



Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura

Guida alla visita del Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura



Testi originari di G. Frediani, G. Forni, F. Pisani, G. Bassi

Presentazione di Tommaso Maggiore

a cura di L. Mariani, G. Forni, E. Rovida, O. Failla

Edizione 2014

In copertina:

In alto logo del Mulsa raffigurante scena di aratura tratta dal Masso-stele di Bagnolo (Valcamonica) risalente al Calcolitico o Età del rame (2800-2500 a.C.).

Al centro, diorama esposto al Mulsa che ricostruisce una scena d'aratura di epoca romana svolta con un aratro discissore a vomere in ferro trainato da una coppia di bovini di razza Chianina, tipica dell'Italia centrale e che ci rimanda alle razze bianche allevate in epoca romana. L'accoppiamento fra animali e aratro è garantito da un giogo in legno.

Guida alla visita del Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura

Testi originari di
G. Frediani, G. Forni, F. Pisani, G. Bassi

Presentazione di
Tommaso Maggiore

a cura di
L. Mariani, G. Forni, E. Rovida, O. Failla

Edizione 2014

30 Gennaio 2014

© Museo di Storia dell'Agricoltura

www.mulsa.it

ISBN 9788894792737

SOMMARIO

PRESENTAZIONE	6
Planimetria ed elenco sale	7
Un po' di storia del museo	8
<i>Il reperimento della sede: il castello Morando Bolognini.....</i>	8
<i>Caratteristiche e impostazione del museo</i>	9
<i>Obiettivi del museo.....</i>	9
<i>La struttura attuale del museo</i>	11
<i>La periodizzazione delle rivoluzioni tecnologico-agrarie.....</i>	11
SALA INTRODUTTIVA L'azienda agraria è un museo vivente	15
Strumenti agricoli e vasellami originali reali o simbolico rituali) tratti dai vari continenti)	16
L'obiettivo e il significato di questo museo	24
<i>Non è un passatempo.....</i>	24
<i>Il significato dell'agricoltura in dimensione storica varia con il variare dell'intervento umano</i>	25
<i>Una indispensabile riflessione prima della visita</i>	27
LE SEZIONI STORICHE	28
<i>L'azienda agricola: museo vivente</i>	28
<i>L'origine dipolare dell'agricoltura</i>	29
<i>Le due grandi epoche della storia dell'agricoltura</i>	31
<i>L'agricoltura preistorica lombarda.....</i>	32
<i>I ciclomorfi.....</i>	33
<i>La rappresentazione di rastri</i>	33
<i>Le raffigurazioni rupestri preistoriche camune di aratri.....</i>	36
<i>Incisioni raffiguranti mappe</i>	39
<i>I carri</i>	39
<i>L'agricoltura nell'arte delle situle.....</i>	42
<i>La caccia nel tempo</i>	43
<i>Alpeggio e transumanza. Origini e storia.....</i>	44
<i>L'agricoltura presso gli Italici e gli Etruschi</i>	45
<i>L'agricoltura presso i Romani</i>	47
<i>La documentazione letteraria.....</i>	47
<i>La documentazione archeologica</i>	50
<i>La documentazione iconografica</i>	50
<i>L'evoluzione delle tecniche agrarie</i>	50
<i>La centuriazione.....</i>	51
<i>L'evoluzione delle strutture agrarie nella Gallia cisalpina</i>	53
<i>Storia ed evoluzione dell'aratro.....</i>	54
<i>La protomeccanizzazione agricola in Italia</i>	58
<i>Breve storia della meccanizzazione nei singoli settori.....</i>	59
<i>La lavorazione del suolo</i>	59

<i>La semina</i>	61
<i>Mietitura e fienagione</i>	62
<i>La trebbiatura</i>	63
<i>La storia della bonifica e dell'irrigazione</i>	65
<i>La bonifica e l'agrosistema</i>	65
<i>La bonifica della Padania in età romana</i>	67
<i>Il Medioevo e il Rinascimento</i>	67
<i>L'età moderna e il catasto teresiano</i>	70
<i>L'età contemporanea - La bonifica integrale</i>	70
<i>L'età contemporanea - L'irrigazione</i>	72
LA SEZIONE "DISEGNO TECNICO"	74
<i>Legami fra disegno tecnico ed agricoltura</i>	74
<i>Le tappe fondamentali del disegno tecnico</i>	74
L'AGRICOLTURA TRADIZIONALE LODIGIANA	78
<i>La collezione di attrezzi tradizionali di Zorlesco</i>	78
<i>Origini ed evoluzione della cascina lodigiana</i>	79
<i>La struttura dell'azienda tradizionale lodigiana</i>	81
<i>Le principali colture tradizionali del Lodigiano</i>	84
<i>La coltivazione delle piante da foraggio</i>	84
<i>La coltivazione del frumento</i>	87
<i>La coltivazione del mais o granturco</i>	88
<i>La coltivazione del riso</i>	90
<i>La stalla e l'allevamento delle bovine da latte</i>	91
<i>La lavorazione del latte</i>	93
<i>Evoluzione storica</i>	93
<i>Il lavoro nel caseificio</i>	95
<i>La produzione del formaggio grana</i>	95
<i>L'allevamento dei suini</i>	97
<i>Le ghiacciaie di campagna o nevère</i>	97
<i>L'allevamento del baco da seta</i>	98
<i>Gli artigiani di cascina</i>	99
<i>Il falegname-carradore</i>	99
<i>Il fabbro-maniscalco</i>	99
<i>Il sellaio</i>	100
<i>I carri tradizionali lodigiani</i>	100
<i>La casa: vita e costumi dei contadini lodigiani</i>	102
BIBLIOGRAFIA RAGIONATA.....	104

PRESENTAZIONE

Tommaso Maggiore – Presidente del Museo

La prima edizione della “Guida alla visita ragionata del Museo Lombardo di Storia dell’Agricoltura di Sant’Angelo Lodigiano” è stata scritta, allo scopo di facilitare la comprensione di quanto esposto nel Museo stesso, da Giuseppe Frediani, Gaetano Forni, Francesca Pisani e Giacomo Bassi ed edita da Garolla nel 1992.

In occasione della riapertura continuativa del Museo nel 2014, essendo esaurita l’edizione citata e non disponendo delle risorse finanziarie per la ristampa nonché in attesa di un completo riesame degli argomenti trattati, al fine di disporre di materiale utile all’addestramento delle guide, ma soprattutto per metterlo a disposizione degli Insegnanti che organizzano le visite delle scolaresche al museo si è realizzata una nuova edizione ampliata da diffondere attraverso il sito internet del Museo.

Agli insegnanti suggerisco di non programmare una sola visita al Museo nella quale “ a volo di uccello” mostrare tutto quanto esposto, ma preparare in classe uno o due argomenti e poi riprendere gli stessi nel corso della visita. Di seguito a puro titolo di esempio se ne riportano alcuni:

- l’origine dell’agricoltura nelle diverse aree geografiche mondiali;
- l’agricoltura etrusca e romana in Lombardia;
- la cascina del Lodigiano: origine, storia e attualità;
- le colture agrarie in Val Padana: cenni storici e sviluppi fino ai nostri giorni e debito culturale rispetto ad altre aree del mondo;
- gli allevamenti degli animali domestici, evoluzione e attualità;
- la bonifica idraulica agraria;
- la trasformazione delle materie prima nelle filiere agroalimentari e sua evoluzione nel tempo.

Qualsiasi argomento sull’agricoltura sviluppato in classe può essere discusso, anche per avere suggerimenti e consigli, con il Direttore del Museo, Prof. Osvaldo Failla, o con il condirettore, Prof. Luigi Mariani; o con il Prof. Gaetano Forni Direttore del Centro di Museologia Agraria “F. Pisani” collegato direttamente con il Museo.

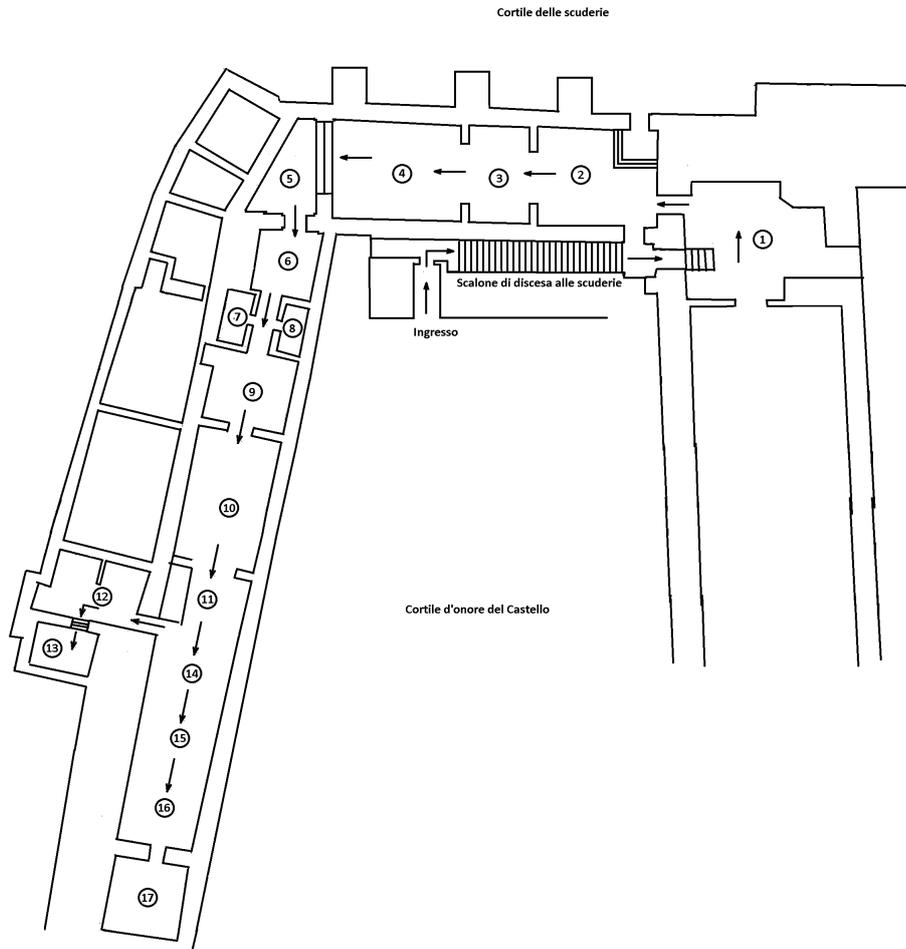
La visita al museo è da suggerire a tutti gli studenti delle elementari fino a quello delle Università affrontando i diversi argomenti a vari livelli di approfondimento.

Ricordo qui che sin dall’inizio dell’unità d’Italia le maestre delle scuole elementari ricevevano una buona istruzione in materie agrarie per trasmettere alcuni concetti di base agli allievi che in gran parte sarebbero stati impegnati nelle diverse attività agricole. Oggi questo bisogno non è più sentito, ma stupisce che il giovane che frequenta le scuole d’obbligo non conosca l’origine di ciò che mangia o che lo studente liceale non si renda conto del fatto che l’umanità ha necessità assoluta dalla produzione agricola e come la crescita sociale e culturale dell’umanità dipenda strettamente dal progresso agricolo. Quest’ultimo è frutto dell’applicazione del progresso scientifico opportunamente trasferito agli imprenditori agricoli. Sono questi argomenti importanti che legati alla conoscenza delle interazioni fra le diverse componenti di un ambiente formano compitamente il futuro cittadino.

Ovviamente un museo che mostra la Storia dell’Agricoltura e quella dell’agricoltura lombarda in particolare deve essere visitato anche dagli adulti per ricordare, fra l’altro, quali progressi si sono realizzati negli ultimi 100 anni; progressi che hanno consentito di alimentare sempre meglio dal punto di vista quantitativo una popolazione crescente e che si spera, attraverso gli stessi, poter fare anche in futuro quando nel mondo si raggiungeranno i 9,5 miliardi di persone, atteso che la superficie terrestre destinata all’agricoltura non solo non potrà aumentare, ma tenderà a diminuire.

Un ringraziamento, da parte mia, è quanto meno doveroso ai curatori di questa riedizione destinata al Web: Luigi Mariani, Gaetano Forni, Edoardo Rovida e Osvaldo Failla.

Planimetria ed elenco sale



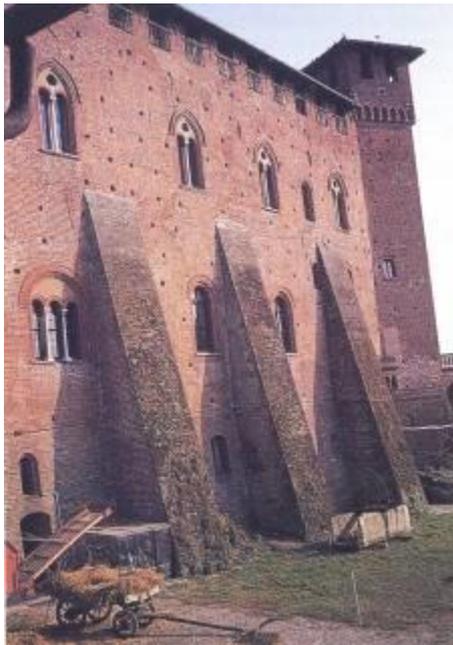
- | | |
|---|---|
| 1. L'agricoltura italiana sintesi delle agricolture di tutto il mondo | 9. Le grandi colture (riso, frumento, mais, prato); industria lattiero casearia |
| 2. Ignicoltura, agricoltura camuna, origine e sviluppo dell'aratro | 10. Zootecnia e plastico della cascina lombarda |
| 3. Gli albori della zootecnia; la pastorizia | 11. Diorama dell'aratura con il cavallo |
| 4. Agricoltura etrusca e romana | 12. Casa del salariato |
| 5. L'agrimensura | 13. Viticoltura ed enologia |
| 6. L'organizzazione della cascina | 14. Agricoltura rinascimentale |
| 7. Il falegname | 15. Idraulica, irrigazione |
| 8. il fabbro | 16. Topografia, catasto, disegno tecnico |

Un po' di storia del museo

Le origini del museo sono da collegarsi alle celebrazioni del centenario della fondazione della Facoltà di Agraria dell'Università degli Studi di Milano (1971). In quella occasione emerse la proposta di costituire - sull'esempio di quanto era già avvenuto in altri Paesi - un Museo di Storia dell'agricoltura a carattere nazionale o almeno regionale. Dopo qualche tempo (1975) sorse il Centro Studi e Ricerche di Museologia Agraria, l'ente costituente e poi gestore del museo, sotto la presidenza del prof. Elio Baldacci, allora Preside della Facoltà di Agraria dell'Università di Milano, e la direzione del prof. Giuseppe Frediani.



Veduta del castello Morando Bolognini



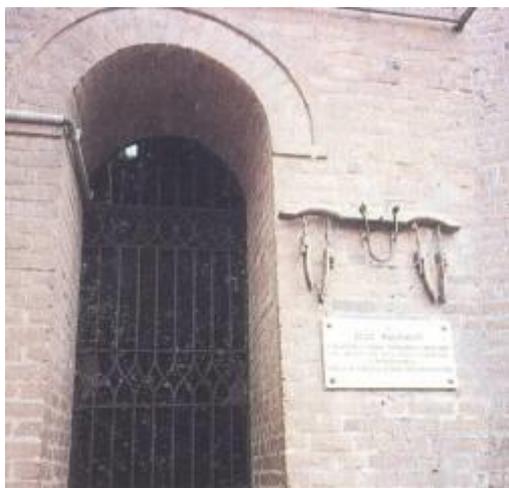
Il castello Bolognini, particolare del lato nord

Data l'ispirazione a orientamento scientifico dell'iniziativa, in una prima fase si ritenne opportuno allacciare i contatti con le principali istituzioni scientifiche museologico-agrarie europee e, in ripetute missioni di studio, ne vennero visitate ed esaminate le strutture organizzative e finanziarie e le rispettive realizzazioni. In verità, già in precedenza, sin dagli anni Cinquanta del '900, si erano avuti rapporti con i principali musei agricoli d'Europa. Ciò che stupiva maggiormente i nostri interlocutori di quegli anni era la mancanza di un Museo di storia dell'agricoltura in Italia. L'ingegnere agronomo F. Sach, direttore per molti anni del Museo Agricolo di Praga, aratrologo di fama internazionale, ci aveva scritto: "Nell'Italia di Catone, Virgilio, Columella, Crescenzo e Tarello é necessaria una grande opera per costituire un Museo storico-agricolo". Successivamente si diede l'avvio alla raccolta di materiale da conservare, studiare ed esporre. Preziosa è risultata la collaborazione del gruppo costituito e animato dall'architetto Giacomo Bassi, di Casalpusterlengo-Zorlesco. Gli sforzi per la raccolta si sono concentrati innanzitutto nella Lombardia e nella valle del Po, ma non mancano interessanti reperti provenienti da altre regioni, preziosi per uno studio di carattere comparativo. Mentre i pezzi autentici si riferiscono per lo più all'agricoltura tradizionale, la documentazione archeologica deve riferirsi a riproduzioni fotografiche, calchi ecc., in quanto gli originali sono conservati nei vari musei di preistoria e di antichità.

Il reperimento della sede: il castello Morando Bolognini

Una delle prime preoccupazioni fu quella di trovare i locali in cui inserire il materiale documentario raccolto. L'ambiente più idoneo sarebbe stato una vecchia cascina lombarda, alla periferia di Milano, ma quelle disponibili risultarono - dopo un attento esame tecnico-costruttivo - in pessime condizioni di manutenzione in quanto abbandonate da anni. Il caratteristico ambiente storico-agrario, tipicamente benedettinocistercense, delle celebri Abbazie di Chiaravalle, Morimondo e Viboldone, suggerì di utilizzare i locali

messi a disposizione dalla illuminata ospitalità della Fondazione Morando Bolognini nel Castello di Sant'Angelo Lodigiano che, nella tradizione viscontea, appariva uno dei più adatti, quale vecchia residenza comitale più che maniero militare, in buone condizioni di conservazione.



Ingresso del museo con la lapide che ricorda il fondatore

e nemmeno la lucentezza degli arredi, ma è quella di essere un *museo globale*. Esso illustra specialmente il nascere e l'evolversi della nostra agricoltura, non trascurando l'apporto delle civiltà di tutto il mondo: la coltivazione di patata, mais, fagiolo, zucca e così via da parte delle civiltà americane; di frumento e orzo da quelle del Medio Oriente; del riso dalle civiltà asiatiche, attraverso il contributo degli Arabi.

Ciò permette al pubblico di evitare il pericolo della distorsione informativa indotta dai musei-tassello, quando non si abbia la possibilità di integrare la visita a essi con quella a un museo di tipo globale. Ecco perché una commissione internazionale, rappresentata dal dott. P. Schirmbeck, direttore del Museo di Rüsselsheim, ha scritto che "per Milano e la Lombardia l'esistenza di questo Museo è importante." Inoltre "l'impostazione scientifica è di buon livello."

In effetti, un altro carattere che distingue questa istituzione dalle altre analoghe, è la ricerca scientifica, essendosi specializzata sia nel settore della museologia agraria, sia in quello ergologico; in particolare, quest'ultimo s'incentra sugli strumenti di lavorazione del suolo, soprattutto sull'aratro. Tali ricerche sono condotte grazie al Centro Studi di cui è dotato il museo. I risultati sono pubblicati sia sul periodico del museo AMIA (*Acta Museorum Italicorum Agriculturae*), sia su riviste specializzate italiane e straniere.

Obiettivi del museo

Ma quali sono più precisamente gli obiettivi per cui il museo fu costituito? Negli anni Cinquanta e Sessanta del Novecento si è vissuta in Italia una delle più radicali trasformazioni culturali della nostra storia. Si è passati da Paese prevalentemente contadino-artigiano a Paese eminentemente industriale. Tra i 15 e i 20 milioni di persone sono state sradicate dal loro ambito di tipo comunitario di villaggio-borgata e inseriti in quello profondamente opposto individualistico-urbano.

Caratteristiche e impostazione del museo

Il nascente museo venne inaugurato nel 1981, con la partecipazione, oltre che delle autorità locali, del Ministro per la Ricerca Scientifica di quel tempo, ing. Camillo Ripamonti. L'anno successivo venne segnalato per il premio internazionale "European Museum of the Year Award 1982", promosso dalla Fondazione Andersen. È stato inoltre prescelto quale sede, per la conclusione del Congresso mondiale dei Musei Agricoli del 1992.

La sua particolarità più rilevante, che lo differenzia da molti dei musei riguardanti l'agricoltura - in genere musei-tassello, cioè che illustrano esclusivamente o quasi l'agricoltura tradizionale di ieri (musei etno-agricoli), sia pure a ciclo diacronico completo, solo quella specifica del luogo in cui sono inseriti (musei locali) - non è certo la ricchezza delle collezioni o la luminosità delle vetrine,



La cerimonia d'inaugurazione del museo avvenuta nel 1981



Miniatura quattrocentesca di Cristoforo De Predis riguardante il ciclo della coltura dei frumento (aratura con siloria, erpicatura, semina), tratta dal Libro d'Ore de cardinale Federico Borromeo.

provvedere ad alimentare più di sette miliardi di persone - innanzitutto come simbiosi dell'uomo con l'ambiente, poi come matrice di civiltà. Esso s'innesta su quelli che sono gli obiettivi comuni ai musei di questo tipo, vale a dire il riferimento e la riflessione sui modi di vita e sulle concezioni anticonsumistiche del passato, al fine di soddisfare esigenze profonde di sviluppo di valori sostanziali, connaturati con l'uomo e quindi propri di ogni tempo.

La visita al museo, di conseguenza, non deve risolversi solo in uno svago per occupare il tempo libero, ma deve aiutare il visitatore a inquadrare e focalizzare i problemi più gravi del momento: dal degrado ambientale alla fame nel mondo, dalle difficoltà di rapporto interetnico e interculturale alla insoddisfazione e noia di vivere. Tutti problemi ed esiti finali ineluttabili di uno stile di esistenza imperniato sul consumo senza freni, sull'edonismo più immediato. L'opposto cioè del messaggio che il museo intende trasmettere. E a ben vedere proprio in questo, cioè



Miniatura quattrocentesca di Cristoforo De Predis riguardante il ciclo della coltura del frumento (trebbiatura col correggiato, pulitura del frumento tramite lancio con la pala e ventilazione), tratta dal Libro d'Ore del cardinale Federico Borromeo

nell'efficacia di tale messaggio e non nella ricchezza e splendore delle collezioni, sta il metro di valutazione della validità di un museo. E ciò in quanto, parafrasando il Giusti, per chi l'ha ideato e realizzato, "fare un museo è men che niente, se il museo fatto non rifà la gente".

Altro obiettivo fondamentale del museo è quello di sottolineare da un lato il successo delle moderne tecnologie agronomiche che hanno permesso il passaggio della popolazione mondiale da un miliardo nell'Ottocento agli attuali sette miliardi di persone per di più riducendo la percentuale dei sofferenti la fame. Il numero di questi sarebbe cancellato se si evitassero le molteplici forme di sperpero. Questo straordinario successo va consolidato perfezionando e potenziando il rigoroso controllo degli eventuali effetti nocivi dei fattori produttivi impiegati ed eliminando ogni possibilità che si verifichi quella patologia agronomica indicata come "agricoltura da rapina", cioè quella che produce con perdita di fertilità del suolo. Un'altra forma di sperpero di fattori produttivi, possono essere anche quelle pratiche sotto il nome di agri-

Processi di questo tipo sono di eccezionale gravità. Essi si possono paragonare, in un certo senso, ai trasferimenti di intere popolazioni nell'Alto Medioevo barbarico o alla sedentarizzazione del popolo ebraico, prima pastore della steppa e del deserto, nella Terra di Canaan. Obiettivo fondamentale di questo museo é quindi, in definitiva, quello di rendere consapevoli i visitatori, la maggior parte dei quali non si dedica all'agricoltura, del significato profondo di essa, in particolare per l'età moderna – in cui deve

cultura biologica oggi di moda. Il che si verifica quando travalicano l'utile funzione di un invito a un sempre più rigoroso controllo dei fattori e dei modi con cui si svolge l'agricoltura tecnologicamente aggiornata.

La struttura attuale del museo

Non è possibile avere un'idea di che cosa sia e come sia il museo, quali siano i suoi contenuti, come possa essere sviluppato e perfezionato, senza un'illustrazione del suo assetto e struttura contenutistica.



Miniatura quattrocentesca di Cristoforo De Predis raffigurante le varie fasi dalla vendemmia alla vinificazione (raccolta dell'uva, trasporto in bigoncia, pigiatura, svinatura, imbottamento), tratta dal Libro d'Ore del cardinale Federico Borromeo.

Anche se il visitatore può avere una diversa provenienza: da via Cesare Battisti 11 o dal cortile interno del castello, dopo la visita agli altri musei, la sala di ingresso del museo è unica ed ubicata al piano terreno, al lato nord del castello, e dà accesso agli ampi locali corrispondenti in parte alle ex scuderie padronali. Qui a lato è inserita la *sezione introduttiva*, dedicata all'azienda agricola come **parco-museo storico vivente**, in cui confluisce in sintesi grandiosa la storia mondiale dell'agricoltura. Le

successive sezioni sono inserite nei locali delle ex scuderie padronali, sono scandite secondo la periodizzazione basata sulla sequenza delle rivoluzioni tecnologico-agrarie che hanno caratterizzato la storia dell'agricoltura, come venne evidenziato dai ricercatori del nostro Centro di museologia storico-agraria, al Congresso Internazionale di Storia della Tecnologia Rurale Tradizionale, tenutosi a Madrid nel 1992.

La periodizzazione delle rivoluzioni tecnologico-agrarie

Il fuoco. Viene innanzitutto illustrata la nascita dell'agricoltura attraverso la *prima rivoluzione* tecnologico-agraria, quella del fuoco: l'incendio controllato della foresta e della boscaglia che, sviluppando la giovane vegetazione, incrementa la selvaggina e offre abbondanti alimenti anche all'uomo. Segue una successione di documentazioni tratte dalle incisioni rupestri della Valcamonica (Brescia), eccezionali sotto diversi aspetti: archeologici, artistici e soprattutto della storia dell'agricoltura, abbracciati un arco di almeno 40 secoli, e che fanno di questo museo un unicum a livello mondiale.

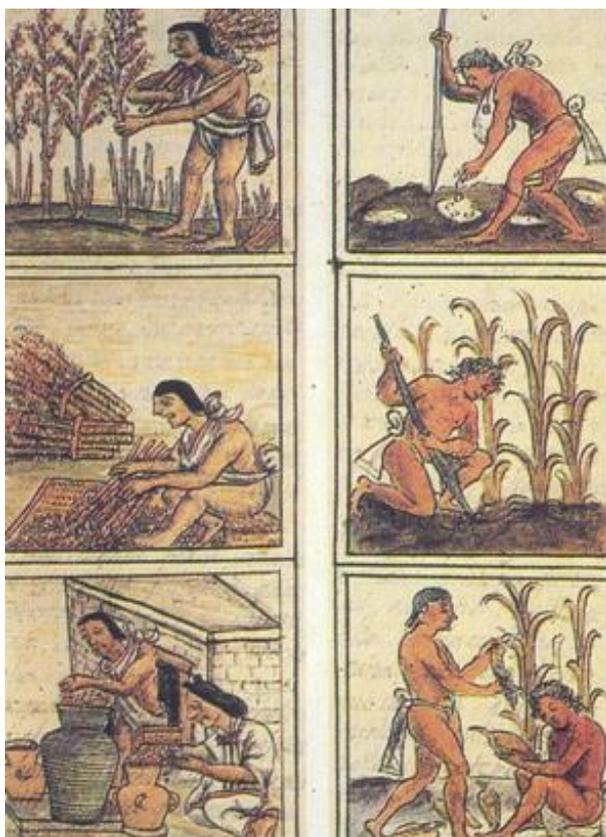
L'orticoltura. La prima riproduzione riguarda il Primo Masso di Cemmo, con riferimenti indiretti alla *seconda rivoluzione*, quella dell'orticoltura. Le incisioni preistoriche su esso riportate documentano infatti, in un ventaglio di più di mille anni a partire dalla fine del IV millennio a.C., l'origine e l'evoluzione dell'allevamento sulle Alpi: da quello del cervo semidomestico (di cui uno appare cavalcato) a quello dei suini (attratti appunto dagli orti e che quindi ne implicano la presenza), di ovo-caprini e bovini (III-II millennio a.C.).

L'aratro. Egualmente straordinarie le collezioni di incisioni che illustrano la *terza rivoluzione* quella dell'introduzione dell'aratro e del carro, e della loro evoluzione preistorica in Valcamonica, nell'arco di ben 30 secoli. Bisogna tener presente che l'aratro ha determinato un surplus alimentare che ha permesso il differenziarsi della società sia in senso orizzontale (artigiani, mercanti ecc., oltre che operatori agricoli) sia in senso verticale (aristocrazie di guerrieri, sacerdoti ecc.), generando in tal modo la civiltà urbana. Particolarmente pregnante al riguardo è il periodo che va dal IV al II millennio a.C.: oltre alla genesi e diffusione di fondamentali strumenti produttivi (l'aratro) e di trasporto (il carro), vennero addomesticati il bue, gli equini, i camelidi; si svilupparono l'arte casearia e quella della lana; sorsero le prime città.

Il ferro. Una successiva sezione é dedicata all'agricoltura presso gli Etruschi, attraverso la riproduzione di bronzetti, urne, bassorilievi, affreschi ecc. relativi a strumenti agricoli e a varie operazioni colturali. È agli Etruschi che si deve la diffusione della *quarta rivoluzione*, quella del ferro, il cui impiego potenziò enormemente l'efficacia degli strumenti già in uso e ne permise l'introduzione di nuovi: le falci per la cerealicoltura e la foraggicoltura.

L'aratro a versoio. Ci si sofferma poi sulla organizzazione dell'agricoltura romana per mezzo della centuriazione e sulla sua evoluzione dalla piccola, media, grande azienda al latifondo e alla caduta del livello agronomico raggiunto.

Anche qui interessanti sono le rappresentazioni dell'agrimensore, nelle scene di aratura fra gli olivi tratte dalle antiche ville romane, e della celebre mietitrice gallo-romana.



Miniature cinquecentesche tratte dal Codice Fiorentino di fra' Bernardino Sahagún (Biblioteca Laurenziana, Firenze). A destra é raffigurato il ciclo della coltura precolombiana del mais: la semina alla postarella con il bastone da scavo (*cou*), la sarchiatura e la raccolta delle pannocchie; a sinistra un altro tipo di coltura.

La *quinta rivoluzione* (avvenuta in epoca romano-imperiale, ma sviluppatasi nel Medioevo), quella del perfezionamento dell'aratro mediante la sua trasformazione da simmetrico ad asimmetrico, e della sua dotazione di un carrello (o di un trampolo a ruota) e di un coltro, è evidenziata nella sezione dedicata specificamente all'evoluzione dell'aratro e al suo significato culturale.

Seguono i settori dedicati al risorgere dell'agricoltura durante il Medioevo (illustrato con la riproduzione delle splendide miniature quattrocentesche del De Predis che descrivono le attività agricole nelle loro scadenze mensili) e il Rinascimento, e alla catastazione di Maria Teresa in età moderna.

Le piante del Nuovo Mondo. Un particolare rilievo è dato anche alla *sesta rivoluzione*, quella conseguente all'introduzione delle piante dal Nuovo Mondo (patate, mais) le cui tecniche di coltivazione precolombiane sono illustrate con la riproduzione delle straordinarie incisioni e miniature cinquecentesche di Poma de Ayala (l'erede degli Incas peruviani) e di fra' Bernardino Sahagún. Queste piante, con la loro elevata produttività e con il loro concorso all'introduzione della coltivazione continua del suolo - che prima era occupato per metà o per un terzo da maggese improduttivo - hanno innescato in Europa la rivoluzione industriale e la colonizzazione europea del mondo. Nel settore delle bonifiche e irrigazioni in età moderna troneggia il calco del viso del conte Camillo Benso di Cavour, iniziatore della grande rete irrigua che porta il suo nome.

La sezione etnografica. Per quanto riguarda l'agricoltura tradizionale (nella Bassa Padana ancorata appunto alla sesta rivoluzione), nel settore a essa dedicato, un ampio rilievo é dato alla formazione delle grandi cascine della Bassa Padana, fiorenti tra il Sette-Ottocento e la prima metà del secolo scorso, e alla loro organizzazione. Vengono poi illustrati i cicli della praticoltura e della coltivazione dei cereali (frumento, mais, riso), la stalla, il traino, il caseificio, nonché le botteghe artigianali più importanti: dal falegname-carradore, al fabbro-maniscalco, al sellaio. In due piccole stanze sono stati ricostruiti i poveri ambienti domestici dei salariati agricoli che vivevano in cascina: la cucina e la camera da letto.



Riproduzione in miniatura di una cascina della Bassa realizzata da Pier Luigi Bomboli e collaboratori. Si noti l'atmosfera del tutto particolare che è conferita dall'ambientazione invernale.

Affascinante la riproduzione in miniatura (occupante comunque un'area di 20 m²) di una cascina del Sud Milanese, in cui confluiscono i diversi elementi architettonici della zona. In essa sono riprodotti l'attività degli abitanti, i principali strumenti agricoli e i diversi tipi di carri usati.

L'industrializzazione. Sia nel padiglione intitolato a Emilio Morandi, sia nel cortile, si possono vedere macchinari della prima industrializzazione dell'agricoltura, cioè della *settima rivoluzione* tecnologica: seminatrici, spandiconcime, mietilega, trebbiatrici (con alcune delle quali si sono svolte manifestazioni di trebbiatura autentica del mais e del frumento), selezionatrici di grani, il macchinario per la risaia e la riseria e le macchine necessarie per il ciclo della fienagione, macchine da caseificio degli anni Trenta del Novecento, trattori degli anni Cinquanta, ecc.

La vitivinicoltura. Nel 2010 è stata inaugurata l'ultima sala espositiva, dedicata alla vite ed al vino.



Due prospettive della nuova sala dedicata alla vitivinicoltura

Nella tettoia-porticato, situata sul grande cortile, sono inserite **tre sezioni speciali**:



Attrezzi per la trebbiatura del frumento, del settore "Dal grano alla farina", dati in deposito al museo dalla Barilla-Mulino Bianco.

1. L'illustrazione del ciclo del frumento dal grano alla farina, ideato dall'arch. G. Bassi e realizzato grazie al finanziamento della Società Barilla - Mulino Bianco, proprietaria degli attrezzi qui in deposito. Questi provengono dalla raccolta effettuata nella Bassa Valle del Taro (Parma) dal benemerito E. Guatelli e permettono, non solo allo studioso ma anche all'appassionato visitatore, un interessante raffronto con quelli della Bassa Lodigiana. Questa originale raccolta fa un po' da premessa al "Museo del Pane", della Fondazione Bolognini.

2. Nel prosieguo della lunga tettoia sono inseriti alcuni caratteristici carri padani: dal biroccio del fattore ai carri a due ruote per il trasporto di merce su strada, a un interessante carro da conceria, a carri da campagna lodigiani ed emiliani (tipici questi perché ornati con bassorilievi e decorazioni in ferro battuto), a due bighe (per il trasporto degli animali), su un carro una gigantesca tina, su altre bigonce, usate per il trasporto dell'uva dal vigneto al luogo di lavorazione.

3. In un'altra sezione sono infine inseriti attrezzi vari per la coltivazione dell'uva e la produzione del vino.

La biblioteca. Il Museo è dotato di una biblioteca con la collezione dei cataloghi dei principali musei agricoli italiani ed europei, e varie pubblicazioni di carattere storico, etnografico, agronomico e museologico.

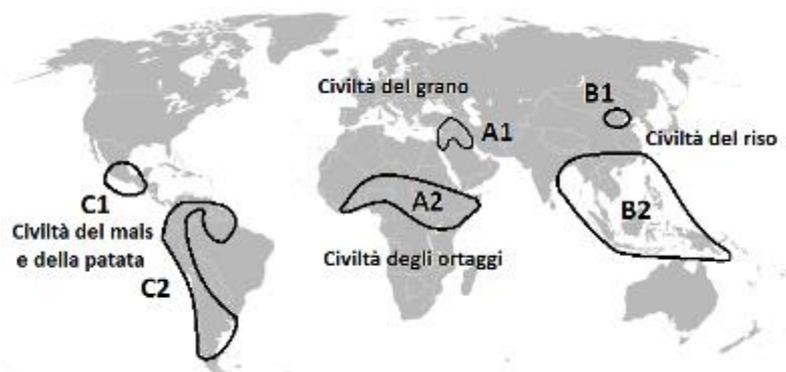


Carro padano con tina per il trasporto dell'uva.

SALA INTRODUTTIVA

L'azienda agraria è un museo vivente: tutto il mondo nella nostra agricoltura

Dalla Cina riso e pesco; dall'Asia Centrale melo e noce; dal Mediterraneo Orientale frumento e legumi; dall'America mais, patata, pomodoro, zucca e fagiolo



L'agricoltura attuale è la sintesi dei contributi di quattro civiltà plurimillennarie: del mais e della patata, del grano, degli ortaggi, del riso. Esse erano in relazione con i "centri d'origine" ristretti (A1, B1, C1) in cui ancora oggi crescono spontanei gli antenati della maggior parte delle piante coltivate (questi sono presenti, assieme ad altre specie utili secondarie, nelle più ampie "aree" A2, B2, C2 corrispondenti). Mappa realizzata sulla base delle ricerche di Harlan (1975).

L'ambiente biologico di ogni continente è costituito dalle piante e dagli animali che vi vivono e vi si riproducono. Ovviamente gli ambienti variano a seconda del clima che li caratterizza. L'uomo già dalla preistoria ha colonizzato ogni continente: migrando da una località all'altra portando con sé ciò che gli era più necessario e niente gli risultava più necessario delle piante e degli animali che gli fornivano il cibo. Naturalmente con lo sviluppo delle tecniche di trasporto terrestri e marittime si è giunti, durante l'Evo Moderno con l'uropeizzazione del mondo, all'acquisizione da parte dell'agricoltura del nostro Paese di gran parte delle specie animali e vegetali domestiche su

tutta la Terra. Non è facile capire appieno il significato di questo processo. Ogni specie e la popolazione animale o vegetale che la costituisce, vivendo nella nostra agricoltura e quindi in simbiosi con noi, indica che una parte decisamente importante, significativa e viva del loro continente di provenienza è divenuta un costituente vivo, essenziale della nostra agricoltura. Questa così comprende, sintetizza e coinvolge simbioticamente in sé stessa, piante ed animali dei vari continenti di quasi tutto il mondo, come elencato nella seguente tabella.

Aree continentali d'origine delle principali piante agrarie e animali domestici della nostra agricoltura

Area d'origine	Piante	Animali
Asia centro-occidentale	frumento, segale, orzo, avena, lino, carota, cavolo, lattuga, pisello, veccia, lenticchia, fava, mandorlo, cotogno, pero, fico, ciliegio, vite, melograno	Cavallo, capra, pecora, bue, anatra, maiale
Asia sud-occidentale	olivo, carrubo	dromedario, cane
Asia centrale	miglio, grano saraceno, noce, melo	cammello
Asia meridionale	riso, cece, anguria, taro	bufalo, gallo
Asia settentrionale	miglio, grano saraceno	renna, oca
Asia centro-orientale	albicocco, pesco, agrumi, riso, cece, rapa	baco da seta
Asia sud-orientale	anguria, pepe, igname, taro, banano, cocco, canna da zucchero	yak, banteng
Africa nord-orientale	melone, caffè, cotone	asino, gatto, ape
America meridionale	patata, pomodoro, fagiolo, zucca, cotone, tabacco, mais, manioca, arachide, cacao, ananas, peperone	lama, alpaca
America centro-settentrionale	fagiolo, cotone, mais, girasole, zucca, arachide, manioca, batata	cane, tacchino

Strumenti agricoli e vasellami originali (reali o simbolico rituali) tratti dai vari continenti

OGGETTI IN PRESTITO DAL MUSEO NAZIONALE PREISTORICO ETNOGRAFICO "LUIGI PIGORINI", ROMA

Il Museo Nazionale Preistorico Etnografico è un'istituzione pubblica al servizio della società multiculturale e del suo sviluppo civile che fa ricerca, assicura la salvaguardia e promuove la comunicazione, a fini conoscitivi, educativi e ricreativi, del patrimonio materiale e immateriale d'interesse paleontologico ed etnoantropologico.

Il Museo Pigorini, fondato nel 1875, ha sede a Roma E.U.R. in piazza Guglielmo Marconi, 14, è ordinato in due grandi settori espositivi permanenti dedicati all'Etnografia e alla Preistoria.

Quattordici oggetti della sezione Etnografia sono esposti presso il nostro Museo per testimoniare la matrice tecnologica e culturale comune dell'agricoltura dei nostri diversi continenti.

ASIA

1 - *Modellino di aratro rituale*

Funzione: aratura

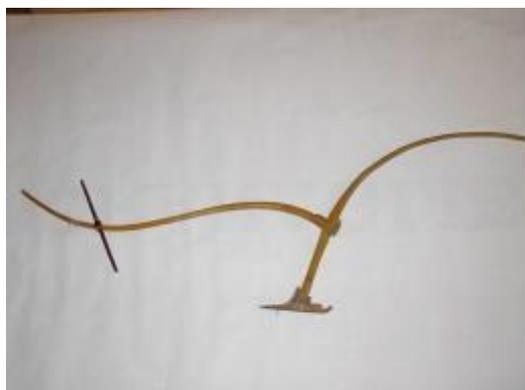
Origine: Thailandia



2 - *Modellino di aratro rituale*

Funzione: aratura

Origine: Thailandia



3 - *Modellino di traino animale*

Funzione: traino attrezzi lavorazione suolo

Origine: Thailandia



4 - *Modellino di giogo più bilancino*

Funzione: traino attrezzi lavorazione suolo

Origine: Thailandia



AFRICA

5 - *Cesto piatto*

Funzione: contenitore per granaglie

Origine: Somalia - Lugh



6 - *Zappino ad uncino / ascia*

Funzione: scerbatura / taglio rami e fusti

Origine: Somalia - Benadir



7 - Ascia / zappa

Funzione: lavorazione del suolo / taglio rami e fusti

Origine: Somalia – Benadir



8 - Ventola

Funzione: vagliatura cereali

Origine: Eritrea



9 - Ascia / zappa

Funzione: lavorazione del suolo / taglio rami e fusti

Origine: Congo – Lago Thumba / Fiume Kwango



10 - Piccozza polivalente (bastone da scavo, vanga, vomere d'aratro)

Funzione: lavorazione del suolo. Scavo tronchi per foggiare alveari, ecc.

Origine: Somalia – Benadir Herca



AMERICA

11 - Vaso fittile

Funzione: contenitore birra (cicia) a forma di spiga di mais

Origine: Perù – costa settentrionale



12 - Vaso doppio fittile

Funzione: contenitore birra (cicia) a forma di cucurbitacea (zucca)

Origine: Perù – costa settentrionale



13 - Vaso fittile

Funzione: contenitore birra (cicia) a forma di batata (patata dolce)

Origine: Perù – costa settentrionale



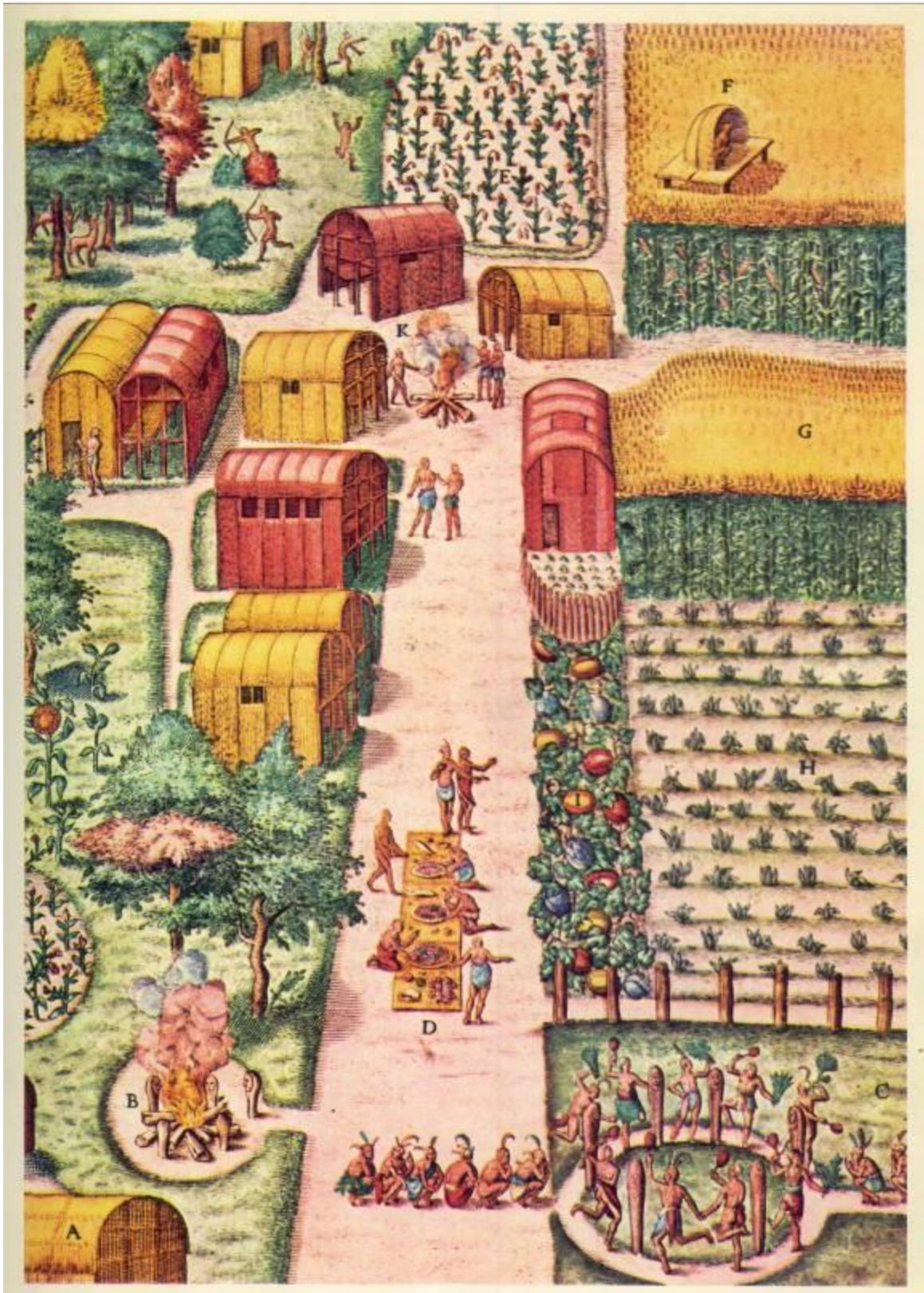
OCEANIA

14 - Ascia / zappa

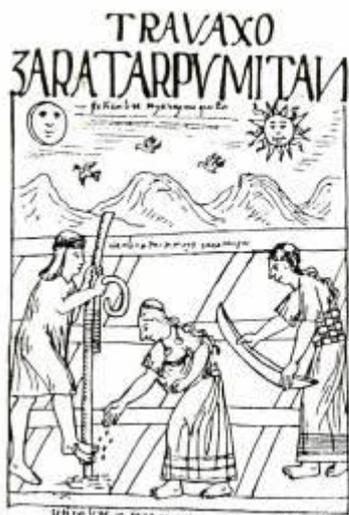
Funzione: lavorazione del suolo / taglio rami e fusti

Origine: Nuova Guinea





Incisione cinquecentesca di Theodoro de Bry tratta da un acquerello di John White raffigurante l'agricoltura dei Pellerossa Algonchini (Virginia, USA). In basso a destra, un rito propiziatorio per il raccolto, e, a sinistra, le colture di zucca e mais; al cento, i preparativi del pranzo e le tipiche capanne (wigwam); in alto al centro, la coltura di tabacco, a destra, un campo di mais con capanna dello scaccia selvaggina (avida di questo cereale), e, a sinistra, la caccia al cervo.



1



2



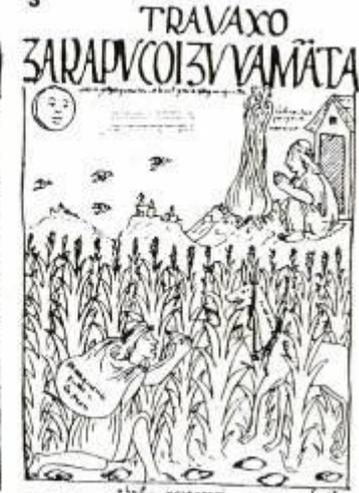
3



4



5



6



7



8

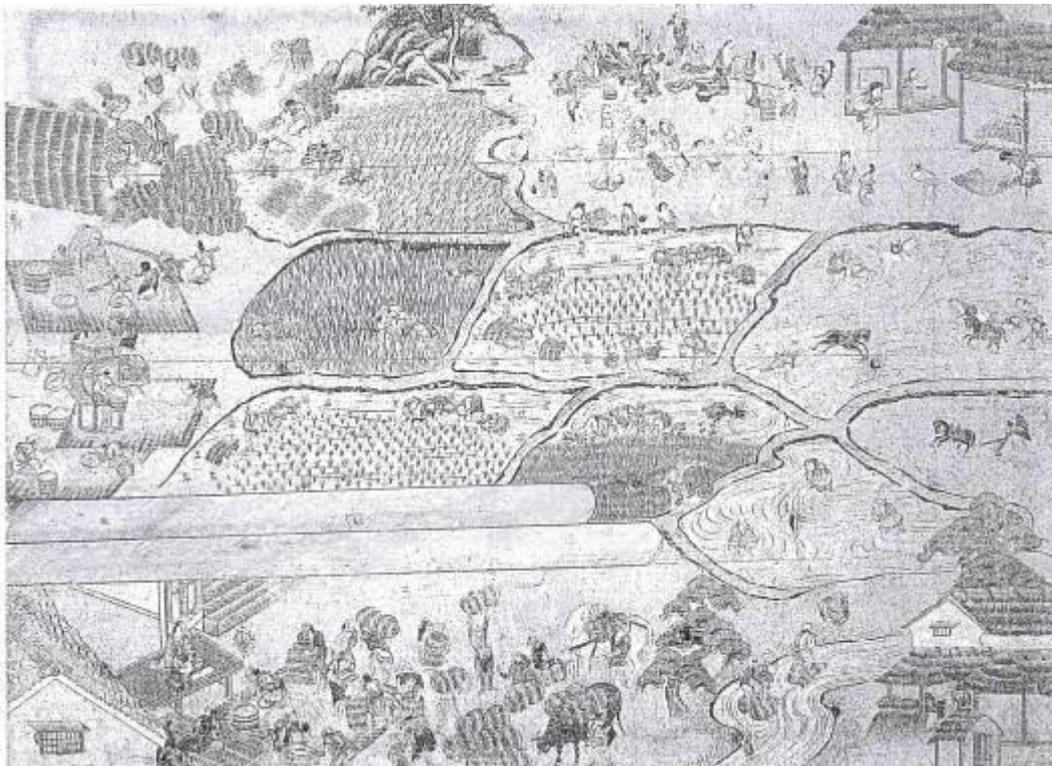


9

Alcune incisioni dei “mesi” di Poma de Ayala nella sua opera “Nueva Corónica y Buen Gobierno”, stesa a cavallo tra il Cinquecento e il Seicento, dedicata alla storia andina (Università di Parigi). 1. Settembre: semina del mais; 2. Novembre: nell’emisfero australe è momento di siccità: occorre irrigare; 3. Dicembre: semina delle patate; 4. Gennaio: zappatura e sarchiatura del mais; 5. Febbraio: gli animali “ladri” di messi che stanno maturando vengono allontanati con il frastuono di un tamburello; 6. Aprile: il mais è maturo: attenzione ai ladri! 7. Maggio: la raccolta del mais; 8. Giugno: la raccolta delle patate; 9. Luglio: l’immagazzinamento del raccolto.



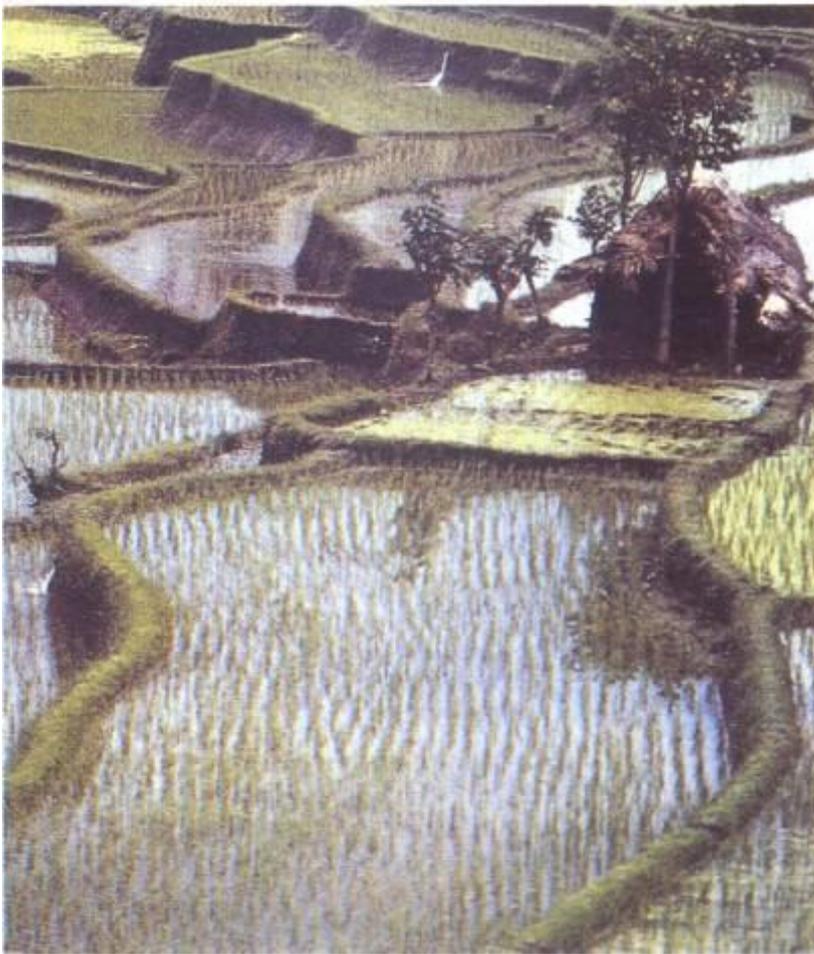
Riproduzione d'incisione cinquecentesca di Theodoro de Bry raffigurante la produzione della birra di mais (cica) mediante masticazione e insalivazione del cereale per trasformare l'amido contenutovi in zucchero fermentescibile. Tale trasformazione, nelle civiltà più evolute, é ottenuta mediante germinazione della cariossidi.



Ex voto scintoista settecentesco che illustra la coltura del riso



In alto trapianto del riso in Indonesia e, in basso, fase di sviluppo delle pianticelle di riso. Anche la coltura del riso, originario dell'Estremo Oriente e introdotto durante il Rinascimento, costituì una delle premesse della successiva Rivoluzione industriale (foto D.R. Austen, AA.VV., 1989).



L'obiettivo e il significato di questo museo

Le finalità per cui lo si visita

Non è un passatempo



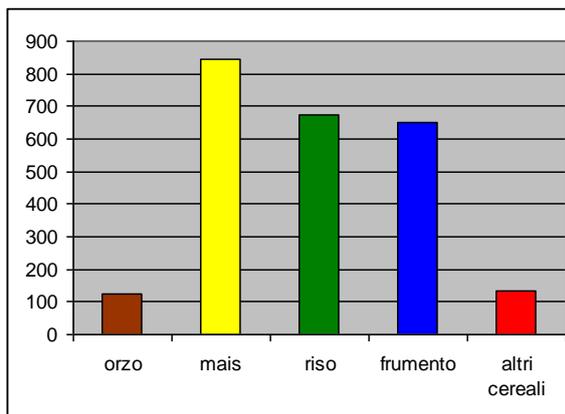
L'agricoltura è la mammella che nutre il mondo

dicano con il nome di biosfera. Abbiamo già visto e documentato come nella nostra agricoltura e quindi anche in una singola azienda agricola, convergono specie vegetali provenienti da diversi continenti. Ora dobbiamo chiederci "che cosa significa: vivente"? Cosa significa per un essere umano vivere? Se non si comprende questo non si comprende nemmeno il significato più essenziale e profondo dell'agricoltura. In definitiva si rende la visita al museo inutile o la si riduce ad un semplice passatempo. Bisogna innanzitutto tener presente che sotto il profilo biologico il cardine fisico chimico del processo "vivere" è il carbonio. La chimica della vita è la chimica organica, la chimica organica è la chimica del carbonio. Come tutti i processi, anche il vivere consuma energia: il carbonio è il cardine sia nella fase di acquisizione dell'energia, come in quella del consumo. Esso si comporta come la molla di un orologio tradizionale che prima la si "monta" cioè la si "carica" (di energia) poi si "scarica" man mano che fa muovere le lancette. Nel processo: "vita", l'acquisizione dell'energia, cioè l'avvio, la "carica", avviene con la cattura dell'energia solare, quella luminosa, operata dalla categoria di base degli esseri viventi: le piante. Si tratta della ben nota "fotosintesi clorofilliana". Mediante questa, le piante, vere "prime" donne in questa fase, assorbono il carbonio "scarico" contenuto nel ben noto gas atmosferico, l'anidride carbonica (CO_2) e lo ricaricano grazie appunto alla "fotosintesi" che combina questo gas con l'acqua. Risultato finale è il carbonio "carico" di energia nella forma di sostanze di vario tipo: i "carboidrati".

Come hanno sottolineato due nostri grandi maestri: Sergio Tonzig e Raffaele Ciferri (rispettivamente direttori dell'Istituto botanico delle università di Milano e di Pavia), non si capisce il preciso significato della fotosintesi (come produttrice di carboidrati) se non la si considera in chiave geologica-paleontologica. Le piante l'hanno potenziata via via nel tempo accentuando progressivamente la capacità di assorbimento del gas carbonico (= CO_2), prima adottando la forma lamellare, (le foglie), poi gli stomi (aperture che

Prima di visitare il museo è assolutamente necessario renderci conto, sotto il profilo biologico, di che cosa veramente significhino, "vivere", "mondo vivente" e soprattutto di come "l'agricoltura" costituisca un formidabile potenziamento del rapporto dell'uomo con il mondo vivente. Nella visita delle varie sezioni che si succedono nel museo dobbiamo accorgerci dell'accentuarsi progressivo nel tempo di questo potenziamento. Il significato dell'agricoltura, intesa come "simbiosi" progressiva dell'uomo con l'ambiente biologico, è questo l'obiettivo del Museo e quindi della sua visita.

Per comprendere a fondo il significato dell'agricoltura, è necessario innanzitutto qualche riflessione di carattere globale sulla posizione dell'uomo in quanto "essere vivente" nel "mondo vivente", quello che gli scienziati in-

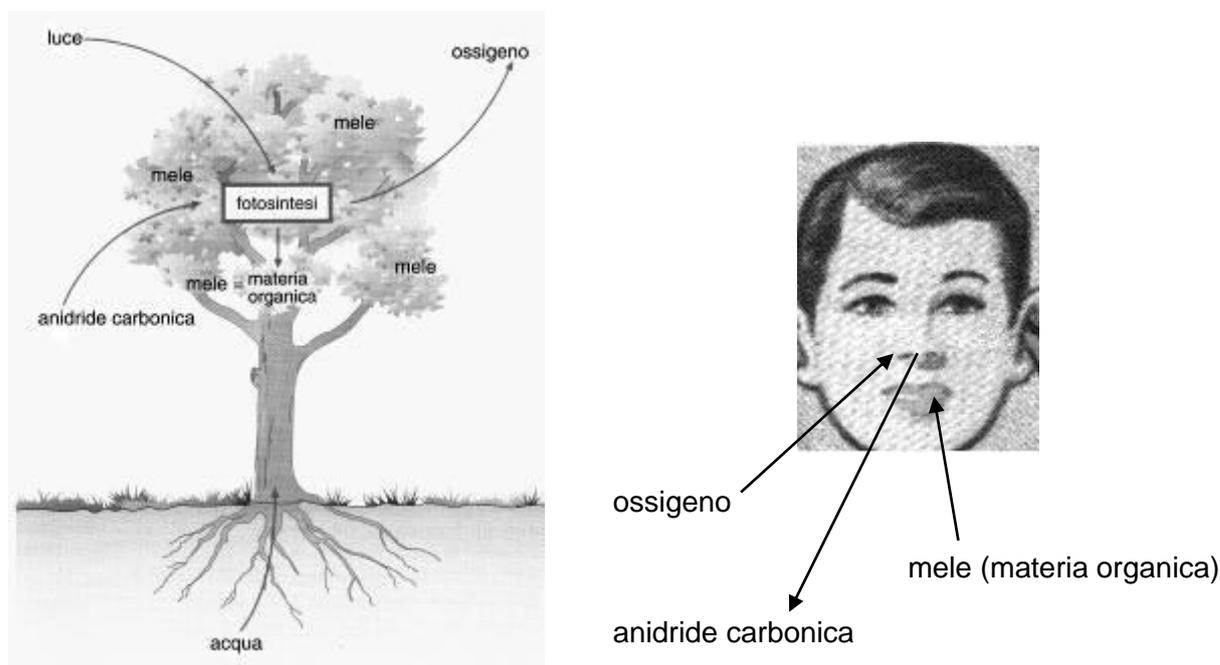


Il caso dei cereali: produzione di cereali nel mondo in milioni di tonnellate (2010)

permettono alle piante di entrare in diretto contatto con l'atmosfera). Le piante primordiali (ad es. gli equiseti) erano prive di queste strutture.

Ciò significa chiaramente che la concentrazione originaria di CO₂ nell'atmosfera è andata riducendosi per cui attualmente, anche con i lievi incrementi verificatisi nell'ultimo secolo, non è ottimale: infatti i botanici (fisiologi vegetali) già dall'Ottocento, hanno dimostrato e via via confermato che incrementando il contenuto atmosferico di CO₂, sino a venti volte l'attuale, vi è un aumento mediamente (varia a seconda delle specie vegetali) lineare nella produzione di carboidrati (Ciferri, in: Enciclopedia agraria italiana).

In questa prospettiva, qual è il significato dell'agricoltura, delle varie operazioni agricole? L'ha focalizzato nel suo Trattato il prof. Angelo Menozzi, il "padre" della chimica agraria, nel nostro Paese: tutte le operazioni agricole: lavorazioni del terreno, concimazioni, irrigazioni, lotta antiparassitaria, ecc. sono volte sostanzialmente a potenziare direttamente od indirettamente (tramite l'attività radicale) lo sviluppo della parte verde della pianta quella che assorbe il gas carbonico e che generalmente porta i frutti. Vale a dire a potenziare la sua nutrizione carbonica. Menozzi ha così spiegato perché il letame è il re dei concimi: nel terreno, lavorato e letamato, la flora microbica del suolo (miliardi di batteri per grammo) ossida il letame, producendo CO₂ che essendo un po' più pesante delle altre componenti dell'aria si concentra negli strati più bassi dell'atmosfera e così appunto potenzia la nutrizione carbonica delle piante.



Come la pianta assorbendo anidride carbonica nutre se stessa e, producendo frutti, nutre l'uomo, l'uomo, mangiando le mele, produce anidride carbonica nutrendo la pianta e sé stesso

Il significato dell'agricoltura in dimensione storica varia con il variare dell'intervento umano

Nelle successive sezioni del museo vedremo come nella preistoria l'uomo da predatore/parassita dell'ambiente (stadio della caccia e della raccolta di vegetali) è diventato agricoltore, cioè coltivatore e allevatore, quindi cooperatore "simbionte" con l'ambiente biologico e "produttore". Le varie fasi storiche dell'agricoltura ci documentano in dettaglio come, grazie alle progressive "rivoluzioni" tecnologiche già citate, e che in seguito illustreremo meglio, questa cooperazione: simbiosi con l'ambiente biologico, si sia via via potenziata. Previamente è necessario, con grande attenzione, rilevare come il potenziamento progressivo avvenga con il variare dell'impostazione dell'intervento umano. Ciò è avvenuto in quattro "momenti" fondamentali che definiamo "agronomici", in quanto normalmente si intende per "agronomia" l'insieme delle norme, degli indirizzi, dell'impostazione che presiede all'operare umano nella campagna,

nell'ambiente biologico cioè appunto in agricoltura. L'impostazione di ogni "momento" confluisce e si conserva in quella del "momento" successivo.

I) Momento agronomico: *Ignicum* (Ignico) circa 50.000 anni fa. L'uomo ancora cacciatore, raccogliitore e quindi parassita dell'ambiente, inizia a diventare produttore in quanto coltivatore e allevatore quando, nel Vicino Oriente, accorgendosi che gli incendi spontanei della boscaglia ampliavano gli spazi su cui poi si sviluppavano frumenti selvatici ed erbe da foraggio che attraevano e nutrivano la selvaggina, li volle provocare intenzionalmente. L'uomo (*Homo sapiens*) divenne padrone del fuoco circa un milione e mezzo di anni fa, ma solo quando le sue capacità cerebrali furono in grado di sviluppare un linguaggio articolato (circa 50.000 anni fa) si pensa che fosse in grado di svolgere questa forma embrionale di coltivazione del frumento selvatico e di allevamento della selvaggina. Ciò avvenne inizialmente, secondo il paleoagronomo J. Harlan (1992) nel Vicino Oriente. Si definisce questo periodo *Ignicum* (Ignico) da *ignis* = fuoco.

II) Momento agronomico: *Simbioticum* (Simbiotico) inizia 20/15.000 anni fa. L'uomo ancora cacciatore e raccogliitore si accorge che, attratto dai suoi rifiuti ossei, spesso un branco di lupi segue il suo accampamento. I lupacchiotti familiarizzano coi suoi bambini. Così, secondo la documentazione archeologica, 20.000/15.000 anni fa emerse il primo animale domestico: il cane. La domesticazione implica una stretta simbiosi mutualistica tra l'uomo e l'animale allevato e moltiplicato. Questo processo proseguì poi con altri animali e piante. Indichiamo quindi questo periodo come "*Simbioticum*" (Simbiotico) da: *bios* = vita e *syn* = insieme.

III) Momento agronomico: *Physicum* (Fisico) inizia circa 10.000 anni fa. In questo periodo la coltivazione è imperniata su operazioni meccaniche, cioè fisiche: accentuate lavorazioni del terreno e semina (secondo la vulgata corrente degli archeologi e dei preistorici, è così che inizia l'agricoltura). È il tipo meccanizzato di agricoltura che tuttora prevale.

IV) Momento agronomico: *Carbonicum* (Carbonico) inizia con la "Rivoluzione scientifica del 1804 d.C. Epoca emersa in maniera all'inizio solo teorica, con la più grande scoperta scientifica di tutti i tempi (N. T. de Saussure, 1804): il principalissimo componente in sostanza secca delle piante (50% contro l'1% dell'azoto) il carbonio e quindi loro principalissimo nutrimento, è assorbito non per mezzo delle radici dall'humus del terreno, come si credeva dalla preistoria, ma per mezzo delle foglie, dall'aria come biossido di carbonio (= anidride carbonica = CO_2). La logica conseguenza avrebbe dovuto essere:

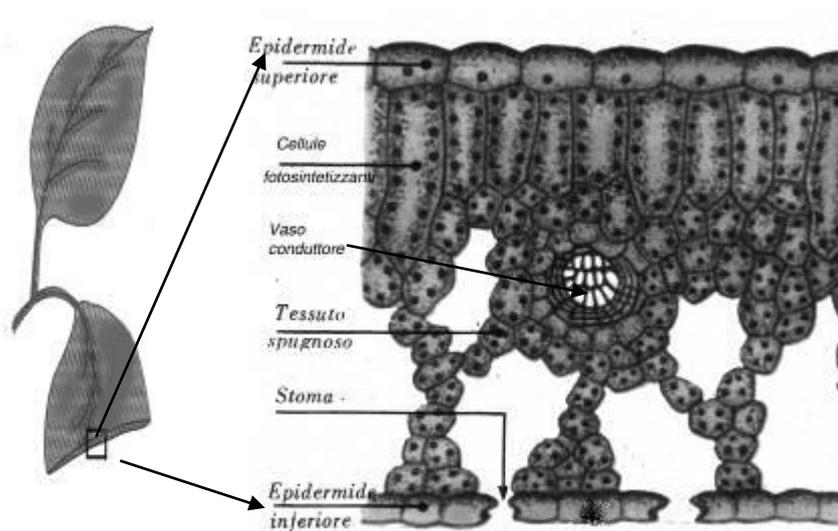
1) forte valorizzazione della CO_2 prima considerata come spregevole gas di rifiuto,

2) consapevolezza agronomica che tutte le operazioni agricole, dalla concimazione, al diserbo, alla lavorazione del suolo, ecc., sviluppando la parte verde delle piante, quella che non solo porta i frutti, ma anche assorbe il gas carbonico, hanno come obiettivo implicito la nutrizione carbonica. L'attuale lotta contro la CO_2 , in quanto considerata uno dei molti fattori (in effetti non è il principale) dell'Effetto Serra in assenza del quale, come è noto, la temperatura media sul nostro Pianeta sarebbe di alcune decine di gradi sotto lo zero, per cui la vita sarebbe impossibile, evidenzia che siamo ancora sostanzialmente in epoca pre-desaussuriana (*Physicum*). Le rivoluzioni agronomiche, come si è visto per le precedenti, per imporsi richiedono tempi lunghissimi. Ci si dimentica che i periodi di riscaldamento climatico possono essere anche in complesso utili se i geologi li chiamano "Optimum climatici". È pure opportuno ricordare che, in base alla concezione darwiniana, la specie umana (*Homo sapiens*) è emersa a seguito di una fase, di un paio di milioni di anni, con lunghi periodi di forte riscaldamento e aridificazione del clima che hanno trasformato in savana buona parte delle foreste africane. Quindi, al di là delle cause, l'attuale lieve riscaldamento globale è in linea con questo processo di periodici riscaldamenti che sono alla base della nostra stessa origine.

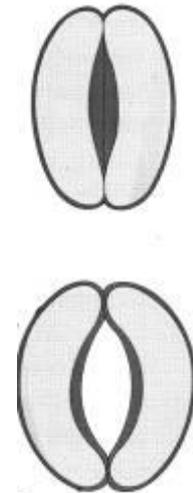
La grande massa di vegetazione sviluppata dall'agricoltura:

- produce: cibo e ossigeno:
- consuma cioè utilizza: anidride carbonica
- traspira: vapore acqueo.

La traspirazione riduce la temperatura ambientale durante il periodo vegetativo e ne regola l'umidità.



Sezione di foglia (ingrandita a lato).



Stoma ingrandito:

sopra chiuso, sotto aperto

La struttura della foglia che permette l'assorbimento dell'anidride carbonica e l'emissione di ossigeno e vapore acqueo.

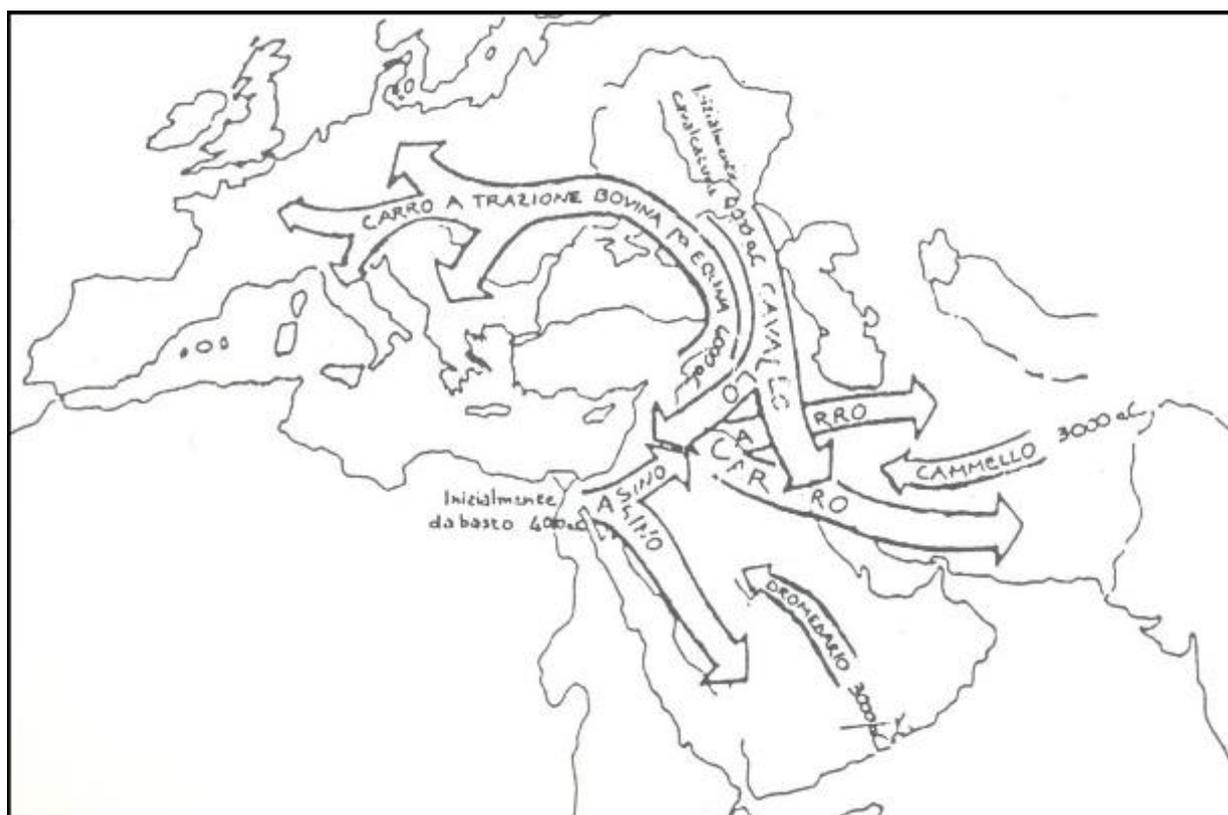
Una indispensabile riflessione prima della visita

Prima della visita alle varie sezioni è necessario riflettere, esaminare sé stessi con una domanda: "A questo punto stiamo veramente rendendoci conto che la realtà è ben diversa da quella che la gente e noi stessi sino a poco fa solitamente credevamo? Ci rendiamo veramente conto che l'uomo, cioè noi, facciamo parte di un grande organismo, il mondo vivente: organismo che giorno dopo giorno, attraverso le piante, ci fornisce il cibo e l'ossigeno per respirare. Nel contempo il nostro respiro e la nostra attività (industria, ecc.) producono il carbonio (sotto forma di anidride carbonica) con cui nutriamo le piante, sempre "affamate" di carbonio. È questo, infatti, il principalissimo componente del loro corpo. L'agricoltura è il mezzo e il modo con cui l'uomo potenzia, ottimizza progressivamente, nel tempo, il suo essenziale rapporto con le piante nell'ambito del mondo inteso come organismo vivente.

LE SEZIONI STORICHE

L'azienda agricola: museo vivente

Una grande mappa, pittoricamente elaborata da V. Aurelio, illustra i centri d'origine delle piante coltivate secondo la teoria di Vavilov (1951), in seguito criticamente approfondita da Harlan (1992). Particolarmente importanti sono quelli che convergono nel Vicino Oriente perché hanno fornito, da un'antichità molto remota, le piante fondamentali, come il frumento e l'orzo.



Schema della genesi e diffusione di fondamentali strumenti produttivi (l'aratro) e di trasporto (il carro), IV-II millennio a.C.

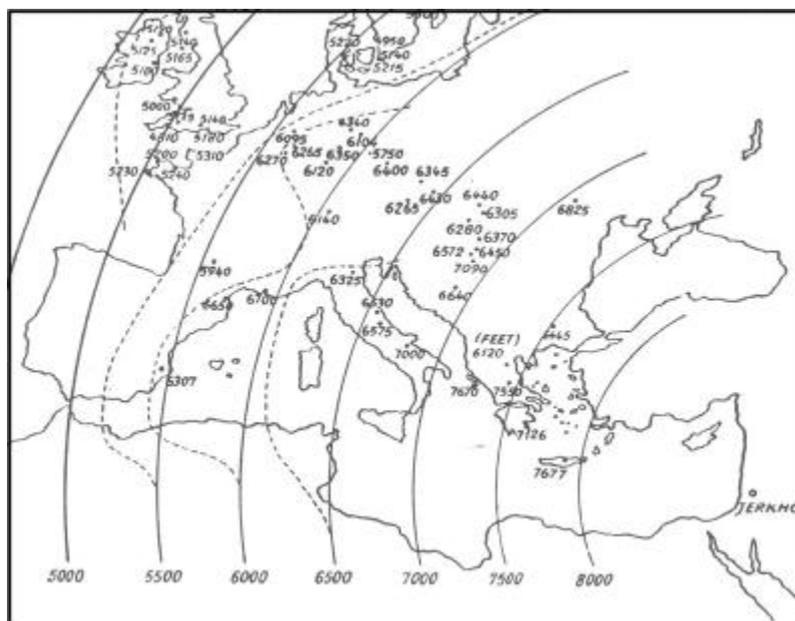
Egualemente, un'altra mappa evidenzia l'origine dei principali animali domestici secondo Zeuner (1963), Bokonyi (1974), Balassa (1973), Clutton Brock (1987), Price *et al.* (2011) e Forni (2014). Il processo di domesticazione delle specie erbivore è da porsi in relazione con le tecniche di adescamento ai fini della caccia basate sull'impiego del fuoco. Altre specie (maiali, polli, ecc.) sono invece da connettersi con lo sviluppo delle piante antropofile nei cumuli di rifiuti presso gli accampamenti. Il cane venne invece attratto dai rifiuti stessi. Un inquadramento in chiave storica dell'interazione delle due componenti animale e vegetale, nella loro progressiva antropizzazione (domesticazione), è stata effettuata da Forni (1990).

Occorre tener presente che ogni animale domestico e ogni pianta coltivata rappresentano allo stesso tempo la componente e la risultante prima di un ecosistema — cioè di un ambiente ecologico naturale locale - poi di un antropo-ecosistema - cioè di una correlazione simbiotica tra l'uomo e quel determinato ambiente —. Stanno quindi a indicare uno specifico tipo di agricoltura e di civiltà. L'agricoltura praticata in una moderna azienda è la sintesi di tutte queste agricolture, originatesi nei vari continenti.

Si tenga presente, poi, che la genesi e l'evoluzione della coltivazione in Lombardia sono da porsi in relazione con momenti climatici propizi, che possono identificarsi con la fine del periodo caldo secco, il Bo-

reale, e gli "episodi" siccitosi dell'Atlantico, i quali stimolarono lo sviluppo di una nascente orticoltura in ambienti umidi, presso sorgenti e rive fluviali e lacustri.

E così che avvenne l'introduzione di nuove piante - in particolare i cereali, originari degli ambienti subtropicali del bacino mediterraneo orientale - di nuove tecniche e strumenti di lavorazione del suolo e quindi di nuove forme economiche. Prezioso al riguardo, nella successiva sezione, è lo schema evolutivo del clima e della vegetazione spontanea secondo Horowitz (1974).



Schema di Ammermann e Cavalli Sforza raffigurante la diffusione della civiltà agricola

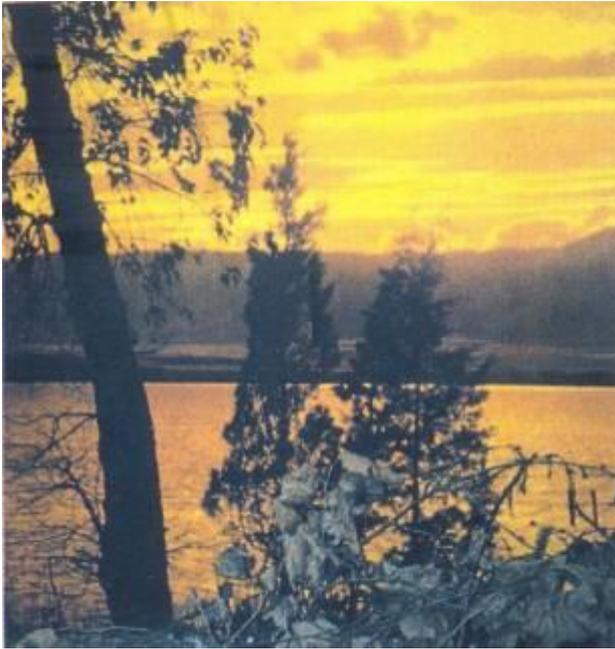
Il noto schema di Ammermann e Cavalli Sforza (1971), anche se successivamente perfezionato, illustra in modo evidente la diffusione della civiltà agricola dall'epicentro originario del Vicino Oriente, coinvolgendo i primordi locali presenti anche in altre regioni. Si tratta di un processo che presenta molti aspetti analoghi a quello della diffusione di una nuova specie vivente, o di un'epidemia; esso possiede quindi un ritmo spaziale- temporale rappresentabile graficamente. Le date sono indicate in anni, a partire dal presente e corrispondono grosso modo a livelli di diffusione (indicati dagli archi regolari) di 500 anni per 500 km. Le linee tratteggiate specificano variazioni stagionali, i punti le stazioni preistoriche, datate col metodo del radiocarbonio.

L'origine dipolare dell'agricoltura

Il polo ignicolo estensivo. Lo strumento di gran lunga più potente ed efficace in possesso dell'uomo pre-agricoltore era, senza dubbio, il fuoco. Il suo scopo non era tanto quello di riparare dal freddo, di allontanare gli animali feroci, di cuocere i cibi, ecc., si trattava piuttosto di qualcosa di ben diverso, con effetti fin da allora sconvolgenti sul piano ecologico, e con radici molto più antiche. Infatti, prima ancora di conoscere la tecnica di conservare il fuoco (fase che, a sua volta, precedette di migliaia di anni quella relativa all'acquisizione di tecniche di "produzione" del fuoco) l'uomo, attento osservatore - quale necessariamente era - dei processi naturali, inevitabilmente notava gli effetti degli incendi spontanei di steppe e boscaglie.

Tali incendi erano prodotti per lo più dalla caduta di fulmini, talora dall'auto-combustione (nelle zone con climi secchi) o dalle colate laviche. Essi determinavano, nelle aree incendiate, lo sviluppo di una grande massa di erbe tenere e di giovani germogli, oltre a quello di piante pioniere colonizzatrici. Tutta questa vegetazione fungeva da alimento per le comunità umane e, soprattutto, data la sua elevata appetibilità, da esca infallibile per la selvaggina erbivora, quindi da formidabile coadiuvante della caccia.

Si tratta davvero di caccia e di raccolta? Certo c'è qualcosa di più: a ben guardare, l'uomo che usa il fuoco per attirare la selvaggina e per produrre per sé e per la selvaggina alimentazione vegetale è già allevatore e coltivatore.



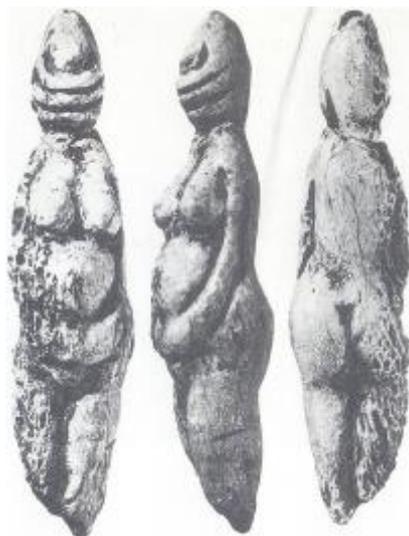
Diorama illustrante la tecnica dell'ignicoltura.

si sviluppò un genere di coltivazione di tipo orticolo intensivo. Questa diede origine a gran parte degli ortaggi e di molte altre piante. Mentre nel polo estensivo si iniziò l'uso degli strumenti a trazione (rastri, proto-erpici), in quello orticolo prese origine l'impiego degli strumenti a percussione (zappa) e a pressione (vanga). È in questo contesto che si diffuse il culto della Dea Madre, divina generatrice di animali e piante utili, le cui radici si scoprono già nelle religioni dei cacciatori e raccoglitori paleolitici e mesolitici.

Questa asserzione è avvalorata dal fatto che la maggior parte degli animali oggi allevati (ovicaprinini, bovini, cavalli) discendono proprio da quegli erbivori selvatici che solitamente erano adescati con tali tecniche basate sul fuoco (ignitecniche).

Le piante domestiche ora più coltivate, quali i cereali e le piante da frutto, discendono in genere dalle graminacee e dagli arbusti pionieri colonizzatori delle aree incendiate. Infatti si tratta per lo più di piante ignicole (pirofite). Ancora oggi intere regioni ubicate in territori montuosi come la Svizzera e la Svezia, derivano il loro nome da questa antichissima tecnica coltivatoria: infatti (Brand) Schwitzen e (Brand) Schweden significano radure deforestate (con il fuoco).

Il polo orticolo intensivo. Nei luoghi umidi, presso sorgenti e rive fluviali o lacustri, il ruolo del fuoco fu più marginale. Esso serviva eventualmente solo per il disboscamento. In tali ambiti, presso le abitazioni, sui cumuli di rifiuti,



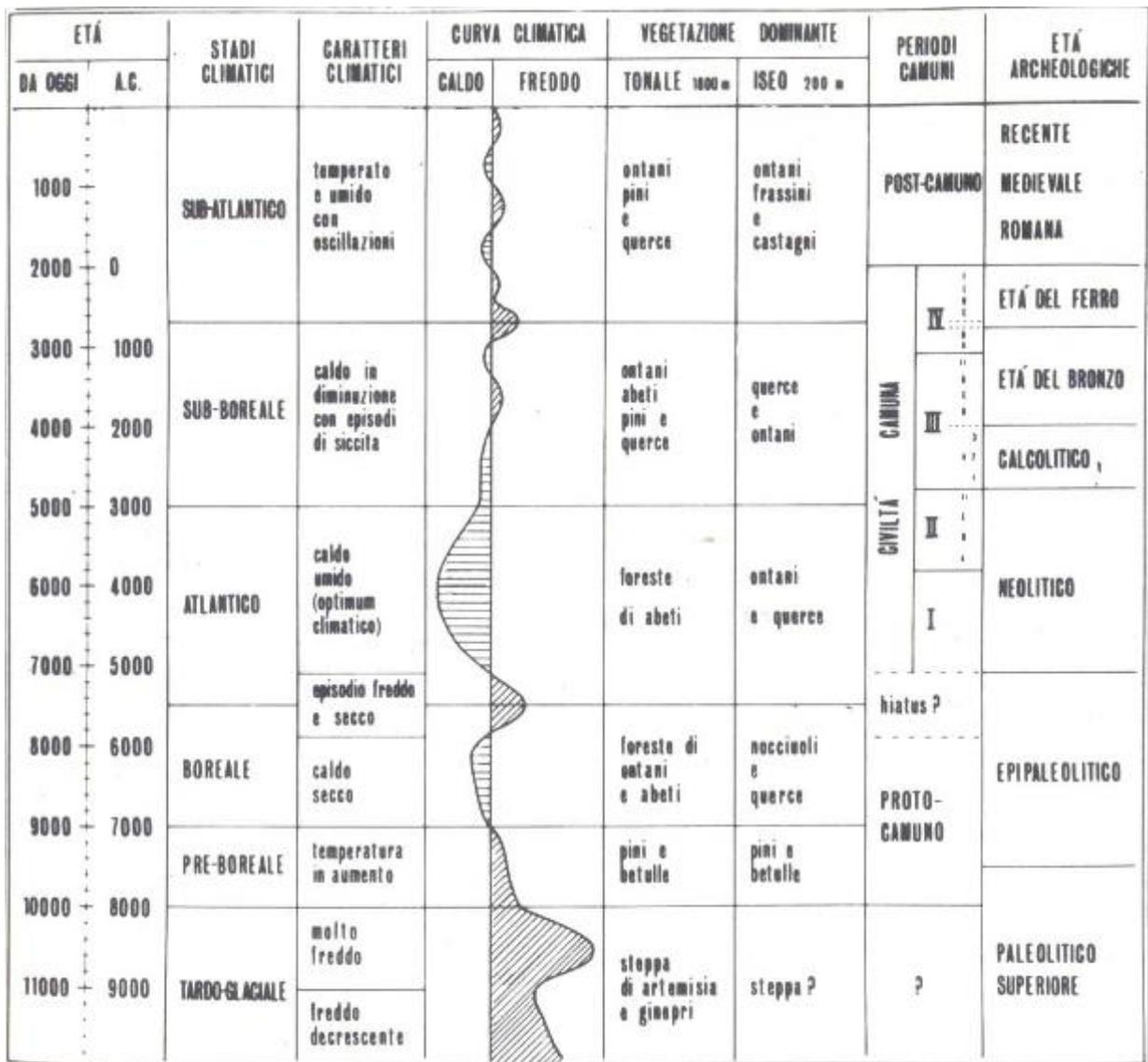
Dea madre del tardo Paleolitico (grotta delle Veneri presso Parabita, Lecce)



Dea-madre del proto Neolitico (Riparo Gaban, Trento)

Le due grandi epoche della storia dell'agricoltura

Sotto il profilo antropologico-culturale, l'umanità, nella sua lunga storia, ha incontrato essenzialmente due grandi rivoluzioni tecnico-economiche e, di riflesso, sociali e socio-culturali. La prima con il passaggio dalla caccia/raccolta all'agricoltura, la seconda con l'avvento dell'industrializzazione. Tra le due sono da collocarsi le altre rivoluzioni tecnologiche di minore rilevanza - cui faremo riferimento in dettaglio più avanti - e che esse globalmente riassumono. La prima grande rivoluzione, quella riguardante l'emergere dell'agricoltura, prese l'avvio più consistente nel Vicino Oriente dopo la conclusione dell'ultima glaciazione, cioè 15 / 10.000 anni fa, grazie alla precedente acquisizione dell'uso del fuoco e quindi a una lenta evoluzione maturata nell'ambito dell'economia ignicola (antropizzazione, cioè familiarizzazione con l'uomo, predomesticazione di determinate specie di animali e piante) lungo un arco di qualche centinaio di migliaia di anni. Per cui gli embrioni di un'economia non più predatoria, ma produttiva, cioè dell'agricoltura, sono da anticiparsi alla coincidenza con la presumibile genesi del linguaggio tra i 200.000 e 50.000 anni fa. La seconda rivoluzione fu il frutto della razionalizzazione dei metodi di lavoro, cioè dell'applicazione della "scienza" nelle tecniche produttive, che sfociò, ove risultò conveniente, nella meccanizzazione e standardizzazione della produzione.



Schema di Horowitz (1974) raffigurante l'evoluzione del clima e della vegetazione nell'ambito padano e alpino.

I suoi primordi si debbono far risalire almeno al pensiero greco, anche se solo nel Rinascimento - soprattutto in seguito all'opera di Galileo - e, per quel che riguarda più specificamente l'agricoltura, dopo la metà del Settecento con agronomi come Filippo Re (1763-1817), l'elaborazione del metodo scientifico e la sua preliminare applicazione alla conoscenza della realtà si verificarono in forma più decisiva. Compito di questo museo, come in genere dovrebbe essere per ogni museo di storia dell'agricoltura, è quello di studiare, documentare e illustrare poi ai visitatori queste due grandi epoche, e soprattutto il loro processo di genesi. È evidente che, sotto questo profilo, gli strumenti tradizionali del lavoro contadino in uso in Italia sino all'avvento della Rivoluzione Industriale nelle campagne, cioè sino agli anni Cinquanta del secolo scorso, appartengono alla prima grande epoca, al primo ciclo culturale, quello della fondazione dell'agricoltura, come dimostra la quasi identità tra gli aratri alpini e mediterranei tradizionali e quelli documentati dalle incisioni rupestri preistoriche di tre, quattro, cinque e più millenni orsono in Valcamonica. L'unica differenza è dovuta infatti all'aggiunta del più resistente ed efficace vomere in ferro. Le ricerche di C. Tarello (il suo *Ricordo* è del 1567) e, nei secoli successivi, tanto per portare qualche esempio, quelle di J. Liebig (1803-1873) sulla nutrizione delle piante e la loro applicazione alla concimazione minerale dei campi, quelle di F. Fontana (1730-1805) e di G. Targioni Tozzetti (1712-1783) sulla patologia vegetale, e quelle di C. Ridolfi (1794-1869) sull'ideazione dell'aratro razionale, appartengono invece al secondo ciclo, quello dell'agricoltura basata su metodi scientifici.

In conclusione, nel ventaglio delle sette rivoluzioni tecnologiche che scandiscono la storia culturale umana, la prima - quella dell'inizio dell'uso del fuoco - rappresenta la premessa essenziale all'introduzione dell'agricoltura, di cui viene poi a costituire uno dei poli originari. A essa succede quella dell'orticoltura, con i suoi attrezzi e il controllo dell'uso dell'acqua, tutte caratteristiche e componenti del secondo polo agricolo.

Il susseguirsi delle successive rivoluzioni tecnologico-agrarie si conclude infine con l'ultima rivoluzione, quella della meccanizzazione industriale delle campagne e dell'agricoltura basata sulla scienza.

L'agricoltura preistorica lombarda

L'imponente complesso delle incisioni rupestri preistoriche della Valcamonica è certamente uno dei più importanti non solo d'Europa, ma del mondo, relativamente al periodo che va dall'Epipaleolitico fino al Neolitico, all'età del Bronzo e del Ferro, sia per quantità (alcune centinaia di migliaia di incisioni), sia per qualità e varietà delle scene rappresentate e dei significati espressi.

Esso costituisce inoltre una ricchissima fonte documentaria che, lungo un arco di 8.000 anni, illustra le attività di caccia, allevamento, agricoltura, non solo nell'ambito lombardo alpino, ma anche in quello proprio alle numerose culture europee (di provenienza danubiana, mediterranea ecc.) con le quali i Camuni preistorici furono in stretta connessione e da cui furono influenzati.

Le incisioni rupestri riprodotte a cura del Centro Camuno di Studi Preistorici (CCSP) di Capodiponte, in Valcamonica, ed esposte nel museo, si riferiscono al periodo che va dal Neolitico all'età del Ferro. E all'incirca in questo arco di tempo che è nata e si è sviluppata l'agricoltura in Lombardia e nella Padania.

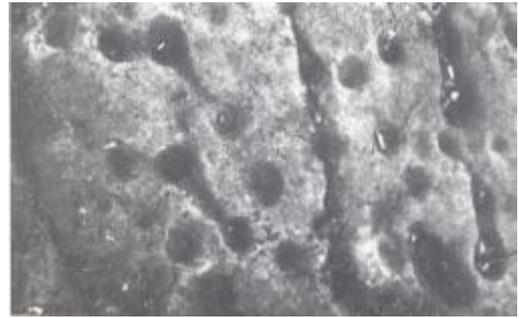
Accanto alle incisioni, sono inseriti alcuni strumenti agricoli tradizionali, attuali epigoni delle antichissime rivoluzioni agricolo-tecnologiche avvenute nel nostro Paese. In particolare l'aratro semplice, la cui introduzione nella Padania montana, secondo le incisioni della Valcamonica, risale all'età del Rame, o forse anche al tardo Neolitico (IV-III millennio a.C.) e l'aratro siloria (il pesante aratro ora asimmetrico della Padania occidentale), la cui origine è da connettersi - secondo le ricerche condotte in questo museo e di cui riferiamo più avanti - alla confluenza dell'apporto tecnico dei coloni etruschi transpadani con quello degli immigrati celti del V-IV secolo a.C.

Le riproduzioni delle scene sono distribuite, secondo l'argomento rappresentato, in tre settori: il lavoro dei campi, in particolare l'aratura, il trasporto del prodotto e l'abitazione. L'interpretazione di ciascun gruppo di scene è aiutata da dipinti elaborati dalla pittrice V. Aurelio, dell'Accademia Braidense.

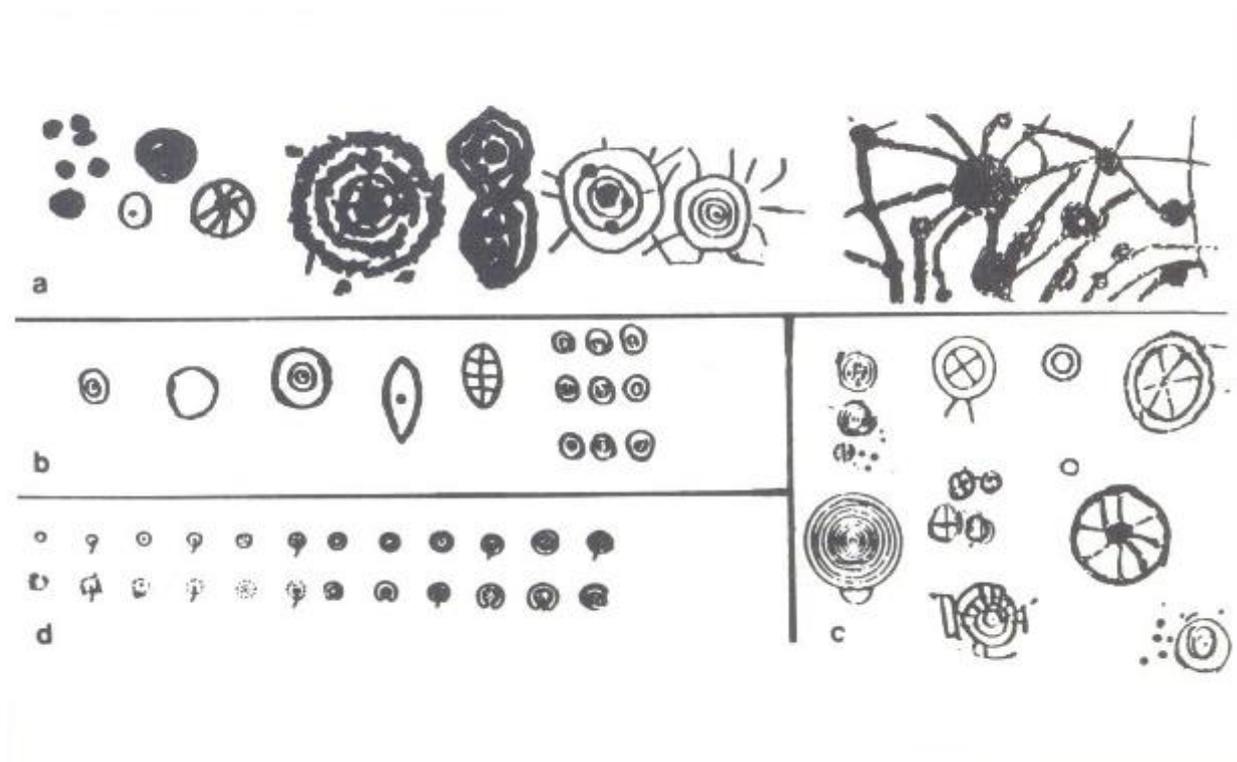
I ciclomorfi

I ciclomorfi documentano la prima rivoluzione tecnologica, quella del fuoco. Si tratta di cerchi concentrici, talora raggiati, in certi casi suddivisi in settori, o anche incavati (in tal caso sono chiamati coppelle), costituenti il simbolo della fecondità che si riferisce al sole, alla polla d'acqua delle sorgenti, al falò (rappresentato visto dall'alto), cioè al fuoco che, dopo l'incendio, fa crescere erbe e virgulti nelle steppe e nelle boscaglie, come pure agli organi di nascita e di nutrizione dei viventi. Tali simboli sono diffusi dal Sahara alla Svezia, anche se con una fisionomia caratteristica, a seconda delle regioni d'appartenenza. Dato il loro significato globale, compaiono nei più diversi contesti.

Quando si riferiscono al fuoco, è chiaro che simboleggiano anche le tecniche di disboscamento ai fini di caccia, allevamento, coltivazione, e quindi anche la campagna messa così a coltura.



Masso erratico di Albate (Como) butterato da ciclomorfi incavati (coppelle), simbolo del fuoco e della fecondità.



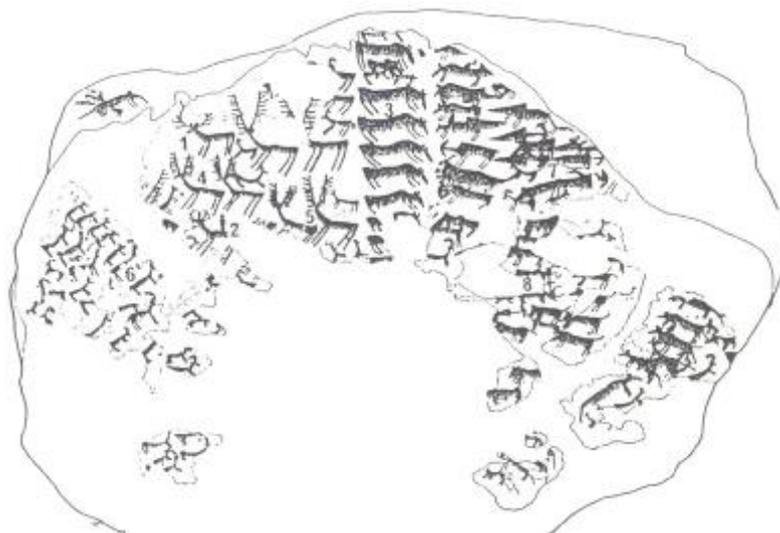
A: ciclomorfi delle Alpi centrali (Valcamonica, Valtellina), con realistica rappresentazione di cumuli di ramaglie; B: ciclomorfi delle Alpi occidentali; C: coppelle più o meno stilizzate delle incisioni rupestri iberiche, in cui talora è rappresentato il filo di fumo che si alza dal falò; D: coppelle delle incisioni rupestri scandinave.

La rappresentazione di rastri

Frequenti, specie nelle incisioni della Valtellina (Pace, 1974), sono le rappresentazioni di rastri (oltre che rastrelli e forche), strumenti anch'essi adoperati nel lavoro dei campi e in particolare nell'ignicoltura. Un millennio di storia dell'allevamento sul Primo Masso di Cemmo (Valcamonica, Brescia). Le incisioni preistoriche su questo celebre masso (alto circa 2,5 m; lungo circa 3,5 m) evidenziano - secondo le indagini

del prof. E. Anati, direttore del Centro Camuno di Studi Preistorici e poi approfonditi dal prof. R. de Marinis e collaboratori - il riflesso della prima e soprattutto della seconda rivoluzione tecnologica (quella orticola) e oltre un millennio di storia dell'allevamento (cioè dalla fine del IV all'inizio del II millennio a.C., ossia dalla fine del Neolitico all'inizio dell'età del Bronzo). Tali incisioni simbolico-rituali appartengono a quattro epoche diverse:

1. *Civiltà del cervo e sua proto-domesticazione*, come eco finale della prima rivoluzione tecnologica. Le prime incisioni riportate sul masso risalgono, secondo Anati, al tardo Neolitico (dalla fine del IV all'inizio del III millennio a.C.), cioè a un periodo in cui erano ancora forti le tradizioni del Mesolitico.



Primo Masso di Cemmo.

Ricostruzione grafica del Primo Masso di Cemmo. 1: cervi a corna lunate, di cui quello indicato col n. 2 cavalcato; 3: suini; 4: cervi a corna dritte; 5: cervo con zampe legate; 6: capro-vini; 7: pugnali; 8: bovini aggiogati all'aratro (rilievo CCSP).

Prevalgono i cervi rappresentati in maniera alquanto naturalistica (sono riprodotte anche le orecchie), con corna lunate. Tale disposizione semicircolare delle corna richiama il motivo del disco solare sul capo degli animali. Esso è da riferirsi a un particolare culto del cervo connesso con quello del sole, fonte suprema di abbondanza e di benessere.

Gli artisti dell'epoca successiva hanno cancellato gran parte di queste incisioni, ma in basso a sinistra, su di un cervo parzialmente visibile, s'intravede chiaramente la figura di un cavaliere rappresentato frontalmente, come un millennio più tardi si farà con quelli che cavalcano i cavalli.

Tutto ciò ha una rilevanza notevole: a partire dal Mesolitico, sulle Alpi venne a prevalere per un lungo periodo quella che si potrebbe definire la "civiltà del cervo". Questo animale costituiva, in quell'epoca, la principale fonte di sussistenza. Esso era addirittura semi-allevato, come anche oggi in realtà si pratica con la selvaggina nei parchi naturali, ove si eliminano solo determinati animali: quelli vecchi, parte dei maschi e gli esemplari più deboli per incrementare il branco.

2. *Civiltà degli allevatori di suini e di riflesso l'orticoltura*, come seconda rivoluzione tecnologica. Alla fine dell'Eneolitico (a cavallo tra il IV e il III millennio a.C.) si gettano le basi di una nuova civiltà: l'arte si fa più schematica, si sviluppa l'allevamento brado di suini. Questi, con buone argomentazioni identificati come tali già in precedenza da Süss (1958), sono rappresentati in due gruppi contrapposti: in quello a sinistra il corpo appare più allungato, il garrese (parte prominente alla base del collo) ben rilevato; in quello a destra, gli animali appaiono più piccoli, talora con la coda, e di forme più tozze.

Più a sinistra, contrapposti a quelli della fase precedente, in una superficie più limitata rispetto ai suini, appaiono ancora dei cervi. Ma la loro rilevanza sembra ora ridotta. Le corna lunate appaiono cancellate e rifatte in modo schematico, cosicché le due grosse branche principali sono ora disposte a V. I particolari, come le orecchie, vengono trascurati. Un cervo è rappresentato con le zampe posteriori tra loro legate,

tecnica questa con cui si ammansiscono gli animali selvatici, per permettere loro di spostarsi senza correre.

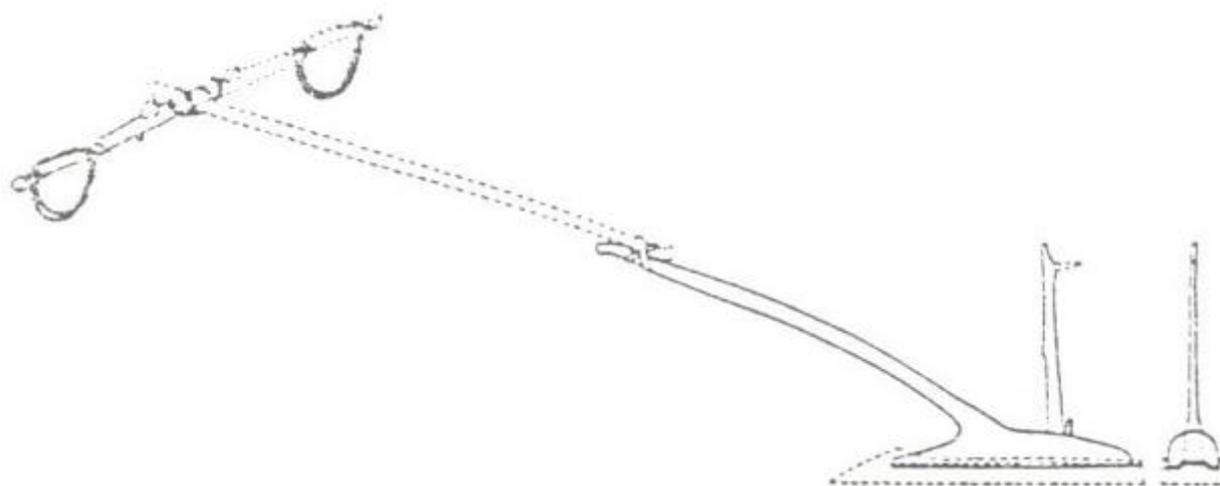
Secondo Anati si tratta di soggetti frequenti nelle incisioni della Valcamonica. L'insieme della rappresentazione (quarantasette animali) è di eccezionale potenza. Ferma restando l'importanza degli animali rappresentati (cervi e suini) per la vita della popolazione camuna di quel tempo, qual è il significato della contrapposizione dei due gruppi di suini (di razze diverse?).

Cervi, suini grandi e suini piccoli (forse cinghiali) stavano forse a indicare le tribù stesse, rappresentate dai loro animali totemici? Sono interrogativi cui è difficile per ora rispondere. Quel che è certo è che i suini, animali grufolatori, sono attratti dalla terra umida degli orti ove possono scavare radici e alimentarsi con le spighe dei cereali, ricche di cariossidi.

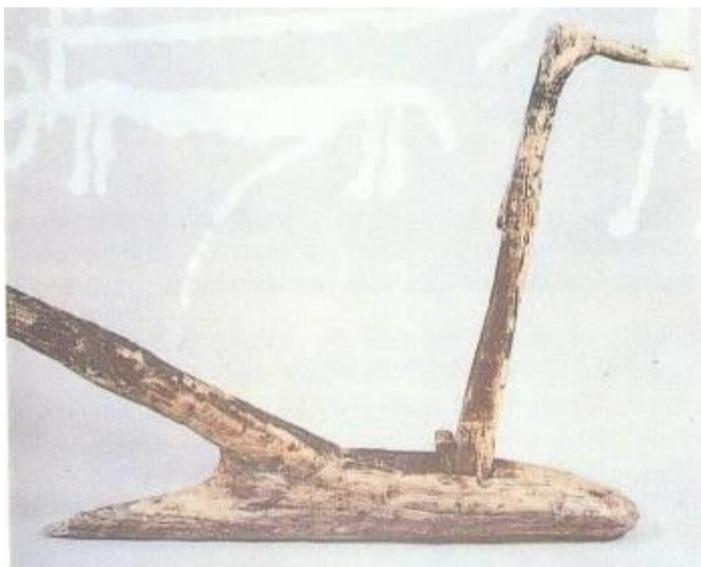
3. *Civiltà dei caprovini.* È l'epoca (2600-2000 a.C.) in cui risultano ampiamente allevate nuove specie animali domestiche di origine orientale (caprini e ovini). Questi appaiono accanto a caprini indigeni selvatici (stambecchi e camosci), pure rappresentati su questa roccia in quest'epoca. Sono qui incisi anche tre cani che evidentemente collaboravano con l'uomo nella caccia e nella pastorizia. In totale, secondo Anati (1972), sono rappresentati 73 animali e un essere umano: il pastore.

Anche qui senza dubbio si voleva rappresentare il patrimonio della tribù. Ma il fatto che animali selvatici (stambecchi ecc.) e domestici (ovicapri e suini) vengono rappresentati come simboli totemici tra loro mescolati, significa forse che le tribù della valle si sono in quell'epoca aggregate in un unico gruppo? I tre animali a coda lunga, rappresentati in alto a sinistra, sono tre pecore di una razza particolare?

4. *Civiltà dell'aratro, delle volpi e dei pugnali.* Siamo in piena età del Bronzo. Gli anziani maggiorenti tendono a trasformarsi in capi guerrieri: da qui il culto delle armi, simboleggiato dai pugnali raffigurati in gran numero in alto a destra. Abbondantemente rappresentata è la volpe, animale selvatico di gran prestigio per la sua bellezza e astuzia. Quindi, in questa fase, essa è animale totemico per eccellenza, cui la tribù voleva assomigliare e con cui quindi identificarsi.



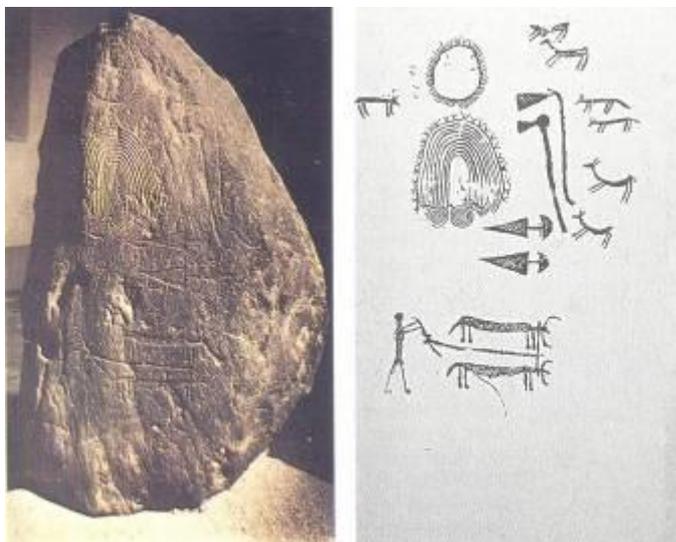
Ricostruzione grafica, secondo Perini (1982), dell'aratro di Lavagnone (Desenzano, Brescia), antica età del Bronzo (2000 a.C. circa).



Aratro di Lavagnone, il più antico sinora rinvenuto. È dotato d'incastro per vomere ricambiabile e di regolazione per la profondità del solco.

Ma la nascente potenza guerriera e l'incipiente differenziazione sociale esigevano e al contempo rappresentavano il frutto di un'accentuata produzione economica. Questa era permessa dall'impiego di strumenti agricoli quale l'aratro che, utilizzando la forza di animali pienamente domestici, i bovini, determinava la produzione di quel surplus alimentare necessario al processo suddetto. Grazie all'aratro è reso infatti possibile al singolo agricoltore lavorare una superficie dieci volte superiore a quella di un operatore alla zappa. Ecco quindi che, sotto i pugnali e sopra le volpi, è rappresentata una coppia di bovini a lunghe corna (*Bos macroceros*) aggiogata all'aratro. Questo è malamente riconoscibile, a causa dell'erosione.

Le raffigurazioni rupestri preistoriche camune di aratri



Secondo Masso o stele di Bagnolo (con riproduzione grafica, rilievo CCSP) raffigurante il grande poema dell'aratura, età del Rame (2500 a.C.).

Tra le centinaia di migliaia di incisioni rupestri della Valcamonica, se ne riscontrano diverse decine che riguardano l'aratro e l'aratura. Esse, anche se meno numerose di quelle di Monte Bego nelle Alpi Marittime (Bicknell, 1972; Conti, 1972; Amirante e Vattoni, 1980-83; Priuli, 1984) presentano una ricchezza enormemente maggiore di forme e una superiore articolazione cronologica. Spesso persino agli specialisti di archeologia sfugge l'importanza storico-culturale della presenza di questo strumento. Sfugge cioè il fatto che, con l'aratro, il singolo operatore produce quel surplus alimentare che permette l'affiancarsi, accanto al coltivatore, di artigiani, commercianti, soldati. Sono le condizioni che si realizzano con la sua introduzione che rendono possibile il costituirsi di borghate e di città.

In Valcamonica, tra le scene d'aratura risalenti al Calcolitico, due sono da segnalare:

del Secondo Masso di Bagnolo l'una e di Dos Cui l'altra. L'aratro della prima ha ceppo-vomere quasi verticale, quello della seconda lo ha pressoché orizzontale, e ciò indica una differenziazione notevole dell'attrezzo (che quindi deve presumersi essere nato molto tempo prima, in un diverso contesto). L'uno è adatto al dissodamento di suoli vergini appena disboscati. L'altro, più simile all'aratro classico detto di Trittolemo (dal nome dell'eroe che, secondo la mitologia greca, iniziò l'aratura), è lo strumento comunemente in uso fino a oggi (raffigurato anche sulla moneta italiana da 10 lire) per le terre da tempo coltivate,

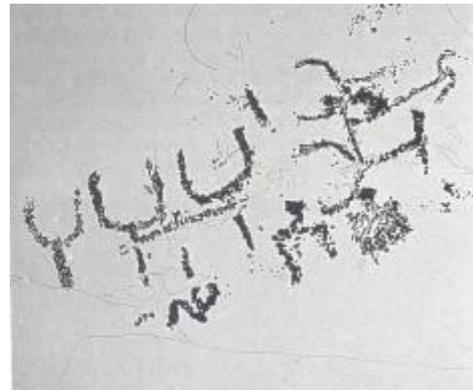
senza grosse radici o pietre. È appunto a grandi linee che in tale epoca compare uno dei più antichi documenti mai rinvenuti - non solo in Italia, ma in Europa - di aratura "reale" (cioè non consistente in una riproduzione artistica). Si tratta dei solchi fossili reperiti nell'area megalitica di San Martino di Corléans presso Aosta (Mezzena, 1981). Essi, secondo lo scopritore, sarebbero stati tracciati tra il 2700 e il 2600 a.C. per fondare ritualmente un'area sacrale destinata all'agricoltura. Infatti, non solo nei solchi appaiono seminati dei denti - germi di una nuova umanità secondo gli antichissimi miti tramandati dalla tradizione greca - ma, in appositi pozzetti, sono inserite macine per cereali. Secondo i criteri stilistici di Anati (1982), ancor più antica sarebbe, in Valcamonica, la scena d'arte rupestre preistorica con aratri di Campanine, presso Cimbergo, da lui assegnata al tardo Neolitico (inizio del IV millennio a.C.). Tale datazione non è però accolta, per molteplici ragioni, da Priuli (1985) e dalla Piombardi (1989), la quale la posticipa all'antica età del Bronzo.

Ma la più significativa tra le scene d'aratura di queste prime epoche è senza dubbio quella del Masso stele di Bagnolo. Le incisioni di questa stele di pietra arenaria color rosso nocciola, risalente al Calcolitico (2800-2500 a.C., secondo la datazione del Centro Camuno di Studi Preistorici - CCSP) rappresentano il modo e il significato di vita dell'uomo preistorico nel periodo di transizione che va dalla tarda età della Pietra - le scuri ivi rappresentate sono del tipo in pietra - a quella dei Metalli - i pugnali sono forse del tipo in rame -. Vi troviamo gli animali allevati: pecore e capre. Inoltre le volpi, simbolo della caccia, i precitati pugnali e scuri, armi da guerra, la scena di aratura, e il sole, simbolo divino di fecondità e di luce. Al centro, infine, il collare magico della fecondità, con pendaglio a occhiale. Nella scena d'aratura, oltre all'aratore vestito di una corta tunica, e ai due grandi bovini con lunghe corna, e da evidenziare l'aratro simmetrico a lunga stiva, con vomere quasi verticale. Esso è adatto per lavorare terreni da porre a coltura e quindi cosparsi di ostacoli: radici e pietre, che il vomere verticale più facilmente permette di scansare.

Lo sviluppo e la differenziazione dell'aratro del tardo Eneolitico proseguono nell'età del Bronzo. Ciò appare chiaramente documentato da un intero aratro reale tipo Trittolemo, reperito recentemente (1982) da R. Perini nell'acquitrino del Lavagnone, presso Desenzano (Brescia). Esso risale al Bronzo antico (2000 a.C. circa.) ed è caratterizzato dal possedere una bure articolata nel timone (il che permetteva una regolazione dell'inclinazione del ceppo-vomere e quindi della profondità del lavoro), nonché di un vomere di legno a pattino ricambiabile, inserito a incastro nel ceppo.

Un ulteriore progresso appare dall'analisi delle incisioni rupestri camune dell'età del Ferro. Il bue come animale da traino è sostituito dal cavallo, più veloce e agile, o più spesso dal mulo. Il ceppo in legno - come appare chiaramente nella scena di Bedolina (VI secolo a.C.) - è calzato da un vomere in ferro a forma di vanga. È facilmente evidente l'enorme vantaggio tecnologico che esso rappresentava, in confronto al vomere in legno, precedentemente in uso. Per questo si è specificato questo passaggio come *quarta rivoluzione tecnologica*. Essa è stata parimenti importantissima nell'ambito degli arnesi da taglio: falci e accette.

Il tipo di aratro di Bedolina si è conservato nelle sue strutture fondamentali (lunga stiva, ceppo-vomere obliquo) sino a qualche decennio fa, nell'area che si estende dalla Lombardia centrale (provincia di Brescia) sino a tutto il Piemonte e al di là delle Alpi occidentali, in parte della Provenza e del Del-finato. In tale riproduzione grafica raffigurante, in tale amplissimo territorio era denominato con termini locali che si rifanno all'etimo siloria (Forni, 1988 e 1990).



Riproduzione grafica degli aratri a vomere simmetrico (località Campanine), dalla cronologia molto discussa (tardo Neolitico-antica età del Bronzo).



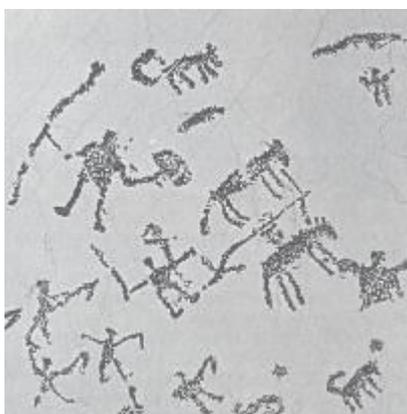
Scena d'aratura (località Dos Cui) con aratro con ceppo vomere orizzontale (2500 a.C.) e, in basso, scena d'aratura (località Seradina) con aratro a trazione equina seguito da zappatori che affinano il letto di semina (700-600 a.C.) (rilievo CCSP).



Moneta italiana da 10 lire, che fu in corso fino all'introduzione dell'Euro e che riporta sul dritto l'aratro di Trittolema e sul rovescio due spighe di frumento.

La paleontologia linguistica ha evidenziato come tale termine sia stato introdotto con il nuovo tipo (pesante) d'aratro (e forse con l'impiego dei cavalli in agricoltura) dai Celti, verso il V secolo a.C. I Celti erano infatti artigiani di grande capacità. Certamente la scena di Bedolina è una delle più significative riguardo all'agricoltura, non solo a proposito dell'aratro. Vi si notano infatti l'aratore munito di pungolo, gli zappatori che impugnano l'arnese con due mani e, zappando, rompono le zolle e interrano la semente sparsa. In alto a sinistra è forse rappresentato un seminatore che con una mano tiene la borsa con la semente e con l'altra sparge i semi. Si osservi, sulla bure dell'aratro trainato da equini, un bucranio, simbolo della fecondità. I cani sono stati incisi in epoca successiva.

Illuminanti per illustrare le strutture degli aratri nel trapasso dall'età del Bronzo a quella del Ferro sono quelli etruschi e quelli, tutti del tipo Trittolema, illustrati nell'arte delle situle. Quello della Cista di Montebelluna evidenzia un vomere a pattino che si distingue da quello del Lavagnone, in quanto connesso al ceppo con ganci (o legami) metallici. Invece quello della Situla della Certosa (V secolo a.C.) mostra chiaramente un vomere in ferro.

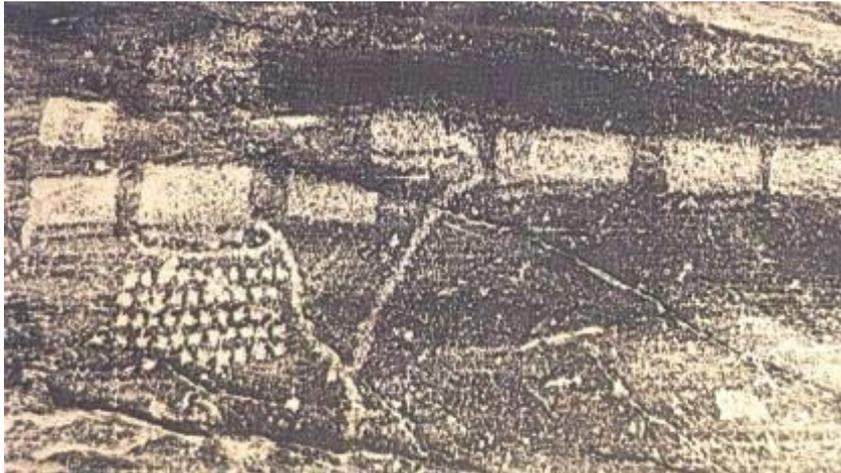


Riproduzione grafica di scena di aratura, zappatura e semina (località Bedolina, VI sec. a.C.).



Scena di Bedolina raffigurante l'aratura, la zappatura e la semina.

Incisioni raffiguranti mappe



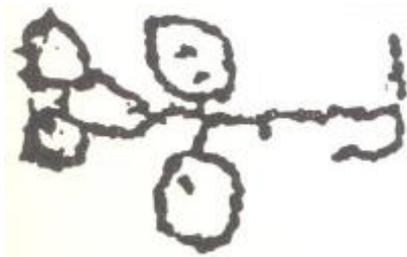
Incisione raffigurante una mappa di appezzamenti coltivati (località Seradina, 1000 a.C.).

l'antica pratica dell'ignicoltura, che permetteva la messa a coltura di aree della boscaglia mediante combustione di questa. Alla fine dell'operazione, si accumulavano i residui delle ramaglie in piccoli mucchi per una completa combustione. Nell'appezzamento punteggiato potrebbe essere rappresentata questa fase operativa.

I carri

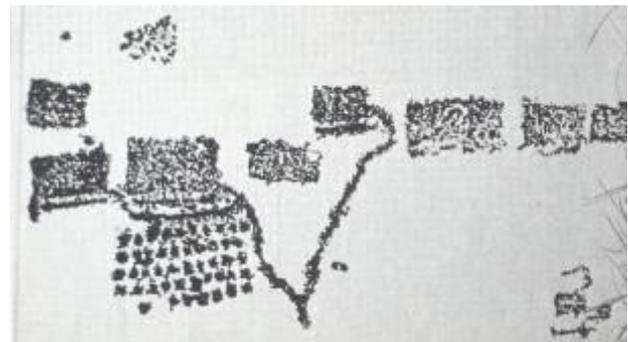
Come è noto, le più antiche documentazioni di carro compaiono in Mesopotamia, in età Sumerica, nel IV-III millennio a.C. (Childe, 1961; Pigott, 1983), ma già sono presenti in Europa nel III millennio a.C. (in Ucraina, Paesi Bassi, Assia - se si considerano carri anche talune delle famose incisioni di Züschen - ecc.), come evidenzia van Bergh-Oesterrieth (1972).

La spinta fondamentale, o almeno una delle spinte fondamentali all'invenzione (e poi al perfezionamento) deve essersi generata, anche per il carro, da problemi pratici. Del resto, da un'operazione concreta, ossia l'occasionale scorrimento di una trave o altro oggetto su di un tronco cilindrico rotante, deve essere scaturita quella osservazione-intuizione elementare (l'*Elementargedanke* del Bastian, 1881) da cui è scaturita l'idea atta a risolvere problemi quali lo spostamento di materiali pesanti altrimenti non trascinabili. Idea da cui è successivamente derivata quella più complessa ed elaborata di carro. Strumento questo rapidamente assunto, per i suoi aspetti straordinari, a livello magico-sacrale, e quindi a strumento rituale e cerimoniale, ma anche in questo ambito mai disgiunto da operazioni comunque concrete: il trasporto di effigi sacre, di altari (si ricordi, nell'ambito biblico, il trasporto dell'Arca Santa da parte degli Ebrei ancora nomadi), di dignitari, ecc.



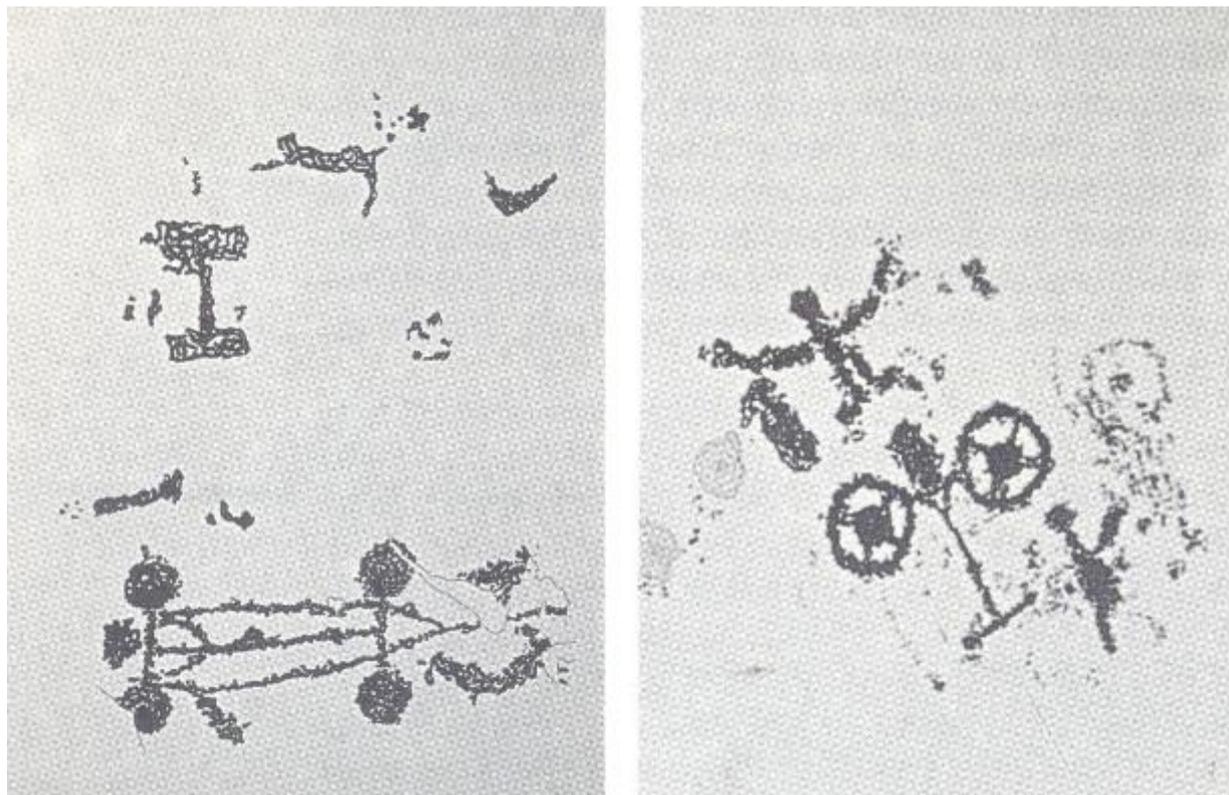
Ricostruzione grafica di una minuta incisione raffigurante un carro: l'avantreno era in connessione snodata con il trono posteriore (Grande Roccia di Naquane, II millennio a.C.)

Particolarmente interessanti sono le incisioni rappresentanti mappe, in quanto evidenziano l'emergere della rotazione delle colture, della ripartizione della terra e il sorgere della proprietà privata. Tra queste, significativa è la mappa di Seradina, risalente alla tarda età del Bronzo (1200-1000 a.C., secondo la datazione CCSP). Vi si distinguono gli appezzamenti e le strade che vi portano. Da notare il terreno punteggiato, forse per indicare le colture, le particolari lavorazioni (forse buchi per piantagioni) o anche



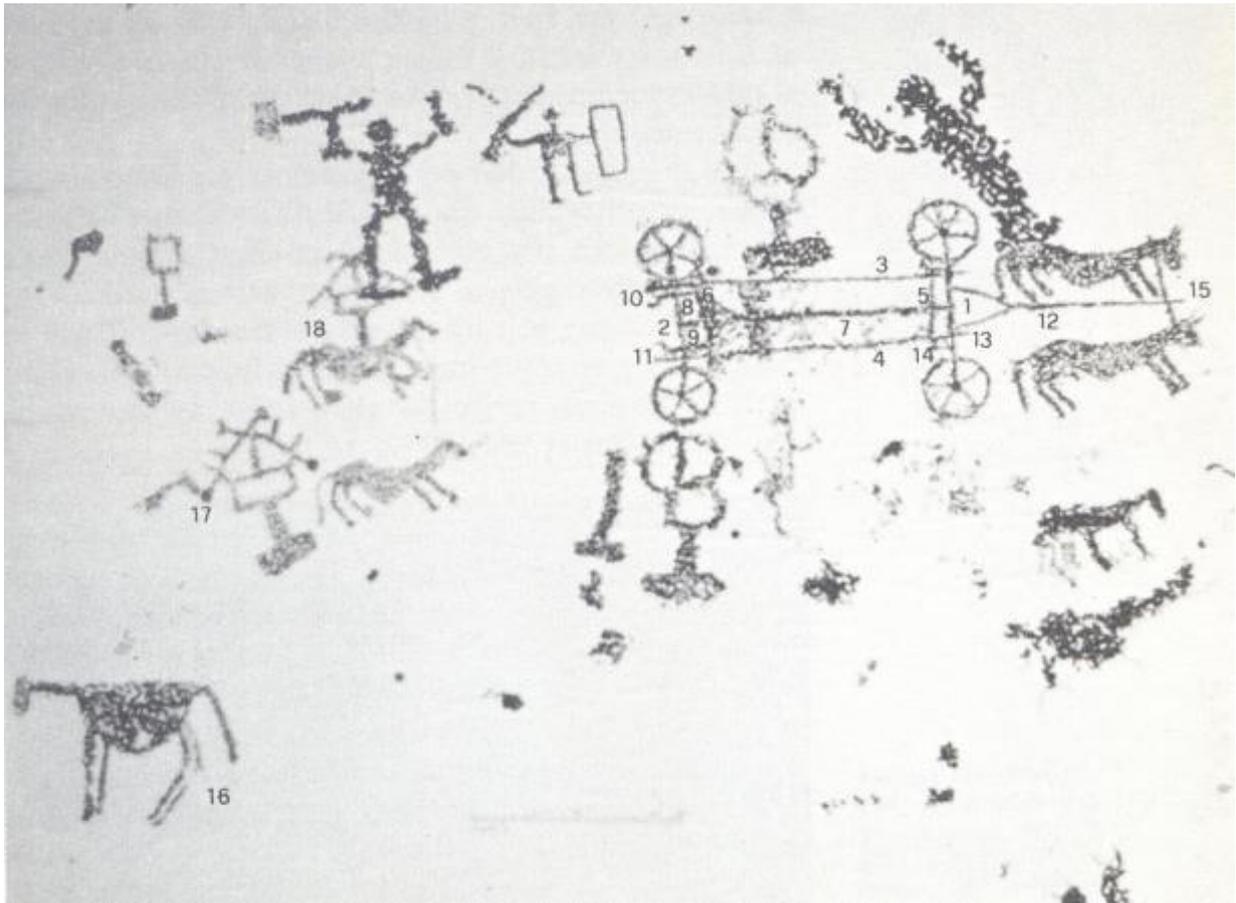
Riproduzione grafica della mappa di Seradina

Più in particolare, in Valcamonica la forma e la struttura stessa a carattere essenziale, priva di artefatti cerimoniali, della maggior parte dei carri incisi, come il contesto cui talora sono associati (per esempio una delle effigi di carro più antiche, quella del Secondo Masso di Cemmo - risalente al III millennio a.C., secondo Piombardi, o all'inizio del II, secondo Anati - è strettamente appaiata all'incisione di un aratro), rende plausibile l'interpretazione che questi venissero usati nel lavoro quotidiano. Le incisioni camune di carri a quattro ruote, molto più numerosi di quelli dotati di due ruote, si distribuiscono in un periodo molto ampio, che va dalla fine del III millennio a.C., con la precitata raffigurazione del Secondo Masso di Cemmo, alla fine del I millennio a.C. I soggetti più antichi appaiono, nelle incisioni, di proporzioni tozze e a ruote piene, analoghi ai modellini dell'Europa orientale e centrale. Quelli dell'età del Ferro sono più allungati, a ruote raggiate, ricchi di dettagli tecnici. Essi presentano somiglianza con quelli dell'Europa centro-occidentale, del periodo che va dai Campi d'Urne (fine età del Bronzo) ad Hallstatt (inizio età del Ferro).



A sinistra riproduzione grafica di un'incisione raffigurante un carro a ruote piene (località Naquane, 1000 a.C.); a destra riproduzione grafica di un'incisione raffigurante una carro a due ruote (località Naquane, 1000 a.C.).

Estremamente interessante, perché ricchissima di dettagli, è la scena di Naquane, datata dal CCSP a poco prima della metà dell'ultimo millennio a.C. Nel carro ivi rappresentato, le ruote sono a raggi. L'assile anteriore (1) e quello posteriore (2) sono molto allungati rispetto alla larghezza del carro, data dalla distanza tra le due sbarre (3 e 4) fungenti anche da sponde. Due traverse (5 e 6), parallele agli assili, collegano tra loro la freccia centrale (7) e le sbarre. Nella parte posteriore della freccia si notano le balestre (8 e 9) che si prolungano nelle due code (10 e 11). Il timone (12) è biforcuto alla base (13), dove s'innesta nel cassino (14) - legno quadrangolare in cui è inserito l'assile -. Nella parte anteriore il timone è connesso al giogo (15), a sua volta appoggiato al collo dei cavalli. Dietro al carro appaiono alcuni animali di cui forse quello più in basso (16) è in stato di gravidanza, e due costruzioni (17 e 18), probabilmente granai data la sottile base che permette di evitare con opportuni accorgimenti (resine, lamelle e gronda) la salita di topi e insetti.



Riproduzione grafica di un'incisione raffigurante: un carro allungato a quattro ruote raggiate, con attiglio equino (località Naquane, 700-500 a.C.).

Molto più rari nelle incisioni rupestri della Valcamonica sono i petroglifi illustranti i carri a due ruote. Secondo van Bergh-Osterrieth (1972, p 114), essi appartengono all'età del Bronzo e sembrano collegarsi all'influenza del mondo miceneo: infatti il carro a due ruote è tipico dell'area mediterranea.

L'esame delle incisioni, anche se ricche di particolari, non permette di rispondere a molti quesiti. Per esempio i carri preistorici rappresentati erano ad avantreno sterzabile? Secondo Jope (1962), tale tipo di avantreno sarebbe diventato di uso comune solo alla fine del Medioevo. Ma van Bergh-Osterrieth (1972, p. 18) cita un modellino in rame di carretto, datato a cavallo tra il III e il II millennio a.C., il cui assile inferiore è fissato alla cassa da una sola chiavarda, il che evidenzerebbe un avantreno sterzabile. Anche un'incisione di carro sulla Grande Rocca di Naquane, risalente al II millennio a.C., documenterebbe in Valcamonica tale tipo di struttura (Forni, 1990). Pure il carro di Dejbjerg (Jutland occidentale), della seconda età del Ferro è dotato di avantreno parzialmente sterzabile; ciò dimostrerebbe che, dove operavano artigiani di elevato livello, il carro a ruote sterzabili era presente già in età preistorica. Egualmente è difficile dire se l'assile rotasse con le ruote o fosse fisso. I reperti di carri a quattro ruote rinvenuti nelle tombe dell'Europa centro-occidentale evidenziano assi fissi, a partire dalla prima età del Ferro. Di conseguenza, è molto probabile che in tale epoca questa tecnica costruttiva fosse conosciuta anche in Valcamonica.

Altri aspetti dell'evoluzione tecnica sono invece facilmente percepibili anche dall'osservazione delle incisioni rupestri, per esempio il passaggio dalle ruote piene a quelle raggiate. Tale osservazione permette di constatare come le ruote raggiate si siano diffuse in Europa nella seconda metà del II millennio a.C. Dato questo rilevabile anche da altre fonti archeologiche (van Bergh-Oesterrieth, 1972).

L'agricoltura nell'arte delle situle

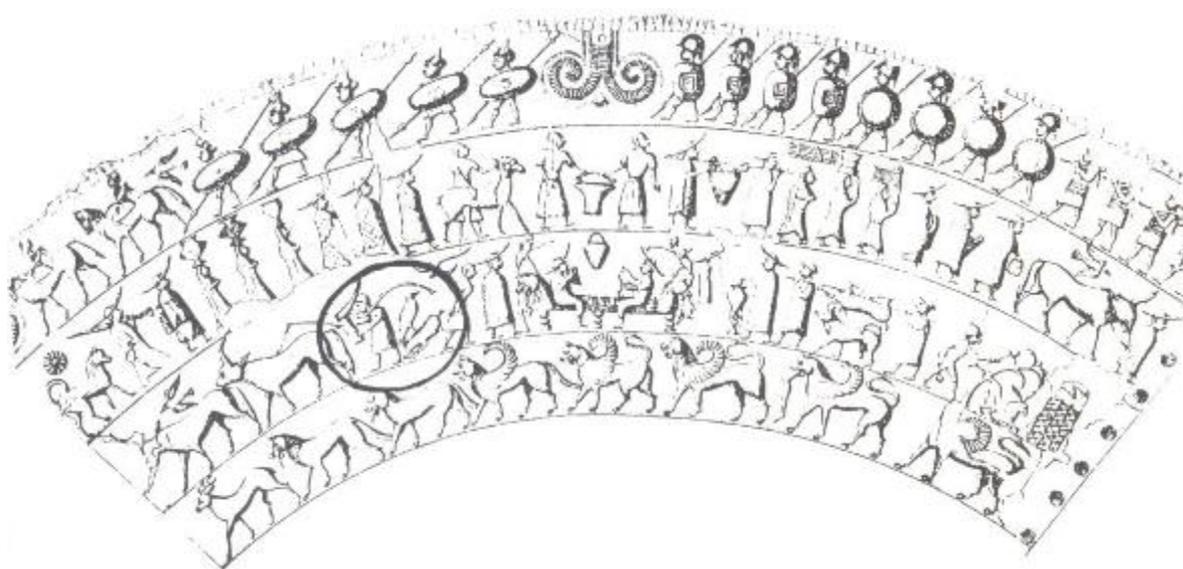
Abbiamo già accennato alle scene di aratura rappresentate nell'arte delle situle — vasi metallici con decorazioni — fra cui quella della Situla della Certosa raffigurante un aratro con vomere in ferro. Bisogna precisare che essa emerse durante la tarda età del Ferro (inizio della seconda metà dell'ultimo millennio a.C.), nell'ambito dell'area padano-veneto-slovena. La civiltà di cui essa è l'espressione corrisponde a quella della fase finale delle incisioni rupestri della Valcamonica, quindi il suo studio ne favorisce l'interpretazione. Inoltre, poiché tale civiltà riflette, con qualche secolo di ritardo, lo sviluppo dell'oligarchia aristocratica avvenuto in precedenza nell'ambito etrusco-italico, l'analisi di essa contribuisce altresì a illuminarci al riguardo.



Riproduzione fotografica della Situla della Certosa, con particolare dell'aratore (Museo Archeologico di Bologna).



Ricostruzione grafica dell'aratro raffigurato sulla Cista di Montebelluna, con vomere intercambiabile fissato con ganci.



Ricostruzione grafica della Situla della Certosa, con l'aratore evidenziato.

Le scene rappresentate sulle situle riguardano generalmente la vita religiosa, sociale ed economica delle classi dominanti (militari, sacerdotali, aristocratiche) e conseguentemente dei ceti a loro subalterni con i quali erano in relazione. Siamo infatti nell'ambito di civiltà a incipiente urbanizzazione.

E così che vi troviamo illustrati non solo i banchetti, le parate militari, le lotte, ma altresì, oltre alle scene d'aratura, la ferratura dello zoccolo di un cavallo da parte di un maniscalco-zooiatra (Situla Benvenuti), il trasporto della legna, lo scovamento della selvaggina (Situla della Certosa), le varie fasi della filatura della lana (Tintinnabulo di Bologna) e così via.

La caccia nel tempo



Riproduzione di mosaico romano raffigurante scena di caccia al cinghiale (Villa Erculia di Piazza Armerina, Siracusa, V secolo d.C.).

noto, si è provveduto a ricostruire un episodio di quella caccia arcaica. Il selvaggio animale appare colpito a morte da una freccia. Alle pareti sono appesi pelli e attrezzi relativi alla caccia (un arco) e, a terra, è poggiata una balestra proveniente da Gubbio, donata dal Museo di Torgiano (Perugia).

Un successivo angolo di questo salone è dedicato a una breve documentazione di questa importante attività, inizialmente pre-agricola e poi extra-agricola, di quei tempi preistorici.

Uno degli animali più cacciati (anche per le distruzioni che esso compiva ai danni delle incipienti colture agricole) fu senza dubbio il cinghiale (*Sus scrofa*), che al contempo costituiva un cibo gradito e nutriente. Tutta l'iconografia antica lo pone, nei mosaici e nelle sculture, alla base di questa attività allora rilevante (vedi specialmente i sarcofagi e le urne cinerarie etrusche e romane). Qui, in sviluppo e raffronto con un "bronzetto" etrusco ben



Modello di capanna attuale di pastori dell'Italia centrale, che presenta la medesima struttura di quelle preistoriche; accanto, una balestra e un cinghiale nel settore dedicato alla caccia.

Sempre alle pareti sono esposte varie documentazioni iconografiche sull'argomento (mosaici di Piazza Armerina in Sicilia, sarcofagi, riproduzioni di scene medievali ecc.).

Alpeggio e transumanza. Origini e storia



Strumenti di vita pastorale (Museo di Premana, Como).

Questo settore, nei suoi aspetti archeologici e tradizionali insieme, è stato qui inserito - analogamente a quello dedicato alla caccia - in quanto, nell'età del Bronzo, soprattutto con gli Italici e gli Etruschi e coi Romani, la pastorizia assunse un carattere preminente nell'economia e nella civiltà del nostro Paese. In un angolo della sala è stata ricostruita, in dimensioni ridotte, una capanna tipica dei pastori con materiale pietroso e con tetto di beola. Nello spiazzo a essa antistante sono stati collocati alcuni ovini. All'intorno, cinto e limitato da muretti divisorii sassosi, vediamo anche un pezzo di "tratturo" che costituiva l'uscita dallo stallo verso le zone più ricercate e ambite dei pascoli montani. È pure esposta una capanna di legno e ramaglie, tipica dell'Italia centrale. Essa è particolarmente interessante in quanto presenta la medesima struttura delle capanne di età preistorica, come risulta dagli scavi condotti (Negroni, Caccchio et alii, 1981) alle Sorgenti della Nova in Etruria meridionale (Farnese, Viterbo).

Il modello esposto è una riduzione da un originale a base sub-rettangolare, con tetto a due spioventi.

Misure reali: base 3,20 x 4,80 m; altezza pareti 1,10 m; altezza al centro 3 m. La struttura portante è composta da pali di 10 cm circa di diametro, sui quali sono inseriti a incastro i pali traversi che delimitano la parte superiore delle pareti e la trave di colmo del tetto. La palificazione verticale è interrata a una profondità di 40 cm circa. Il primo rivestimento del tetto è realizzato con canne di palude (*Phragmites communis*). Il secondo, esterno, è composto da ginestra dei carbonai (*Cytisus scoparius*).

Il rivestimento risulta isolante e impermeabile. Il vano interno è fornito di ripiani con funzioni di giacigli. All'interno, in asse con la porta - che è situata sul lato corto, decentrata - un focolare incavato nel terreno.

Ai lati di questo, due paletti, dalla sommità a forcella, ne sostengono un terzo cui si attacca la caldaia. Infatti, qui i pastori dormivano, cucinavano e preparavano il formaggio.



Riproduzione di urna sepolcrale italiana a forma di capanna (Musei Capitolini, Roma, ultimi secoli a.C.)

Nell'ambito alpino-padano è da distinguere innanzitutto l'attività pastorale propriamente detta, imperniata sull'allevamento ovino e basata sulla transumanza stagionale tra piano e montagna, lungo i grandi itinerari padani e gli assi vallivi che a essi si collegano.

Tali spostamenti coprivano, durante l'anno, diverse centinaia di chilometri: per esempio dalle alte valli bergamasche alle basse pianure dell'Adda e talora sino alla costa adriatica e viceversa. Essa ha una tradizione antichissima che risale addirittura al tardo Paleolitico, quando l'uomo cacciatore seguiva in stretta simbiosi i branchi di erbivori selvatici (cervi ecc.) nel loro spostamento stagionale tra il monte e il piano.

Affine alla transumanza è l'alpeggio, proprio delle comunità contadine delle vallate montane. Ogni famiglia era in possesso di uno, due, tre capi, di solito bovini, ma non di rado anche ovicapri che, con la buona stagione, si portavano "al monte" (monticazione o alpeggio) sostando prima, in aprile-maggio, sui prati detti appunto "maggenghi", di mezza costa, poi, in estate, sui pascoli più elevati: le alpi (dette anche malghe).

In settembre si riprendeva il cammino inverso. In talune vallate, l'alpeggio era affidato soprattutto alle giovani donne, come in Val Varrone (Valsassina) a Premana. Infatti, nel fondovalle più ampi, gli uomini si dedicavano all'agricoltura e alla raccolta del foraggio per l'inverno. In quelli ad agricoltura povera, all'artigianato. A Premana, per esempio, alla metallurgia. Altrove, il bestiame era affidato a un pastore.

Nel nostro museo sono esposti attrezzi e strumenti originali della pastorizia e della lavorazione del latte (quelli relativi alla lavorazione della lana e alla tessitura sono collocati in un locale a parte). Il materiale è stato fornito dal Museo della Montagna di Premana (Como).

Sono inoltre esposti documenti archeologici (in copia): la tipica urna sepolcrale italica a forma di capanna (dei Musei Capitolini), dalla cui struttura matrice deriva un po' tutta l'architettura rurale successiva, e alcune statuette votive di animali.



Riproduzione di urna sepolcrale italica a forma di capanna (Musei Capitolini, Roma, ultimi secoli a.C.)

L'agricoltura presso gli Italici e gli Etruschi



Riproduzione dell'aratore aretino: la posizione quasi verticale del vomere evidenzia che si tratta di un aratro per dissodamento (Museo Etrusco di Villa Giulia, Roma, IV secolo a.C.)

Seguendo le direttive del Convegno di Studi Italico-Etruschi (presidente prof. M. Pallottino), tenuto a Este nel 1977 e grazie alla qualificata collaborazione del compianto prof. F. Rittatore Vonwiller, si è provveduto a illustrare - anche mediante calchi ricavati dai ben noti bronzetti votivi - l'agricoltura degli Etruschi che, come è noto, nella seconda metà dell'ultimo millennio a.C. colonizzarono parte della Val Padana. A esso segue la riproduzione del famoso aratore aretino, nell'ottimo calco tratto dall'originale esistente al Museo Etrusco di Villa Giulia, a Roma. Esso è costituito da due buoi aggiogati, trainanti l'aratro, e dal bifolco operante.



Riproduzione di urna sepolcrale raffigurante la "lotta con l'aratro": un contadino si difende dall'aggressione militare brandendo l'usuale aratro di legno cui ha tolto la stiva per meglio maneggiarlo (Museo archeologico di Volterra, ultimi secoli a.C.).



Diorama che ricostruisce l'aratura con un attiraglio di bovini dell'Italia centrale di razza Chianina.



Mappa che visualizza la storia degli Etruschi nelle loro relazioni con gli altri popoli italici e la loro espansione verso la Pianura Padana.

rustiche. Infine due calchi di urne cinerarie di Volterra - raffiguranti, nei bassorilievi, la classica "lotta con l'aratro" - e foto di arnesi rurali etruschi (roncole, falcetti, vanghe ecc.) completano l'esposizione.

Sull'altro lato, dietro i buoi, è collocato un "carro a castello", offerto dalla Fondazione Gaslini di Volterra, adibito al trasporto di covoni di grano. Il relativo confronto archeologico, anche in questo caso, lo si trova nella colonnetta adiacente, sulla quale è collocato il "carro di Bolsena", anch'esso gentilmente fornitoci in calco dal bronzetto originale esposto al British Museum di Londra. Completa questa ricostruzione museografica dell'aratura presso gli Italici-Etruschi una serie di fotografie (Alinari) che illustrano la tradizione etrusca dell'aratura, conservatasi fino alla Rivoluzione Industriale.

L'agricoltura presso i Romani

L'agricoltura dell'età romana ci è nota più di quelle precedenti grazie all'abbondanza di documentazioni: letterarie, archeologiche, iconografiche (White, 1967, 1970, 1975; Forni e Marcone 2002).

La documentazione letteraria

Del gran numero di trattati agronomici che sappiamo esser stati redatti, o tradotti e adattati alla realtà locale, all'epoca dei Romani, ne restano ancora a disposizione diversi, completi o frammentari. Tra questi ricordiamo il *De Agri Cultura* di Catone il Censore, della metà del II secolo a.C.; il *De Re Rustica* di Varone, del 37 a.C.; l'opera in versi *Georgicae* di Virgilio, edito a cavallo tra il I secolo a.C. e il I secolo d.C.; alcuni libri (in particolare il XVII e il XVIII) della monumentale *Historia Naturalis* di Plinio il Vecchio; i *De Re Rustica* e *De Arboribus* di Lucio Giunio Moderato Columella, nativo di Cadice, in Spagna, vissuto nel I secolo d.C. Più recente (IV secolo) è l'opera di Rutilio Tauro Palladio, l'*Opus Agriculturae*.

Questi tipici reperti archeologici sono accompagnati da un ampio diorama (eseguito dal prof. G. Lucerni) nel quale, al naturale, è ricostruita la classica aratura con un attiraglio di bianchi bovini chianino-marchigiani, ultimi epigoni della bianca razza bovina romana. Si vede la rottura delle stoppie di grano sul lato destro della sala. Campeggia un fondale panoramico dell'Appennino toscano, dal cui versante emiliano la civiltà agricola etrusca discese, come documentano gli scavi di Marzabotto (Bologna), verso la Val Padana. La fondazione di grossi centri, quali Melpo (forse l'attuale Melzo, presso Milano), effettuata dagli Etruschi prima dell'invasione celtica, ha determinato per irradiazione la seppur parziale etruschizzazione della Lombardia. Elementi di tale processo si riscontrano anche nelle incisioni della Valcamonica.

In uno scaffale rustico sono collocati alcuni vasi etruschi domestici (originali) di terracotta (scavi di Marzabotto e di Spina) e le riproduzioni fotografiche di alcuni affreschi di Tarquinia e di Chiusi, riportano scene idilliaco-

LE QUATTRO FASI STORICHE DELL'AGRICOLTURA ETRUSCA

Fasi storiche	Stadi climatici	Stadi socio-economici	Strumenti	Tecniche	Piante coltivate	Animali allevati	Flora forestale
I (2000-1000 a.C.)	Sub-Boreale II (secco; caldo in diminuzione)	Clan patriarcali con primordi, alla fine del periodo, dei processi esplosi poi nella rivoluzione villanoviana.	Nell'arca circum - gardesana (cultura di Polada, 2000 a.C.) aratri di tipo mediterraneo con vomere di legno di ricambio	Prevalente uso dei suoli collinari. Ignicoltura in avvicendamento ventennale (cereali / bosco). Introduzione avvicendamento cereali /prato (5-10 anni), allevamento brado	Frumenti vestiti: T. dicoccum. frumenti nudi: T. aestivum e T. compactum. Leguminose: fava, pisello, Latiro, cece. Coltivazione per protezione di leccio, faggio ecc.	Caprovini, suini, bovini, equini, tutti di piccola taglia.	Sviluppo, secondo le altitudini, di quercia e abete rosso.
II (1000—750 a.C.)	Passaggio al sub-Atlantico (più umido)	Rivoluzione villanoviana: forte incremento demografico. Tendenze personaliste/individualiste, emerge l'aristocrazia. Primi artigiani e commercianti. Accumulo di bestiame. Prime abitazioni in muratura	Prime falci e roncole da sfrondo in bronzo. Primi perfezionamenti nell'aratro (regolazione di profondità)	Utilizzo più intensivo degli strumenti disponibili. Inizio disboscamento del fondovalle più fertili. Estensione del sistema a campi ed erba. Primordi della fienagione.	Più accentuata coltivazione delle leguminose. Prime testimonianze della vite domestica in Emilia. Prima coltivazione sporadica per protezione del castagno.	Prima selezione (massale) dei bovini da lavoro. Incremento di taglia nei bovini e nelle altre specie domestiche. Primordi allevamento del cavallo come status symbol	Inizio incremento del faggio
III (750 — 650 a.C.)	Sub-Atlantica (fresco-umido)	Prevalenza delle strutture aristocratiche. Servitù rurale. Ulteriore differenziazione di artigiani e commercianti. Formazioni proto-urbane. Stasi dell'agricoltura.	Primordi della rivoluzione del ferro con comparsa dei primi strumenti in ferro.	Primordi delle tecniche basate sull'impiego del ferro. Primordi dell'introduzione del maggese.	Primordi della coltivazione della vite e dell'olivo.	Sviluppo allevamento cavallo da corsa con bighe e cocchi, partendo da animali importati dall'oriente	Sviluppo del faggio.
IV (650 a.C. - conquista Romana)	Sub-Atlantico (fresco-umido)	Sviluppo della città. Nuovi ceti di tipo "borghese". Contrasti sociali. Decadenza dell'aristocrazia. Sopravvento del governo dei magistrati. Nuova classe di proprietari terrieri. Colonizzazioni interne ed esterne. Comparsa della piccola e media proprietà. Sviluppo del commercio enologico. Emergenza della schiavitù. Sviluppo economico interrotto da frequenti crisi	Rivoluzione del ferro: vomeri, vanghe, zappe per la lavorazione del suolo; roncole e accette da disboscamento; falcetti per mietitura; patatei per viti. Rivoluzione della fienagione: falci, roncole da sfrondo in ferro. Aratro con regolatore di profondità.	Origine del paesaggio a coltura promiscua (alberate). Sistemazione pianificata del territorio attorno alla città. <i>Limitatio</i> delle terre. Bonifica idraulica (<i>cuniculi</i>). Sviluppo della fienagione e della stabulazione, del maggese e dell'impiego di strumenti in ferro. Sviluppo della viticoltura e olivicoltura.	Sviluppo della viticoltura e della cerealicoltura commerciali. Sviluppo della coltivazione del castagno. Introduzione di nuove specie vegetali (<i>Citrus medica</i> , ecc.)	Selezione fenotipica e genotipica dei bovini da lavoro. Origine delle razze Chianina, Maremmana e Romagnola-bolognese. Ulteriore sviluppo allevamento equino.	Sviluppo di faggio e castagno (quest'ultimo per azione antropica).

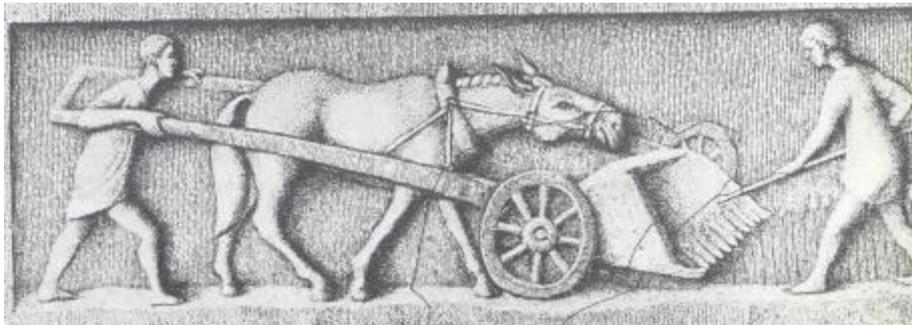


Riproduzione di bassorilievo raffigurante il rito di fondazione di una città: si delimitano le mura esterne mediante un solco tracciato con un aratro trainato da buoi (Museo Archeologico di Aquileia, I secolo a.C.).

Da queste e da altre opere, di cui abbiamo solo frammenti, ricaviamo notizie non solo sulle piante coltivate, gli animali allevati, gli strumenti usati, ma anche sulle operazioni colturali, l'organizzazione dell'azienda agricola, la specializzazione in essa della mano d'opera, la conduzione economica, con minuziose annotazioni di costi e rendimenti.



A sinistra riproduzione di bassorilievo raffigurante la mietitrice gallica dei primi secoli d.C. (Montauban-Buzenel, Francia, I secolo d.C.); sotto lo stesso soggetto nella ricostruzione grafica di H. Cüppers, 1964.



La documentazione archeologica

Gli scavi delle ville rustiche - effettuati all'inizio del secolo con metodi ancora rudimentali (fra questi gli scavi di Boscoreale ecc.), ma recentemente realizzati con metodi rigorosamente scientifici e con tutti i mezzi che la scienza moderna mette a disposizione (aerofotogrammetria, analisi stratigrafiche, datazione al radiocarbonio dei reperti organici ecc.) - offrono, per la conoscenza dell'agricoltura dei Romani, la più importante documentazione archeologica. In Italia, risultati strabilianti per le informazioni fornite sono stati ottenuti dagli scavi della Villa di Settefinestre in Toscana (Carandini, 1985) e di Villa Clelia presso Imola (Maioli, 1979; Baruzzi, 1987).

Non molto abbondanti sono i reperti di strumenti agricoli (presenti per esempio a Pompei, ma più numerosi nei musei archeologici dell'Italia nord-orientale, rarissimi negli altri), finora studiati quasi esclusivamente dal nostro museo.

La documentazione iconografica

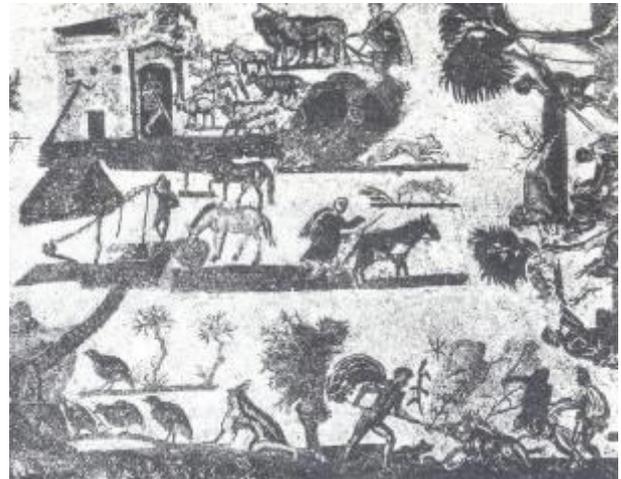
Anche l'iconografia ha permesso di acquisire molte informazioni su strutture tecniche, piante e animali, ville e costruzioni rurali. Ricordiamo in particolare i magnifici mosaici di Zliten e Cherchel in Africa settentrionale, i mosaici e gli affreschi di Pompei, bassorilievi e molte altre opere monumentali, sparse in tutto il mondo "romano". Nel museo sono conservate riproduzioni di alcune di queste opere.

L'evoluzione delle tecniche agrarie

L'agricoltura degli antichi Romani non differiva sostanzialmente da quella dei popoli Italici e degli Etruschi in particolare, dai quali anzi i Romani derivarono gli strumenti, le tecniche, le piante coltivate e gli animali allevati.



Mosaico raffigurante operazioni di potatura e legatura dei tralci di vite (Cherchel, Algeria, III secolo d.C.).



Mosaico raffigurante la villa di Udn (Museo del Bardo, Tunisi, II secolo d.C.). Da notare il pozzo a cicogna e l'aratro appoggiato al muro.

Nell'evolvere dei secoli si realizzarono alcune innovazioni degne di nota: l'aratro presentò un netto perfezionamento, con l'introduzione del carrello (di cui Plinio parla come di un'invenzione dei Reto-Celti abitanti la Padania, particolarmente opportuno per i terreni umidi e pesanti, come appunto quelli della Pianura Padana, donde poi si diffuse nelle zone analoghe del resto dell'Italia) (Forni, 1980, 1984). Un ulteriore perfezionamento dell'aratro si ebbe con l'applicazione al vomere degli orecchi, detti dai Romani *auriculae* o *tabellae*. Essi permettevano l'allargamento del solco e un parziale rovesciamento della zolla, e rappresentano un primo passo verso l'aratro asimmetrico (White, 1967, 1975).

Uno strumento diffuso in età tardo-repubblicana e imperiale fu l'erpice (Kolendo, 1980; Forni, 1983), di cui parlano Varrone (l'erpice-rastro per il diserbo), Plinio e Columella (l'erpice, usato al posto della zappa per completare il lavoro di dissodamento dell'aratro e anche per ricoprire i semi dopo la semina, era analogo a quello tradizionale moderno).

Numerosi bassorilievi reperiti in Francia (l'ex Gallia) documentano la cosiddetta mietitrice gallica del I secolo d.C., caduta poi in disuso, in quanto al risparmio di manodopera corrispondeva per contro una diminuzione notevole della resa. Alcuni bassorilievi testimoniano la pigiatura dell'uva con i piedi, sistema conservatosi praticamente immutato sino a pochi decenni fa. Per la spremitura delle vinacce e delle olive era usato il torchio a trave, spesso potenziato da un argano, ma una novità che vediamo comparire in epoca romana (pur se di origine greca) é rappresentata dal torchio a vite.

I Romani introdussero l'uso delle botti di legno (cupae), inventate dai Celti, in sostituzione dei pesanti e fragili recipienti d'argilla (*dolii* e *amphorae*).

È documentato l'uso, da parte dei Romani, della ruota ad acqua per azionare mulini da frumento. La sua diffusione fu però scarsa: è solo durante il Medioevo che si affermò questo genere di mulino. Prevalente tra i Romani, il mulino a trazione animale, largamente documentato a Pompei.

Piante già note da secoli, ma coltivate intensamente dai Romani quando si passò all'azienda agricola con obiettivi commerciali, furono la vite e l'olivo, i cui metodi di coltivazione sono meticolosamente descritti dai georgici romani.

L'agricoltura romana si evolvette anche grazie all'importazione di nuove piante dai Paesi conquistati: frumenti più produttivi, nuove specie di alberi da frutto - come il ciliegio domestico, l'albicocco, il pesco, - di piante da orto e da giardino, nonché di nuove specie animali - come pollame esotico, altre razze bovine ed equine, ecc.

Ma essenzialmente fu il sistema della conduzione agricola a subire profonde trasformazioni (Sabatini, 1979; Righini, 1979), in quanto si passò dalla conduzione di tipo familiare, di sussistenza, a una di tipo aziendale, di produzione per il mercato. Vediamo ora come abbia avuto luogo questo passaggio, attraverso l'esame di un'operazione strettamente legata alla pianificazione del territorio: la centuriazione.

La centuriazione

Solo in epoca relativamente recente (all'inizio dell'Ottocento) gli studiosi cominciarono a rivolgere la loro attenzione agli scritti dei gromatici (gli agronomi greci), cioè di coloro che avevano raccolto, scritto e tramandato le norme in uso presso i Romani per la misurazione e la divisione delle terre, primo tra tutti Frontinus, all'inizio del I secolo a.C., poi Hyginus Gromaticus, all'epoca di Augusto (AA.VV., 1984; Dilke, 1971).

Quando i Romani dovevano assegnare dei terreni in proprietà privata (per esempio ai veterani delle guerre di conquista), procedevano all'accurata misurazione e divisione del suolo, che veniva limitato tracciando un reticolato di rette nord-sud ed est-ovest, parallele, intersecantisi ad angolo retto. Spesso, per svariati motivi, le linee deviavano dall'allineamento nord-sud ed est-ovest, ma restavano comunque perpendicolari tra loro.

Le rette distavano tra loro circa 710 m e delimitavano appezzamenti per lo più quadrati di 2.400 piedi di lato (un piede corrisponde a circa 30 cm), detti *centuriae* (da qui la denominazione di *centuriatio*, detta anche *limitatio*). Secondo un'antica tradizione, Romolo aveva assegnato ai Romani, in proprietà privata,

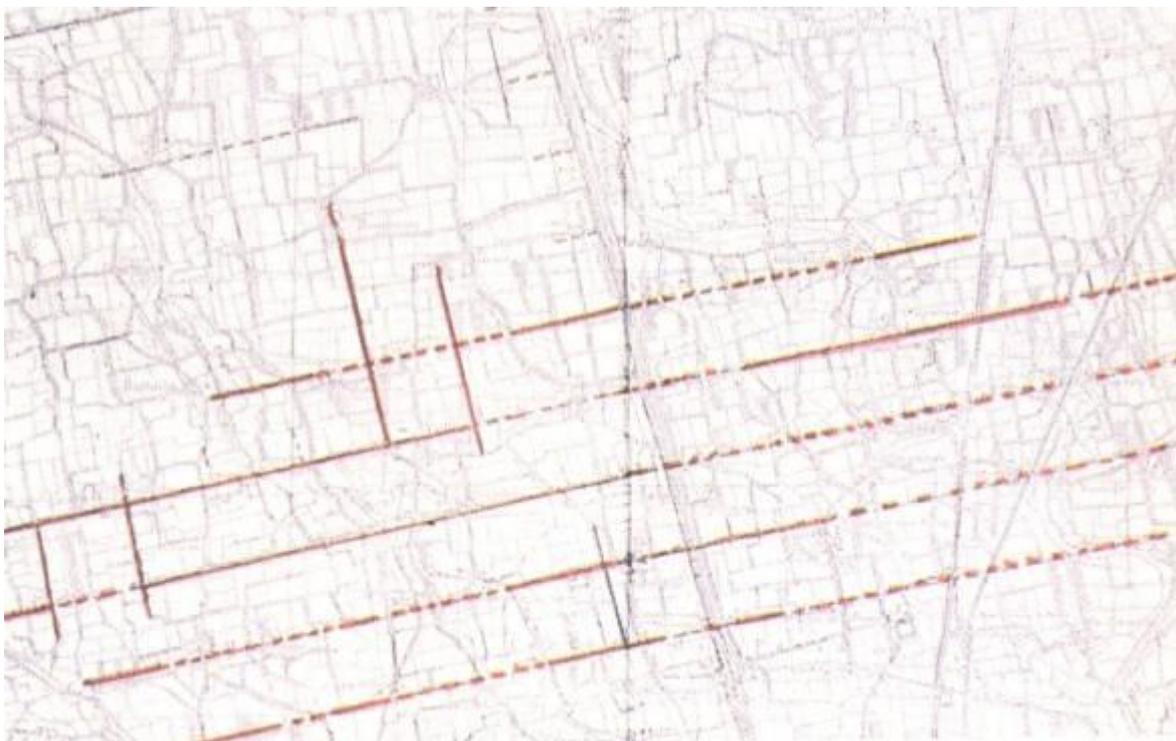


Bassorilievo raffigurante la pigiatura di frutti (forse uva) per la produzione di mosto (Museo Archeologico di Aquileia, forse I sec. d.C.)

un *heredium* ciascuno, di estensione pari a 2 jugeri (circa 0,5 ha). Il quadrato di 710 m di lato comprendeva 200 jugeri (circa 50,4 ha) e quindi 100 *heredia*.

Le linee divisorie erano dette *cardines* quelle in direzione nord-sud, e *decumani* quelle est-ovest. Le prime a essere tracciate erano il *cardo maximus* e il *decumanus maximus*. Il loro punto d'incontro era detto *umbilicus* ed era il punto zero, a partire dal quale i cardini e i decumani erano numerati progressivamente (I, II, III ecc.) nei quattro quadranti. I cardini e i decumani erano al tempo stesso confini e strade che permettevano l'accesso ai fondi. Lungo questi, si scavavano fossi in cui si deviavano corsi d'acqua per l'irrigazione, si piantavano siepi, filari, alberi ecc. Spesso le tracce della centuriazione degli agrimensores romani si sono conservate sino ad oggi. Basandosi su rappresentazioni cartografiche (carta dell'Istituto Geografico Militare) e avendo poi conferma dei risultati attraverso rilievi sul campo e fotografia aerea, il prof. Fraccaro, dell'Università di Pavia, rilevò, negli anni Trenta-Quaranta del secolo scorso, il reticolato romano dell'agro di Ticinum (Pavia). Fraccaro (1938, 1940) notò innanzitutto che la campagna è orientata, cioè strade, sentieri, canali, fossi, piantagioni, si svolgono secondo linee parallele. Se, come Fraccaro ipotizzò, queste linee parallele dovevano essere dei decumani, avrebbe potuto trovare qualche traccia delle linee a essi perpendicolari, i cardini. E in effetti poté trovare qua e là dei frammenti di linee perpendicolari alle prime, distanti tra loro poco più di 700 m.

Nella grande carta esposta al museo, i decumani e i cardini così rilevati sono indicati con strisce rosse continue, mentre quelle discontinue (tratteggiate) indicano la rappresentazione ipotizzata delle tracce mancanti.



La carta dell'agro centuriato di Ticinum (Pavia), secondo Fraccaro.

Si ritiene che la centuriazione di questa zona abbia avuto luogo nel I secolo a.C. quando *Ticinum*, nel 49 a.C., divenne *municipium* romano, a opera di Giulio Cesare.

La centuriazione rappresenta una forma particolarmente raffinata di divisione del suolo operata, come si è detto, allo scopo di assegnare dei "lotti" di terreno a coloni, veterani ecc. Era solitamente applicata all'*ager publicus populi Romani* (terreno pubblico del Popolo Romano), cioè alla terra divenuta di proprietà dello Stato o per conquista militare, o per acquisto, o per esproprio-confisca. Questa svolgeva la funzione di piano regolatore di bonifica e di sistemazione territoriale, in quanto non aveva unicamente lo scopo di distribuire le terre conquistate e quindi di determinarne confini, ma di rendere un'area coltivabile mediante disboscamento e sistemazione della superficie, il che implicava lavori idraulici di drenaggio (per

asciugare paludi) e canalizzazioni (per l'irrigazione), creazione di reti viarie, costruzione di città e centri abitati.

Nel caso particolare della Gallia transpadana (cioè la nostra Pianura Padana a nord del Po) il processo di romanizzazione ebbe inizio nel I secolo a.C., con la ristrutturazione delle comunità indigene a un sistema politico, sociale, economico e giuridico di tipo romano. In questo processo s'inseriva intanto, in modo integrativo congruente, quello di assegnazione delle terre ai veterani e ai coloni, provenienti dalle varie città dell'Impero.

L'evoluzione delle strutture agrarie nella Gallia cisalpina

Nella tabella II si riportano, a grandi linee, l'evoluzione della proprietà e conseguentemente delle strutture agricole in Padania, passando dalle piccole aziende familiari degli assegnatari dei lotti ottenuti con la centuriazione alla media-grande proprietà, realizzata dai "capitalisti" dell'epoca. Questi trovavano conveniente - e talora si trattava anche dell'unica possibilità - investire i capitali nella terra, acquistando e unificando le piccole proprietà, per ottenere buoni profitti. Si passava così da un'agricoltura di autosufficienza a una a scopo commerciale, diretta a sviluppare colture specializzate a produrre quanto richiesto dal mercato: vino e olio, ortaggi e frutta, carni - in particolare quelle pregiate, quali il pollame esotico ecc. La mano d'opera era fornita dagli schiavi, abbondantissimi nel periodo delle grandi conquiste territoriali.

TABELLA II - EVOLUZIONE DELLE STRUTTURE AGRICOLE NELLA GALLIA CISALPINA (VALPADANA) IN EPOCA ROMANA

	La piccola proprietà	La media - grande proprietà	La disgregazione delle strutture
Epoca	II - I secolo a.C. (Repubblica - inizio Impero).	Dal II - I secolo a.C. (fine Repubblica - inizio Impero).	Dal II - III secolo d.C. (tardo Impero).
Superficie	4-12 jugeri (1-3 ha).	sino a 500 jugeri (qualche centuria) (100 ha =2 centuriae).	Enormi proprietà terriere costituite da molti fondi.
Proprietari	Coloni e veterani (ex legionari).	Ex ufficiali, senatori, notabili.	Imperatore (Stato), grandi Signori, poi Chiesa.
Edilizia	Piccolo fabbricato rurale di una o due stanze.	Medi o grandi edifici (<i>villae</i>) costituiti da una <i>pars urbana</i> (per l'abitazione ricca di comfort del proprietario) e una <i>pars rustica</i> .	Qualche villa sontuosa, piena di sfarzo e di ricchezze. I proprietari, assenteisti, cedono in affitto le terre. I lavoratori abitano in piccole case, nei <i>vici</i> .
Coltivatori	Coloni con i familiari. Eventualmente, salariati indigeni.	Schiavi controllati da guardiani (<i>monitores</i>) facenti capo al fattore (<i>villicus</i>). Nei momenti di punta, salariati.	Lavoratori liberi (ex coloni o ex schiavi) o schiavi, che pagano l'affitto in natura e/o in denaro.
Coltura tipo	Cerealicola con rotazione biennale (un anno a grano, uno a maggese, sistema a campi chiusi).	Intensiva, su colture altamente specializzate e richieste dal mercato.	Estensiva (un anno a cercali, più anni di riposo a pascolo).
Scopo	Autosostentamento.	Vendita sui mercati.	Rendita in denaro e parzialmente in natura. Cereali, foraggi.
Piante coltivate	Cereali, ortaggi, legumi, vite, qualche albero da frutta.	Vite (olivo nelle zone più calde), alberi da frutto, cereali, ortaggi, legumi, foraggiere, salici ecc., adattando la coltura alle richieste di mercato.	Cereali, foraggiere.
Animali allevati	Uno-due buoi, qualche vacca, uno-due asini o cavalli, pecore e capre, qualche maiale, polli.	Buoi da lavoro, allevamenti di bovine da latte, cavalli, maiali, pollame, greggi di pecore e capre, pesci (trote, anguille).	Allevamenti di cavalli e buoi, grandi greggi di pecore e capre, molti maiali che pascolano nei querceti.
<i>Ager publicus</i>	A complemento del reddito della piccola proprietà, per pascolo, legnatico, caccia, pesca e coltivazione precaria.	Usurpazione dell' <i>Ager publicus</i> per pascolo, legnatico, caccia ecc.	Non più <i>publicus</i> . Fa parte della proprietà del signore, che eventualmente ne concede l'uso in affitto.
Produzione artigianale	Lane, pelli, carni, latticini.	Lane, pelli, carni, latticini, tessuti (per la vendita). Laterizi. Lavorazione legname.	Laterizi, pellami, filati e tessuti.

Tra le varie documentazioni di queste aziende, caratteristica è quella di Udna, rappresentata su un mosaico conservato al Museo del Bardo di Tunisi. Il suo proprietario era dedito soprattutto all'allevamento: si notino in alto e lungo il bordo destro le capre; in basso a sinistra le pernici; in basso a destra è raffigurata la caccia al cinghiale e ai bordi altre scene di caccia; al centro l'abbeveraggio di cavalli, con acqua sollevata da uno shaduf; appoggiato al muro della casa e rappresentato un aratro.

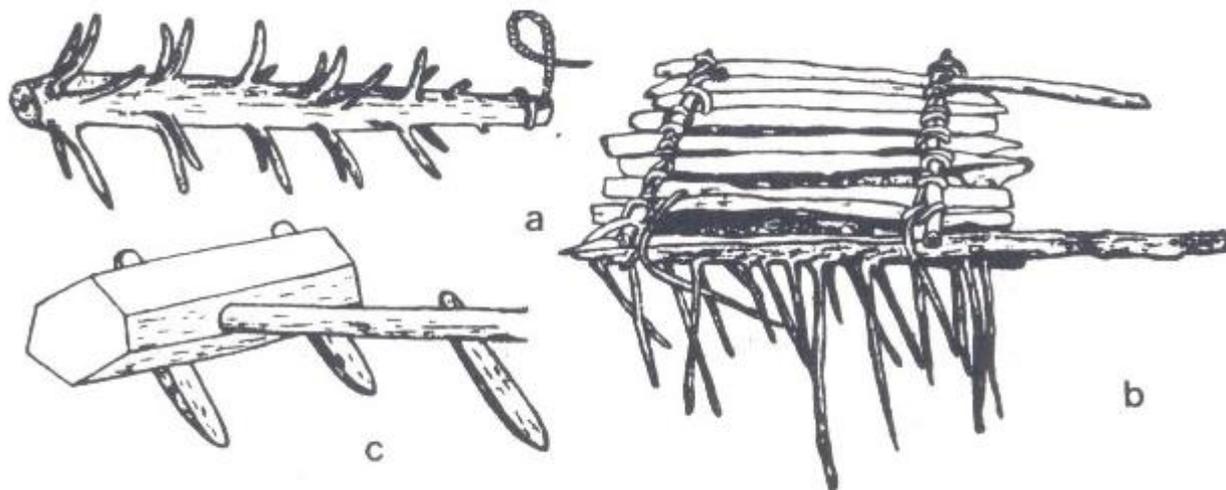
Con l'ingrandirsi fuori misura di queste aziende e con il decadere del lavoro servile, i ricchi proprietari non trovarono più conveniente questo tipo di coltivazione intensiva, per cui ricorsero sempre più a colture estensive (soprattutto cerealicole), che richiedevano poco lavoro, e all'allevamento di grandi mandrie di buoi e cavalli, grandi greggi di pecore e capre, branchi di maiali che pascolavano nei querceti. Il paesaggio cambiò aspetto: le opere di bonifica decadde, tornarono le paludi con la loro tipica vegetazione, il terreno perse la fertilità acquisita attraverso decenni e decenni di paziente lavorazione, concimazione, diserbo.

Non bisogna tuttavia pensare che il piccolo e medio proprietario, che costituiva il nerbo dell'antica Roma repubblicana, fosse scomparso del tutto. Benché la maggior parte dei piccoli agricoltori, rovinati e oppressi dai debiti a causa del susseguirsi di annate cattive e delle continue campagne belliche che li tenevano lontani dai campi, spesso avessero ceduto i loro terreni e si fossero inurbati, c'erano sempre alcuni che lavoravano in proprio e, nei periodi di larga richiesta stagionale (mietitura, vendemmia), fornivano ai grandi proprietari la loro opera a pagamento. Il loro numero si ridusse sempre più, a partire dalla prima metà del I secolo d.C. La piccola proprietà si ricostituì di fatto, se non di nome, alla fine dell'Impero, con lo sfascio generale, per ridursi poi nuovamente al riformarsi della grande proprietà feudale (IX-X secolo).

Storia ed evoluzione dell'aratro

All'inizio della coltivazione, durante la preistoria (Mesolitico-Neolitico), lo strumento impiegato per preparare il terreno, disboscandolo e dissodarlo, era il medesimo impiegato già nel Paleolitico per la caccia/raccolta: il fuoco (ignicoltura). Infatti già nel tardo Paleolitico si bruciava la boscaglia per attirare la selvaggina con le tenere erbe e i germogli che vi si sviluppavano. Invece nei luoghi umidi, presso sorgenti, rive lacustri e fluviali, durante il Neolitico antico, si cominciò a dissodare il terreno per piantare e seminare, cioè a praticare l'orticoltura, con l'impiego di zappe/accette e vanghe/bastoni da scavo.

Si premette che, con riferimento alle figure di questo paragrafo, indicheremo con i numeri romani le illustrazioni relative a strumenti specifici dell'epoca (e quindi di carattere archeologico per le età più antiche) e con le lettere quelli di tipo etnografico "arcaico" contemporanei, riportati per spiegare i primi.



Ricostruzioni grafiche di attrezzi arcaici: rastri costituiti da un semplice ramo (a) o da un assemblaggio di cime (b) rastro aratro (c), derivato dalla sintesi tra rastro e zappa.

Anche nell'ambito dell'ignicoltura si iniziò più tardi a seminare. Lo strumento usato era il rastro o proto-erpice, una specie di grosso rastrello che poteva anche essere costituito da un semplice ramo o cima di albero, trascinato alla rovescia (a) o da un assemblaggio di cime (b) - in uso ancora sino all'Ottocento nell'Europa nord-orientale ed in Sicilia fino alla metà del secolo scorso - per completare il disgregamento delle zolle bruciate e interrare la semente. Il rastro (I) è documentato nel IV millennio a.C. nei primi sigilli di Uruk (Mesopotamia), ma certamente è di uso molto più antico. Dalla sintesi tra rastro e zappa o vanga sono derivati prima il rastro-aratro (c), poi l'aratro semplice monovomere (II), pure documentato nei sigilli di Uruk-Warka, di epoca analoga, ma anch'esso d'introduzione molto più antica (tardo Neolitico-età del Rame), anche se successiva a quella del rastro, uno dei suoi progenitori. Con esso inizio l'agricoltura (orticoltura più ignicoltura). Questi aratri trainati da animali, impiegandone appunto l'energia, diedero al singolo operatore la possibilità di coltivare più ampie superfici; l'uso del letame permise inoltre una coltivazione continuativa, interrotta solo da qualche anno a prato. Il sovrappiù alimentare così prodotto da ogni coltivatore "rese possibile" (non "determinò") l'aumento della popolazione, con differenziazione nel lavoro (artigiani, mercanti) e nello strato sociale (militari, sacerdoti ecc.) e la conseguente nascita della città.



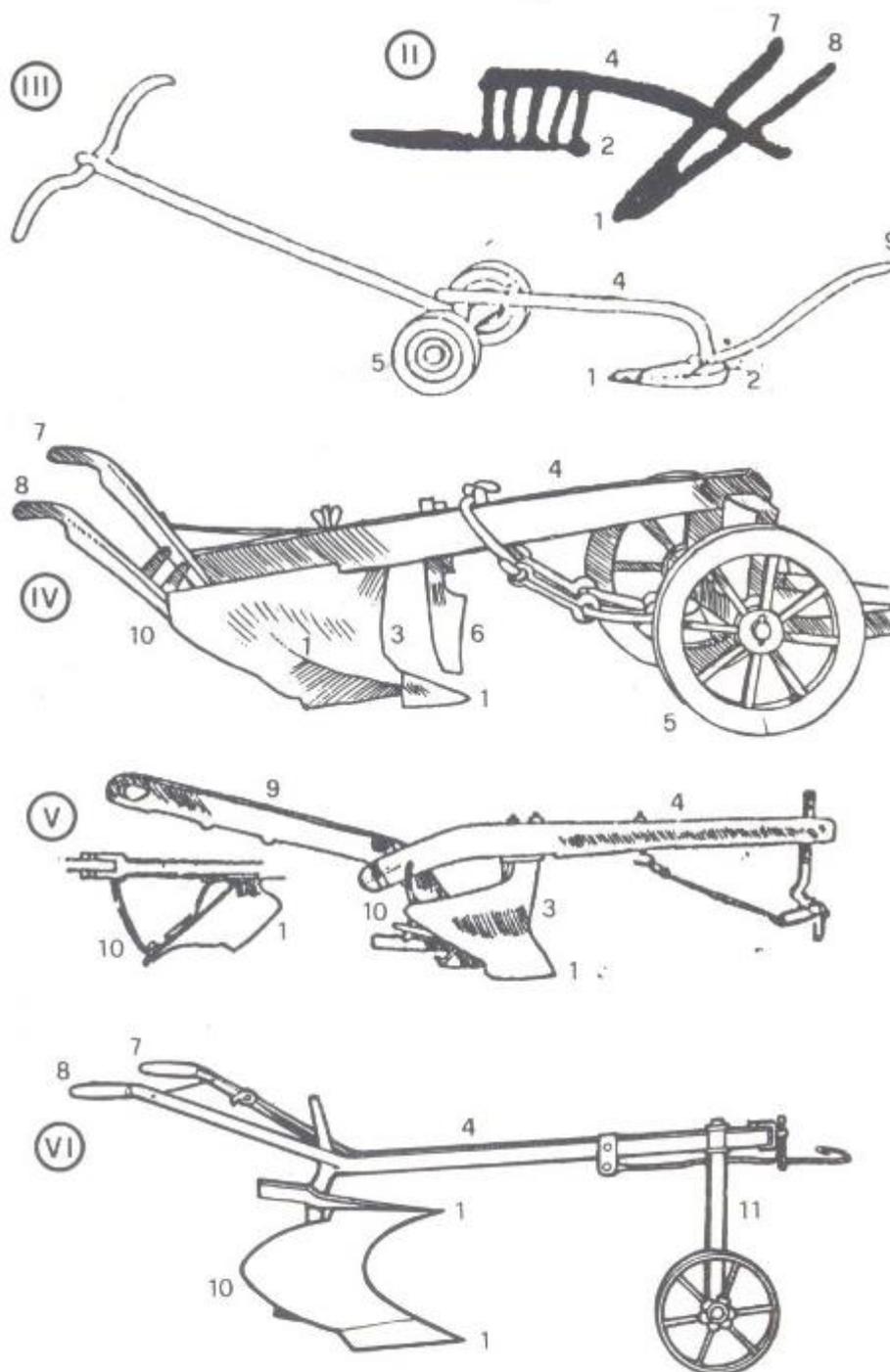
Ricostruzione grafica di incisioni raffiguranti rastri (I) (sigilli di Uruk, Mesopotamia, IV millennio a.C.).

La coltivazione più intensiva del suolo, sia con attrezzi a mano, sia con l'aratro, è connessa con la proprietà familiare e individuale privata dei singoli appezzamenti. In precedenza invece la terra era posseduta e gestita dall'intera comunità.

Un primo sostanziale potenziamento tecnico dell'aratro si ebbe nell'ambito padano-danubiano con l'introduzione del carrello (III), che permette di manovrare e quindi di impiegare aratri più pesanti, in cui la bure si appoggia al carrello, anziché sul giogo. Di questo aratro a carrello parlano Virgilio (Georgiche) e Plinio (*Naturalis Historia*), che lo chiama *plumaratri*, da cui poi il termine medievale di *plovum*. In III, l'aratro virgiliano secondo la ricostruzione di Steensberg (1966).

Un ulteriore perfezionamento si ebbe nel tardo Impero Romano, nella sua fascia settentrionale (veneto-danubiano-renano-britannica) con l'introduzione della struttura asimmetrica - un solo orecchio (IV) e talora lo stesso vomere asimmetrico (V). Tale aratro non solo incide e smuove il terreno, come avviene con l'aratro simmetrico, ma rivolta la zolla. L'uso del carrello ne rende più agevole l'impiego, così che esso si diffuse, durante il Medioevo, nell'Europa centro-occidentale e nell'Italia settentrionale (dove era chiamato, con termine dialettale derivato dal latino medievale, *plovo*; ma nel Veneto prevalse l'appellativo di *versore*, cioè appunto "rovesciatore della zolla"). Anche questa maggiore efficacia nella lavorazione del suolo e nella coltivazione permise una maggiore produttività agricola e quindi un aumento della popolazione, il che costituì poi la premessa all'industrializzazione. Nella maggior parte dell'Italia peninsulare, per motivi anche ecologici, l'aratro asimmetrico a carrello (*plovo*) si è diffuso solo da meno di un secolo. Nella Lombardia occidentale fino al Milanese e in Piemonte è in uso l'appellativo *siloria* per designare un tipo di aratro (vomere asimmetrico, ma senza carrello, dal caratteristico manico unico e lungo, talora lunghissimo) derivato dall'asimmetrizzazione dell'antico aratro locale, frutto del connubio tra l'aratro dei Celti e quello dei coloni etruschi transpadani. In IV, l'aratro a carrello emiliano con un solo orecchio quindi asimmetrico. In V, la *siloria* lombardo-piemontese senza carrello, con un solo orecchio cui è incorporato alla base il vomere, chiaramente asimmetrico (IV e V da Jaberg e Jud, 1928-40).

Un altro passo avanti fu costituito dall'impiego di un vomere e di un versoio mobili (aratro voltorecchio VI). Le sue origini risalgono al tardo Medioevo, ma si diffuse solo negli ultimi secoli. Esso quasi dimezza il tempo necessario per arare alla pari, cioè per rivoltare la terra sempre nello stesso verso, in quanto evita di tornare indietro a vuoto (perché altrimenti la terra sarebbe rivoltata nel verso opposto). Nell'agricoltura moderna si diffusero, all'inizio del secolo scorso, gli aratri totalmente in ferro - come appunto il VI - poi, con l'impiego di motori meccanici di grande potenza per il traino (trattori), gli aratri multipli (polivomeri).



Ricostruzioni grafiche dell'aratro semplice monovomere (II), dell'aratro virgiliano (III), dell'aratro asimmetrico a carrello emiliano (IV), della siloria (V) e dell'aratro voltorecchio (VI). I numeri arabi indicano le parti principali dell'aratro tradizionale: 1) vomere, 2) ceppo (dentale), 3) petto, 4) bure, 5) carrello, 6) coltro, 7) - 8) stegole, 9) stiva, 10) ali (orecchio, versoio), 11) trampolo.

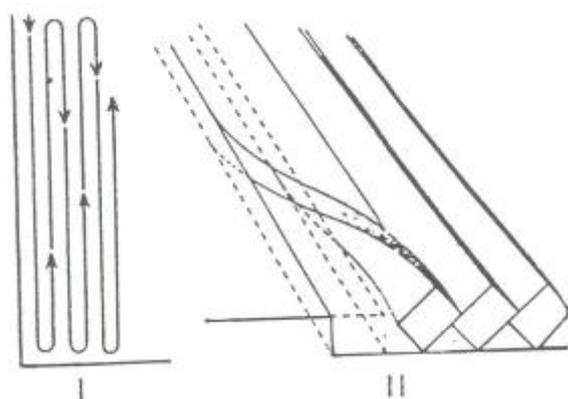


Etimi della terminologia dell'aratro in Italia

Nella figura a lato vediamo gli etimi della terminologia dell'aratro in Italia. A grandi linee, al termine corrisponde il tipo, con la sua evoluzione e la sua diffusione. È solo nella Bassa Padana e nelle Venezie che l'etimo *aratrum* (cioè il tipo evolutivo più antico) è scomparso, rifluendovi tuttavia tramite il Toscana, assunto a lingua nazionale.

La figura illustra come lavora il suolo l'aratro tradizionale: I) Schema di lavoro dell'aratro simmetrico. II) Come opera l'aratro a vomere asimmetrico. È ovvio che, per ottenere un campo ben livellato, occorre rivoltare la zolla sempre a destra. Ciò è possibile o tornando a destra, quando si è terminato il solco, o ponendo il vomere e l'orecchio sulla parte opposta del ceppo. Il che si può compiere nell'aratro "voltorecchio". Ecco le quattro operazioni fondamentali svolte dall'aratro asimmetrico, tramite i suoi componenti:

- 1) taglio verticale del terreno, praticato dal "coltello" o "coltro" (nell'aratro simmetrico e compiuto dal vomere, ed è l'unica operazione di questo tipo di aratro)
- 2) taglio orizzontale della "fetta" di terreno (praticato dal vomere).
- 3) rivoltamento della zolla tagliata (eseguito dal "versoio").
- 4) disfacimento della zolla, a seguito della sua caduta laterale (operazione che solitamente va completata dall'erpice).



Schemi di lavoro dell'aratro simmetrico (I) e asimmetrico (II).



Tipico aratro preindustriale proveniente da Sonico (Alta Valcamonica), acquisito dal museo nel 1981 quando era ancora in uso.

La protomeccanizzazione agricola in Italia

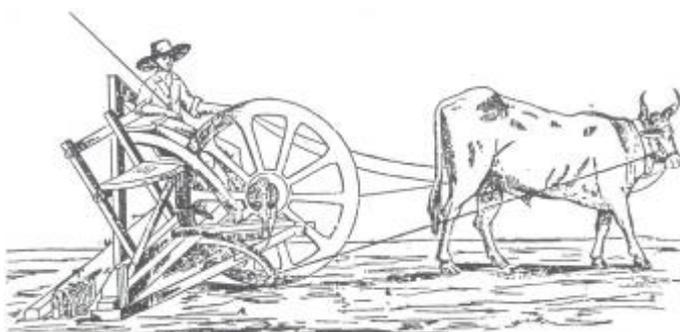
Un padiglione del museo illustra la storia degli inizi della meccanizzazione agricola in Italia. Esso è dedicato al prof. Emilio Morandi (1871-1932), presidente, negli anni Trenta, della Federazione dei Consorzi Agrari (Federconsorzi).



Alcuni aratri di ferro della prima meccanizzazione.

Anche i grandi proprietari fondiari si resero conto dei vantaggi della meccanizzazione delle operazioni agricole: ricordiamo Camillo Cavour, che introdusse nuove macchine nelle sue proprietà, e il Conte G.G. Bolognini che, nel 1854, sperimentò un trebbiatoio da lui ideato. Il lento avvio dell'industrializzazione in Italia fu bloccato, alla fine degli anni Venti, in seguito alla Grande Crisi, che richiamò nelle campagne i contadini inurbati e gli emigrati. L'eccesso di manodopera frenò così la meccanizzazione. L'introduzione delle macchine in agricoltura rallentò poi con la Seconda Guerra. In Italia in qualche regione si arrivò alla meccanizzazione completa solo alla fine degli anni Cinquanta, quando l'industria si sviluppò d'improvviso e si verificò un colossale inurbamento, con relativo abbandono delle campagne.

La rivoluzione più imponente fu provocata dall'introduzione del motore a combustione interna e dei trattori in particolare, con la conseguente scomparsa nelle campagne dei motori "animati", soprattutto il bue e il cavallo.



Il trebbiatoio ideato dal Conte Giangiacomo Bolognini nel 1854 (a sinistra) e la sua ricostruzione grafica.



Scena d'aratura (foto Calza, 1952).

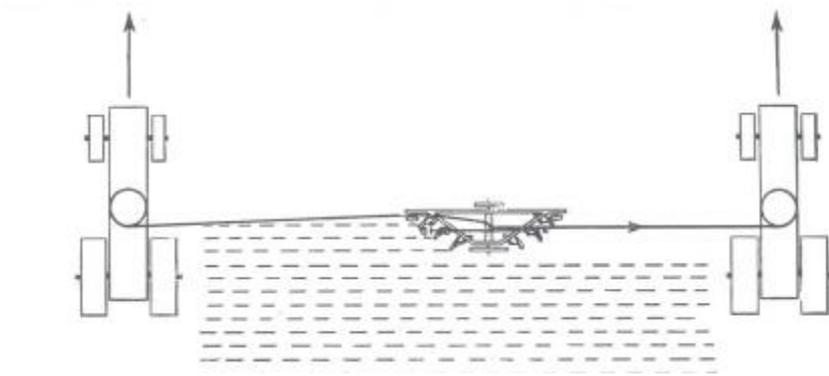
Breve storia della meccanizzazione nei singoli settori

La lavorazione del suolo

A) Gli aratri

Dall'aratro artigianale in legno, con vomere in ferro, costruito dal falegname e dal fabbro di cascina o di villaggio, si passò in Italia, tra la fine dell'Ottocento e l'inizio del Novecento, agli aratri costruiti industrialmente. Dapprima essi vennero importati dall'estero: molto noti e diffusi, anche nel Lodigiano, i Melotte (Belgio), i Sack, Eckert, Eberhardt (Germania), i Southbend (USA) ecc. Poi iniziarono a costruirli industriali italiani, tra cui Tomaselli di Cremona, Farina di Verona, Viani di Borghetto Lodigiano, Manzoni (poi Samadoval) di Sant'Angelo Lodigiano.

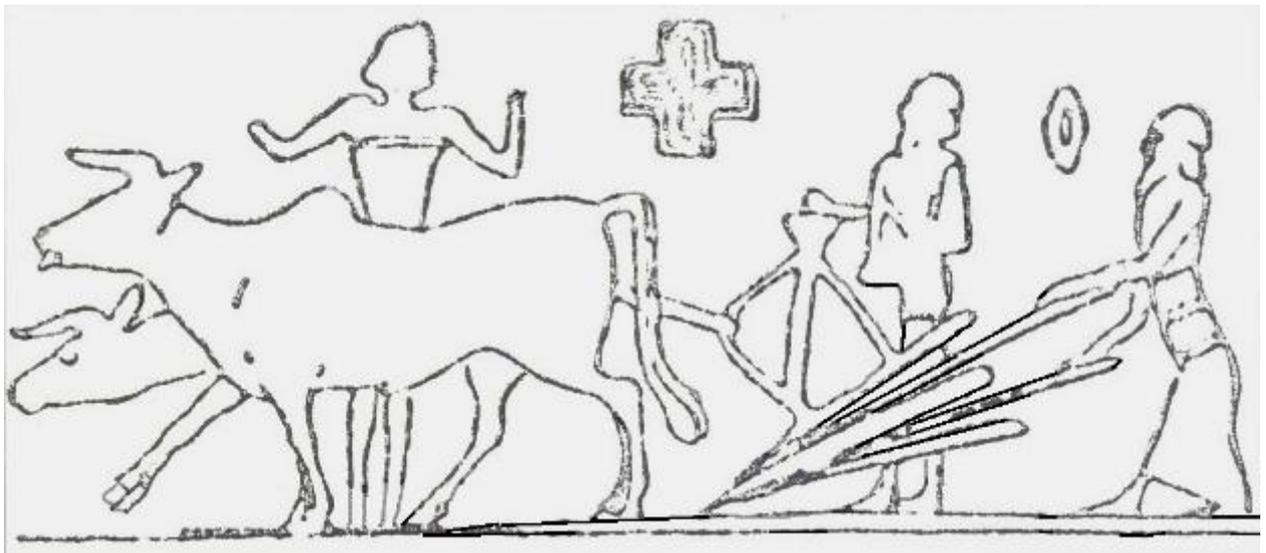
Assai numerosi erano i tipi in commercio, dai più semplici ai più complessi, dai mono ai polivomere, da quelli a trampolo (cioè muniti di una rotella alla base della bure, per stabilizzare l'aratro durante il lavoro) a quelli con avantreno, rigido o snodato, con due ruote piuttosto grandi, uguali oppure disuguali (di solco le maggiori, che vanno appunto dentro il solco, di campo le altre).



Schema di aratura funicolare secondo il sistema Fowler a due locomotori.

ca. Prima dell'invenzione del motore a combustione interna, l'energia era fornita dalle locomobili a vapore che, sistemate alle estremità dei campi, spostavano gli aratri a mezzo di funi (da cui il nome di aratura funicolare).

Per i piccoli agricoltori, che non potevano permettersi il lusso di avere uno strumento per ogni operazione, la Sack aveva ideato un aratro universale, costituito da un corpo unico, cui si potevano applicare i vari corpi lavoranti necessari per ogni singolo scopo. La trazione, inizialmente solo animale, con una o più coppie aggiogate, diventò meccanica.



Ricostruzione grafica raffigurante l'evoluzione dall'antichissimo aratro seminatore mesopotamico.



Poderoso aratro da scasso usato durante la bonifica nel Ferrarese degli anni Venti/Trenta.



Aratro penta vomere, anch'esso usato durante la bonifica nel Ferrarese.

B) Erpici e coltivatori

Agli erpici costituiti da telai di legno in cui erano infissi dei chiodi in ferro, costruiti dagli artigiani locali e usati da molti secoli, si sostituirono, a partire dalla metà, dell'Ottocento, erpici prodotti industrialmente. Le molteplici funzioni dell'erpice consistono nello sminuzzare le zolle prodotte dall'aratura, spianare la superficie, distruggere le erbe infestanti, interrare le sementi, incorporare il concime, rompere la crosta superficiale del terreno per eliminare la perdita d'acqua dagli strati inferiori del suolo, ecc.

Ovviamente, a seconda degli scopi, furono sviluppati molti tipi di erpici, rigidi o snodati, con denti rigidi o flessibili, con telai di varia forma geometrica. Nel museo sono esposti, tra gli altri, uno a denti flessibili ("canadese"), uno a zig-zag, uno a telaio rettangolare, uno snodato a catena ("Howard"). Più efficaci e moderni sono gli erpici a disco.

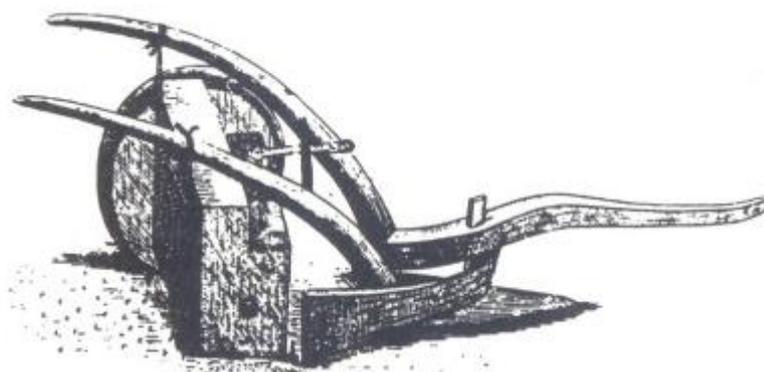
I coltivatori sono strumenti affini, usati per rompere le zolle grosse, sminuzzare e rimuovere il terreno, estirpare le erbe infestanti ecc. Praticamente sostituiscono le zappe e le vanghe.

Sono costituiti da un telaio che reca degli organi a forma di vanga o di zappa, montati su gambi rigidi o flessibili. I loro predecessori sono le zappe-cavallo (cosiddette perché trainate da cavalli), di cui nel museo sono esposti diversi esemplari.

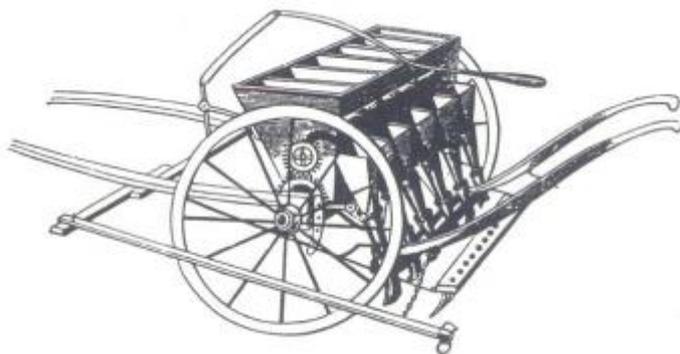
La semina

Fin dalla più remota antichità venivano usati in Mesopotamia (e lo sono tuttora nel Vicino Oriente) degli aratri seminatori che, tracciando il solco, vi introducevano direttamente il seme contenuto in un imbuto.

Per millenni, in Europa, la semina è stata effettuata a mano: a righe, lungo il solco tracciato dall'aratro assolcatore o dalla zappa, oppure, in particolare nel caso di granturco, ortaggi, barbabietole ecc., alla postarella, cioè in buchette appositamente scavate, o anche a spaglio, cioè distribuendo con la mano, "con un largo gesto delle braccia" il seme, portato dal seminatore in una sacca o in un cestello.



Ricostruzioni grafiche raffiguranti, dall'alto verso il basso, la seminatrice di Locatelli (1660 circa) e quella di Cooke (1785). A quest'ultima si ispirano le moderne seminatrici.



La seminatrice da cui derivarono quelle moderne fu inventata da James Cooke nel 1785. Consta di una cassa di alimentazione poggiata su due grandi ruote, che porta, nella parte inferiore, dei distributori dalla portata regolabile, muniti di tubi di spandimento, lungo i quali i semi cadono nei solchi scavati dai coltri d'interramento. Sono esposte al museo alcune seminatrici da frumento, da mais, da riso costruite negli anni Trenta, che venivano ancora trainate da cavalli. Ovviamente la trazione animale fu poi sostituita da quella meccanica, con trattori.



Seminatrice a trazione animale

È qui esposta anche una piccola seminatrice, da spingere a mano, a una riga, ma operante in modo analogo, e munita anche di un dispositivo per ricoprire di terra i semi.

Mietitura e fienagione

Un lontano antenato delle mietitrici è rappresentato dalla famosa mietitrice gallica, il cui uso però non si generalizzò: si continuò per secoli e secoli a mietere a mano, col falchetto. La mietitrice ideata da P. Bell nel 1826 ricorda un po' la struttura della "gallica". La spinta effettiva allo sviluppo della mietitrice venne dall'America del

Nord, dove motivi economici (scarsità ed elevato costo della manodopera) rendevano indispensabile cercare nelle macchine la soluzione di molti problemi agricoli. All'inizio degli anni Trenta del XIX secolo nacquero qua e là, negli Stati Uniti, le mietitrici, ovviamente trainate da cavalli. In particolare McCormick, continuando a perfezionare le sue macchine, poté brevettare, nel 1862, una mietitrice accovonatrice, in cui le piante tagliate erano automaticamente sistemate in cumuli regolari, depositi dietro la macchina e pronti per esser legati. Un'invenzione successiva, dovuta a J.F. Appleby, permise di legare automaticamente i cumuli, formando i covoni. Un esemplare di questa macchina, la cosiddetta mietilega, usata negli anni Trenta del '900 dall'Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura di Fiorenzuola d'Arda, è stata da questo donata e, insieme ad altre macchine coeve, è esposta al museo.

La raccolta dell'erba per la fienagione si effettuò per molto tempo con la falce fienaia, introdotta in seguito alla rivoluzione del ferro degli ultimi secoli a.C.



Rappresentazione grafica della falciatrice a cavalli brevettata da Wood nel 1859.



Motofalciatrice BCS degli anni Cinquanta, dono di Luciano Cervi di Lodi.

Solo nella seconda metà del XIX secolo si cominciarono a sviluppare macchine per lo sfalcio. La prima sembra sia stata inventata, nel 1859, dall'americano Walter Abott Wood. Successivamente vennero adottate le motofalciatrici, completamente meccaniche come quella del museo, prodotta dalla BCS di Abbiategrasso, munita di motore a combustione interna, e le falciatrici portate dalle trattrici.

La trebbiatura

Il pesantissimo e assai impegnativo lavoro della trebbiatura, a mano o con animali, è stato uno dei primi a essere demandato alle macchine. Le trebbiatrici si basano su un'invenzione dello scozzese Andrew Maihle, realizzata nel 1786 e consistente in un cilindro a sbarre orizzontali disposte ad angolo acuto, che sbattono il grano

contro le pareti di una superficie cilindrica graticolata: parti che adesso si chiamano battitore e controbattitore. Anche un italiano, Domenico Fortuni, inventò una macchina analoga nel 1794. Al lavoro dei battitori segue la ventilazione e la vagliatura, per cui il cereale esce dalla trebbiatrice già pulito e pronto per essere riposto nel granaio. Nel museo vi sono diverse trebbiatrici, tra cui ne citiamo una a mano della fine dell'Ottocento, di fabbricazione cecoslovacca ma proveniente dal Trentino, una Orsi, una Morzenti - adatta per tutti i cereali grazie alla possibilità di cambiare i battitori - e un'interessante sgranatrice da mais Casali degli anni Venti



Manifestazione da living museum di trebbiatura del frumento nel cortile del castello (1988)

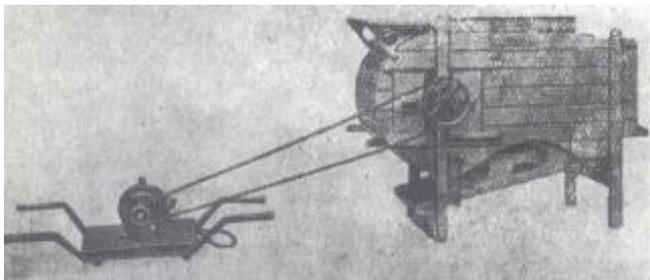


Trebbiatrice Morzenti, dono di Gianni Forti di Cervignano d'Adda, Milano.

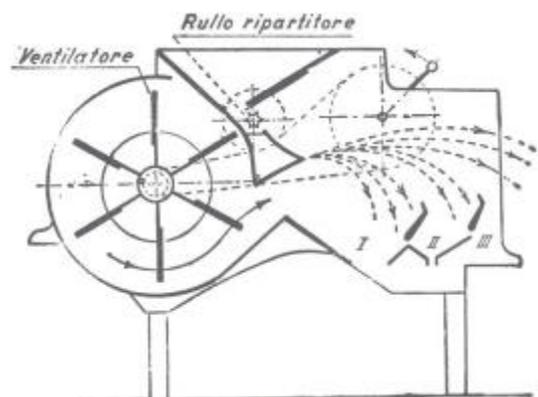


Sgranatrice Casali, dono di Giuseppina Amanda Turconi di Bregnano, Como.

Le mietitrebbiatrici svolgono direttamente sul campo le operazioni di mietitura e trebbiatura. Anche se furono inventate in America nel lontano 1836, da Hirom Moore (funzionavano trainate da 20-30 muli) e se, nel 1938, la Massey-Harris realizzò la prima mietitrebbiatrice semovente, queste macchine si sono diffuse nel nostro Paese solo dopo gli anni Sessanta, dapprima importate, poi costruite in Italia.



Ventilabro per la pulizia delle sementi da impurità leggere.



Schema di funzionamento del ventilabro a corrente d'aria.

Prima dello sviluppo delle trebbiatrici automatiche e delle mietitrebbiatrici, era necessario sottoporre a epurazione i chicchi ottenuti con la trebbiatura a mano. Si usavano quindi i ventilabri o ventilatori, macchine in cui un cilindro, sul quale erano fissate delle pale, messo in rotazione - a mano o a mezzo di un motore - creava una corrente d'aria. I semi, introdotti attraverso la tramoggia di caricamento, venivano investiti dalla corrente e cadevano seguendo una traiettoria più o meno ampia, a seconda del peso specifico prima cadevano quelli più pesanti, mentre la pula, la polvere e le altre impurità leggere venivano soffiate molto più lontano, e in ultimo quelli striminziti. Due ventilabri, uno a mano e uno funzionante sia a mano sia a motore azionato elettricamente sono esposti in questa sezione. Qui si possono vedere anche diverse selezionatrici di cereali, macchine da pileria per la lavorazione del riso (in modello e in reale, donate queste ultime dal sig. Baselli del Vercellese), macchine per trinciare i foraggi, e un interessante macchinario degli anni trenta di un caseificio specializzato nella produzione di formaggi a pasta filata (provolone ecc.) dono del prof. Giuseppe Losi, di Terranova Passerini, nel Lodigiano.



Selezionatrice di sementi

La storia della bonifica e dell'irrigazione

La bonifica e l'agrosistema

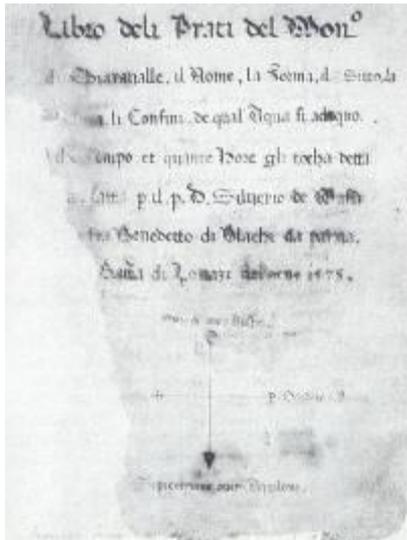
La storia dell'uomo è la storia delle sue relazioni con l'ambiente, del suo porsi nell'equilibrio tra i viventi. Tale rapporto è marcato da un'ambivalenza o, meglio, nella storia dell'uomo, si nota il suo oscillare tra posizioni ora antagonistiche, ora mutualistiche nei confronti degli altri componenti dell'ambiente.

È per illustrare questa storia, in particolare per quel che riguarda le relazioni dell'uomo con l'acqua e la terra sul territorio italiano, che, nel 1984, il nostro Centro di Museologia Agraria, sotto la direzione del prof. G. Frediani, ha realizzato una mostra sulla bonifica e l'irrigazione, dal titolo "Acque chiare, Terre fertili". Tale mostra è stata significativamente allestita nella storica Abbazia di Chiaravalle Milanese, madre di una delle più importanti iniziative bonificatrici del Medioevo.

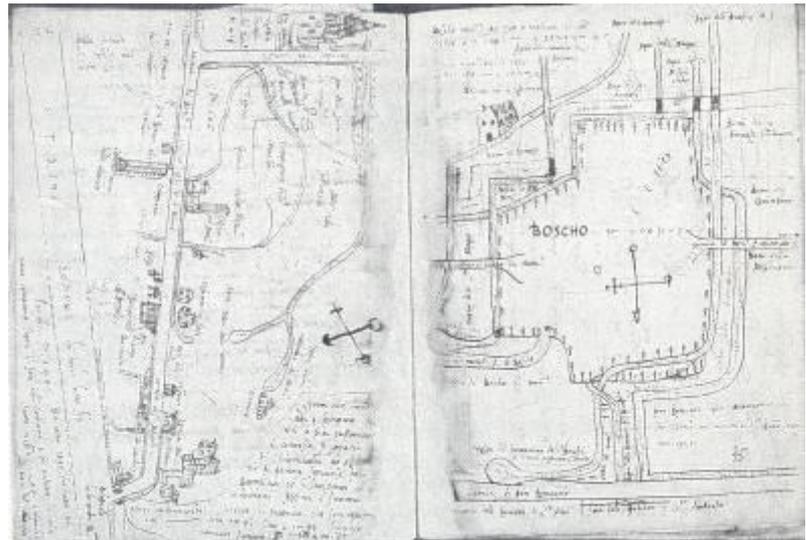
Con lo stesso scopo, nel 1991 è stato organizzato il seminario "Acqua e Agricoltura in Lombardia", i cui atti sono stati pubblicati sul n. 13 di AMIA, il periodico del museo.

L'uomo della preistoria, cacciatore e predatore della selvaggina, con l'instaurarsi dell'agricoltura diventa domesticatore e allevatore, e quindi cooperatore dell'ambiente. È chiaro che questo mutualismo riguarda tutte le componenti: non soltanto i vegetali e gli animali, ma anche il suolo e l'acqua. Le relazioni con quest'ultima si focalizzano su due poli: la bonifica, per ridurre l'eccesso idrico, e l'irrigazione, per correggerne l'insufficienza.

È da ricordare altresì, nell'ambito delle relazioni uomo-acqua, che, come è noto, anche l'origine degli stati è da connettersi con la regolazione collettiva delle acque nelle grandi vallate fluviali: da quelle del Nilo e del Tigri-Eufrate a quelle indo-gangetiche.



Riproduzione del frontespizio del Libro dei Prati dell'Abbazia di Chiaravalle (Archivio di Stato di Milano, XVI secolo).



Particolare del Libro dei Prati raffigurante i prati dell'Abbazia con i canali d'irrigazione.

Le origini dell'impiego e, più in generale, del controllo delle acque, sono strettamente legate con quelle della coltivazione stessa. Secondo le più recenti ricerche, è proprio dalla regolazione delle acque in territori aridi su vegetali utili spontanei che, in parecchi casi, è sorta l'agricoltura. È il caso dei Natufiani nella Palestina di oltre 10.000 anni fa, che incrementavano con l'irrigazione il prodotto delle praterie a frumento spontaneo. Come pure dei Payute e degli Shoshoni precolombiani della California e del Nevada, che sviluppavano una cinquantina di specie di piante spontanee, dal girasole al riso montano. Questi aspetti sono stati approfonditi da Ravelli e Howart (1990).

Per quel che riguarda il nostro Paese, è significativo quanto scrive Bagolini (1981) a proposito del Neolitico, epoca di origine dell'agricoltura: "Le sedi preistoriche erano ubicate ai bordi di fiumi, laghi, paludi."

Il che significa che la più stretta simbiosi uomo-ambiente biologico è avvenuta là ove, pur con un clima siccitoso, la flora e la fauna erano più abbondanti grazie alla ricca disponibilità idrica.

Le strette relazioni uomo-acqua si verificano nuovamente nell'età del Bronzo (II millennio a.C.). Si tratta ancora di un'epoca siccitosa (periodo sub-Boreale). Il tipo d'insediamento palafitticolo-terramaricolo, ubicato presso le coste lacustri e le rive fluviali, evidenzia ancora un accostarsi delle popolazioni umane all'ambiente ove l'acqua era maggiormente disponibile (De Marinis, 1986).

Ma tali strutture (Aspes et al., 1982) rispondevano anche a esigenze di difesa dalle possibili inondazioni, quindi, per loro natura, costituivano delle vere e proprie opere idrauliche.

Circa la rilevanza quantitativa di tali insediamenti nella Bassa Padana, c'è da dire che, durante il Neolitico, la presenza umana era rara e sporadica, e localizzata - durante il periodo umido dell'Atlantico - su terrazze naturali. Successivamente gli insediamenti dell'età del Bronzo si moltiplicarono rapidamente, specie nelle aree depresse più umide. Il che concorre a spiegare come nella sola Padania centro-occidentale, in tale epoca, i ritrovamenti archeologici attestino la capillare presenza di circa ben trecento insediamenti, costituiti da agglomerati di 200-300 abitanti. È a queste genti, di cultura di tipo palafitticolo-terramaricolo, che si deve assegnare la creazione delle fondamenta originarie della campagna padana.

Una più sistematica e tecnica relazione dell'uomo con l'acqua si è verificata poi in epoca etrusca, verso la metà dell'ultimo millennio a.C. Sono a tutti note le strutture idrauliche a cunicolo di vasti territori, nell'ambito dell'Italia peninsulare. Nella sola zona di Veio l'estensione di tali cunicoli supera i 25 km; ancor maggiore è la presenza di queste gallerie sotterranee (dell'altezza media di 150 cm) nella zona dei Colli Albani, ove sono state individuate per una lunghezza complessiva di ben 45 km. Un'impostazione

idraulica di tipo diverso ebbe la colonizzazione etrusca nell'ambito padano. Mentre le reti cunicolari dell'Italia peninsulare erano realizzate soprattutto per la raccolta delle acque, nel territorio padano le strutture idrauliche avevano per lo più una funzione di bonifica e di canalizzazione, anche ai fini della navigazione. Le tecniche etrusche erano derivate in gran parte dalla Magna Grecia, ove gli insegnamenti di matematici e filosofi come Pitagora, Talete, Archimede, Euclide, Erone, avevano avuto anche applicazioni pratiche. Nella Magna Grecia vigeva addirittura il culto dell'ingegneria idraulica, simboleggiata da Eracle, l'eroe che doma, imbriglia e regola i fiumi torrentizi, i cui simboli erano il toro impetuoso e il serpente sinuoso (per analogia con i meandri dei corsi d'acqua che venivano rettificati). Frutto della vittoria di Eracle era la liberazione della bella Dejanira, cioè della ricca pianura fertile, che prima il "toro-serpente" occupava con le inondazioni e i conseguenti acquitrini.

Nelle terre così bonificate si espandevano i primi insediamenti sviluppatosi in città, cui spesso veniva dato il nome di "Eraclea". I tecnici che operavano il controllo delle acque, e dell'agricoltura in genere, erano l'*agronomos* e il *geometres*, termini conservatisi fino a oggi.

La bonifica della Padania in età romana

Dopo la conquista della Padania, i Romani ripristinarono gran parte delle opere idrauliche realizzate dai coloni etruschi, poi, almeno parzialmente, lasciate in abbandono da parte dei Galli invasori. E in tal modo che, significativamente, la Bassa Padana viene descritta come "il paradiso dell'agricoltura" dallo storico greco Polibio (II secolo a.C.), che così si esprime: "La pianura [Padana]... superiore per fertilità ed estensione alle altre d'Europa... tanta è in quei luoghi l'abbondanza del grano... d'orzo... del vino. Ricchissima... la produzione di panico e miglio... La grande quantità di suini macellati per i bisogni dell'alimentazione privata e degli eserciti in Italia si ricava tutta dalla Pianura Padana" (Storie, II, 14, 15).

Un altro scrittore greco, Strabone, che scrive un secolo e mezzo dopo, conferma la straordinaria fertilità della regione. Aggiunge che il vino era prodotto in tale quantità che, per conservarlo, si costruivano "botte... di legno più grandi di case" (dell'epoca, cioè capanne). Precisa inoltre che "come avviene nel Basso Egitto" - significativa è l'analogia - "si provvede all'irrigazione attraverso canali ed argini, e così il Paese in parte viene prosciugato e coltivato, in parte è navigabile. Mirabili le vie fluviali" (Geografia, V, 1).



Pianta raffigurante il territorio irrigato dal Canale Muzza, di origine romana.

Tali opere di canalizzazione, bonifica e irrigazione, vennero capillarmente estese dai Romani, fino alle invasioni barbariche. Infatti la sistemazione del territorio che i Romani attuavano con la centuriazione era connessa con opere di piccola e grande bonifica, che comprendevano canali di drenaggio e irrigazione, disboscamento, realizzazione della rete viaria. Interessanti al riguardo le ricerche di Tozzi e collaboratori (1990) con l'ausilio dell'aerofotogrammetria.

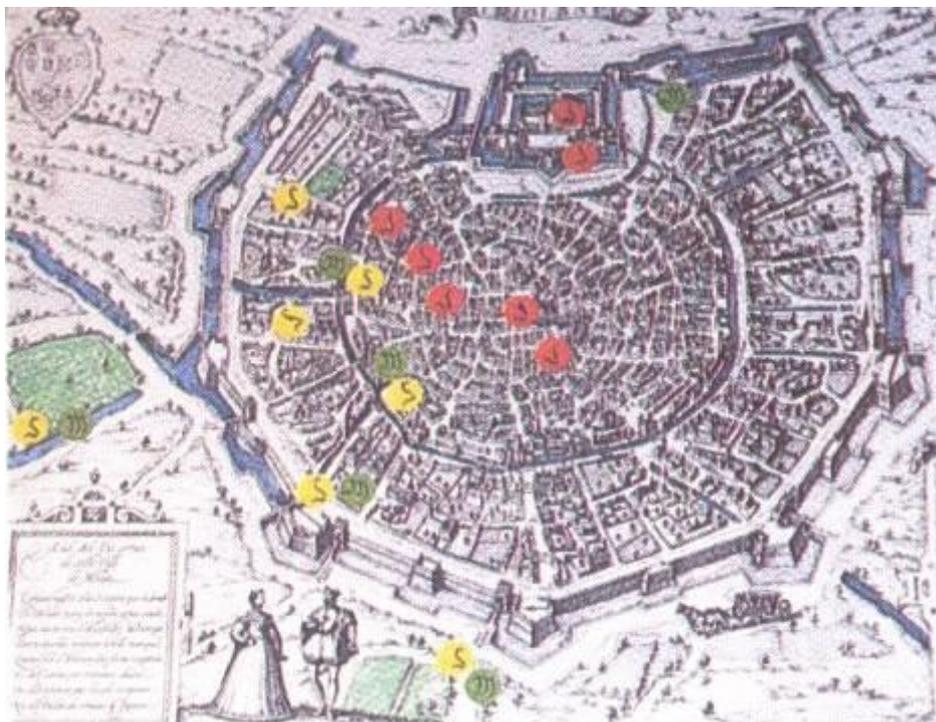
Il Medioevo e il Rinascimento

Il processo che si era verificato con l'invasione celtica si ripeté con le immigrazioni barbariche dell'Alto Medioevo. Ciò anche se, come sottolinea la Sinatti D'Amico (1991), si mantenne una certa continuità con l'epoca romana. Con-

tinuità dovuta altresì al contributo di uomini come Cassiodoro Siculo, il noto consigliere di Teodorico, che funsero da cerniera tra la tarda antichità e il Medioevo. Persone che erano pienamente consapevoli della necessità di salvaguardare anche la tradizione tecnica e di ricostituirla ove fosse cancellata, come accadde ancora con Cassiodoro che, a tal fine, fece venire dei *mechanici* (tecnici idraulici) persino dall'Africa.

Una rilevante opera di ripristino delle antiche opere di regolamentazione idraulica e di realizzazione di nuove, si ebbe però solo dopo il 1000, per impulso degli ordini monastici (specie i Cistercensi) e con il sorgere dei Comuni e il successivo stabilirsi delle Signorie.

Un centro irradiatore (Chiappa Mauri, 1990) fu l'Abbazia di Chiaravalle Milanese, fondata nel 1135 da San Bernardo di Chiaravalle, dell'Ordine dei Cistercensi, derivato dai Benedettini. I monaci, seguendo la tradizione benedettina dell'*ora et labora* (prega e lavora), mediante un'opera organizzatrice metodica, con la collaborazione dei coltivatori locali, incanalarono le acque stagnanti, derivate soprattutto da risorgive, e le sfruttarono nelle marcite dopo averle regolate con i fontanili. Rinacque così l'agricoltura in Lombardia. All'Abbazia di Chiaravalle si affiancarono presto quelle di Morimondo (forse addirittura anteriore), Cerreto, Viboldone (fondata dagli Umiliati) e molte altre. Nella medesima epoca si fece sentire l'azione dei nuovi Comuni - in particolare dopo la sconfitta del Barbarossa a Legnano (1162) e la pace di Costanza (1183) - che realizzarono altre grandiose opere di bonifica e d'irrigazione (Fantoni, 1990). Dopo il restauro e la ristrutturazione della Vettabbia - il cui scavo originario, secondo Mirabella Roberti (1985), risale all'epoca di Milano Imperiale e che, da scolatoio delle acque di Milano (ma già via d'acqua, *via vectabilis*, al tempo dei Romani) divenne canale d'irrigazione - si ha la realizzazione del Redefosso, del Ticinello / Naviglio Grande (scavato nel 1178/79 o poco dopo, e prolungato sino a Milano nel 1257, derivante le acque dal Ticino, presso Tornavento), della Fossa (diventata poi, nel XVI secolo, il Naviglio Interno), della Roggia Nuova (costruita dalla città di Novara nel XII secolo e diventata poi, nel Quattrocento, la Roggia Mora), dell'Adda Nuova e dell'Addetta, e del Canale Muzza (cosiddetto dal nome di un canale realizzato dal console romano Tito Muzio), costruito dal Comune di Lodi tra il 1221 e il '30, che trae le acque dall'Adda presso Cassano. Mantova venne liberata dalle acque paludose nel XII secolo. Sempre a quell'epoca, risale l'infelice tentativo di scavo del Canale Panperduto a nord di Milano, detto così perché le acque che vi scorrevano venivano completamente assorbite dal fondo e dalle pareti di esso, estremamente permeabili. Fu solo con la realizzazione del Canale Villoresi (1891), che l'impiego di malte cementizie ne permise l'utilizzo.



Pianta raffigurante la Milano rinascimentale, con i Navigli.

Con le Signorie, l'autorità centralizzata fu in grado d'imporre più facilmente opere di ampia portata attraverso una più solida struttura economico-amministrativa-commerciale: sotto la dominazione dei Visconti e degli Sforza, tra il XV e il XVI secolo furono realizzate grandiose opere di canalizzazione, per lo più ai fini della navigazione (i Navigli), ma anche per l'irrigazione e per fornire energia a numerose macchine idrauliche: mulini, fucine, torchi, opifici vari.

L'assunzione di grandi architetti e ingegneri (primo fra tutti Leonardo da Vinci) e il loro emergere e formarsi - a Milano sorse il primo collegio degli ingegneri - determinato dalle esigenze della nuova situazione, assieme allo sviluppo dell'economia irrigua, portarono alla formulazione delle prime solide teorizzazioni tecnico-idrauliche. Ricordiamo le opere principali realizzate per volontà dei Visconti e degli Sforza: il Naviglio Sforzesco (1445) a Galliate, sulla sponda destra del Ticino, sotto Filippo Maria Visconti; il Naviglio Martesana (1457) a Trezzo, sull'Adda, sotto Francesco I Sforza; il Naviglio di Bereguardo (1457) derivato dal Naviglio Grande a Bereguardo, sempre sotto Francesco I Sforza.

Durante il dominio sforzesco, il Ducato di Milano si poteva considerare un grande campo di sperimentazione agronomica: Galeazzo Maria introdusse nel 1475 la coltura del riso in Italia; Ludovico il Moro diede un impulso notevolissimo alla coltura del gelso - legato all'allevamento del baco da seta - costruì la cascina "Pecorara" per l'allevamento di pecore importate dalla Linguadoca, e attribuì un'enorme importanza alle bonifiche e alle irrigazioni, tanto da affidare allo stesso Leonardo la progettazione di queste opere nel Vigevanasco, dove possedeva una cascina modello, la "Sforzesca", la cui riproduzione è conservata nel museo. Qui Leonardo soggiornò nel 1494, svolgendo studi sul moto delle acque, sui problemi d'irrigazione e di bonifica affrontati in quella cascina, sui sei mulini idraulici che vi funzionavano. Un modello di mulino idraulico da lui studiato è esposto nel museo.

A Ludovico il Moro è attribuita la costruzione della Roggia Mora, realizzata ampliando e prolungando la già esistente Roggia Nuova sopra citata.



Il Naviglio della città di Cremona, di origine medievale.

L'età moderna e il catasto teresiano

All'epoca della dominazione austriaca in Lombardia, iniziata nel 1712, il governo asburgico - prima con Carlo VI, poi con l'imperatrice Maria Teresa e col suo successore Giuseppe II - promosse diverse opere di bonifica e irrigazione (per esempio il Naviglio di Goito, prima usato solo per la navigazione, poi avente soprattutto funzione irrigua; il Canale Dogali nel Cremonese e altri nel Bergamasco-Bresciano e nell'Alto Cremonese; la bonifica del Comprensorio delle Valli Veronesi).

Soprattutto diede l'avvio a una grande opera: il rinnovamento del catasto, consistente nell'inventario e congiunta registrazione, ai fini fiscali, di tutti i beni immobili (terreni e case), con notizie relative alla rendita e ai possessori. Il catasto teresiano aveva, rispetto a quelli preesistenti, il vantaggio di comprendere anche una rappresentazione geometrica dei terreni, in scala, accanto alla stima parcellare e alla perizia analitica.

Su questo catasto - entrato in vigore ufficialmente in Lombardia nel 1760 ma già in atto ai tempi di Carlo VI - si modellarono poi quelli successivi. Per la rappresentazione in scala fu largamente impiegata la Tavoletta Pretoriana (goniometro topografico realizzato da Johannes Praetorius alla fine del Cinquecento, che permette di realizzare la rappresentazione grafica dell'area in esame direttamente sul posto). Un esemplare di questa è esposto al museo.

La conoscenza approfondita dei terreni derivante dalle operazioni catastali favorì ovviamente l'organizzazione delle opere di bonifica e d'irrigazione e soprattutto stimolò i miglioramenti fondiari. C'è infatti da tener presente che il prelievo fiscale era effettuato sulla base del reddito accertato all'atto della rilevazione catastale. Pertanto l'aumento di reddito derivato da un successivo miglioramento fondiario non veniva tassato, e ciò stimolava i proprietari dei terreni, o gli affittuari, all'introduzione di tecniche agronomiche sempre più redditizie. Con la prospettiva di lauti guadagni, affluirono così ingenti capitali - derivanti da attività extra-agricole - che furono investiti nella ricerca e utilizzazione di acque del sottosuolo, nel perfezionamento delle opere idrauliche esistenti, nell'adozione di avvicendamenti colturali intensivi, tra cui predominava il prato, base per l'allevamento di bestiame non solo da lavoro, ma da latte e carne. Fu in quell'epoca che si affermò il sistema della grande affitto che caratterizzò la Bassa Lombardia, in particolare il Lodigiano, le cui radici affondavano nel Cinquecento (De Vizzi e Ongaro, 1985).

L'età contemporanea - La bonifica integrale

Per una convergenza di molti fattori, a partire dagli ultimi decenni dell'Ottocento si verificò in Italia un forte impulso alle bonifiche, che sfociò nella Legge Baccarini del 1882, secondo la quale nelle opere di interesse pubblico lo Stato interveniva con il 50% dei finanziamenti, le Province e i Comuni col 25%, i proprietari col restante 25%. Così, alla vigilia della Prima Guerra Mondiale, risultavano bonificati ben 227.000 ettari solo nelle province di Ferrara, Rovigo e Modena.

All'inizio degli anni Venti, l'attività bonificatrice riprese grande slancio. Arrigo Serpieri (di cui è esposto al museo il busto, offerto dalla Federazione Laureati in Scienze Agrarie) - al quale si associò una folta schiera di tecnici ed economisti di valore - impostò la questione della bonifica in modo "integrale" (Serpieri, 1947). Integrale perché alla bonifica idraulica di un territorio (cioè asporto delle acque ove fossero eccessive e stagnanti mediante canalizzazione e pompaggio), con conseguente risanamento igienico contro la malaria, si aggiunse il miglioramento dell'ambiente, sia sotto il profilo agronomico (per renderlo adatto a determinate colture più redditizie), sia sotto quello delle infrastrutture: viabilità, insediamenti, acquedotti ecc. Si ottenevano in tal modo risultati nettamente positivi anche dal punto di vista sociale: lotta contro la disoccupazione, aumento del reddito, miglioramento delle condizioni igienico-sanitarie della popolazione rurale. Tale indirizzo globale venne poi assunto, per la sua positività, anche in altri Paesi.



*Busto di Arrigo Serpieri,
elaboratore delle leggi della
bonifica integrale*



La zona acquitrinosa che faceva parte della cascina Rosina di Trucazzano (Milano) prima della bonifica (foto GropPELLI).

tutto improduttiva, furono introdotte numerose coltivazioni, tra queste grano, ortaggi, viti e alberi da frutto.

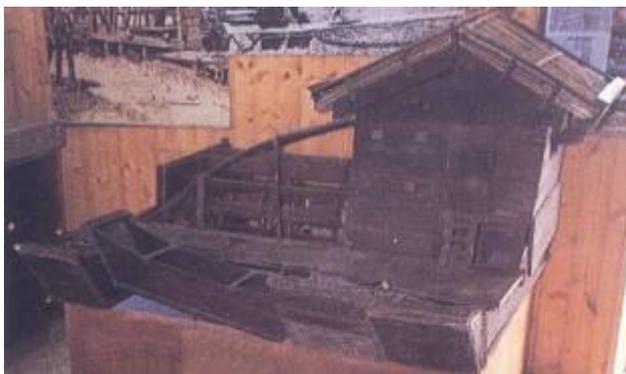
L'opera di bonifica fu ripresa nel secondo dopoguerra, in particolare nel Mezzogiorno, dove venne finanziata con i fondi del Piano Marshall prima e con i fondi della Cassa per il Mezzogiorno dopo.

La bonifica, affidata a una vasta rete di consorzi (per gran parte del Lodigiano, per esempio, il Consorzio di Bonifica Muzza-Bassa Lodigiana), e ancora in atto, sia per la manutenzione e l'ammmodernamento, sia per la realizzazione di nuove opere, sia, infine, per la difesa dell'ambiente, in particolare contro l'inquinamento e il dissesto geologico.

Un esempio di bonifica integrale é quella realizzata nell'Agro Pontino, in provincia di Latina, tra il 1930 e il '32 a opera del Consorzio della Bonificazione Pontina (per la parte idraulica) e dell'Opera Nazionale Combattenti. Nella regione - occupata in gran parte da paludi in quanto le abbondanti acque provenienti dai Monti Lepini non avevano facile deflusso al mare data la poca pendenza del territorio - venne realizzata un'imponente opera di canalizzazione e di sistemazione agraria: la rete dei canali principali si estese per 1800 km e le aree dissodate per circa 50.000 ha. Furono costruite 3000 case coloniche, collegate da una fitta rete stradale, e numerosi centri urbani tra i quali la città di Littoria (l'attuale Latina). Nella regione, prima quasi del



A sinistra: l'avvio dell'opera di bonifica promossa e realizzata con indomita tenacia nella propri fondi dalla famiglia GropPELLI negli anni Quaranta del Novecento, in particolare lo scavo del canale di scolo. A destra: il canale quasi ultimato (foto GropPELLI).



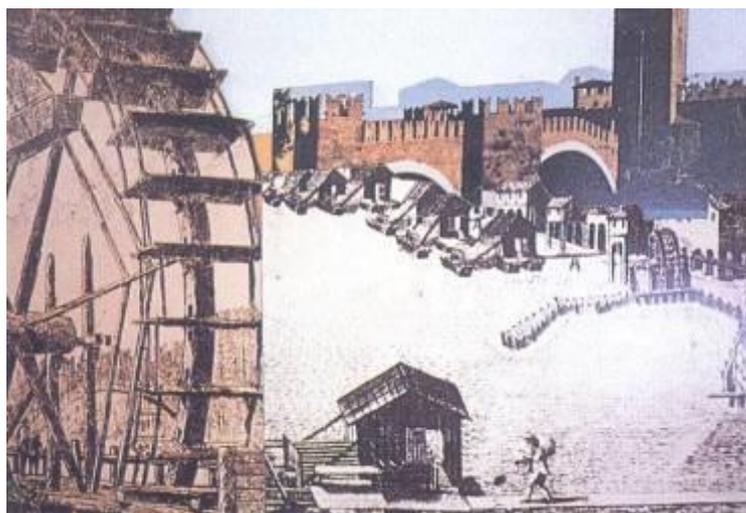
Modello ottocentesco di mulino natante sul'Adige, dono del professor Giovanni Beggio.

L'età contemporanea - L'irrigazione

Il Canale Cavour e il Regina Elena

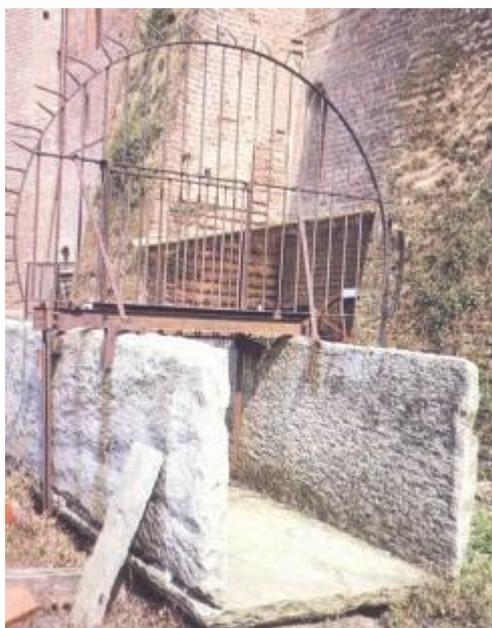
Promosso e sostenuto “con pertinace costanza” e grandissima abilità di coinvolgimento delle molte migliaia di proprietari terrieri, per la più parte diffidenti, dal Conte Camillo Benso di Cavour, per il completamento della trasformazione irrigua delle pianure del Vercellese, Novarese e Lomellina - sull'esempio di quanto era stato attuato nella vicina Lombardia, fiorente grazie a un'efficientissima rete irrigua – questo canale deriva le acque dal Po, presso Chivasso, e, dopo un percorso di circa 82 km, termina nel Ticino, presso Turbigo. I suoi realizzatori furono principalmente il geom. Francesco Rossi, che redasse un progetto di massima, e l'ing. Carlo Noè, che lo progettò definitivamente e ne diresse i lavori. Il via ufficiale fu dato nel 1852 da Cavour, divenuto Capo del Governo.

Il canale fu inaugurato da Quintino Sella nel 1866, solo dopo la morte del suo promotore avvenuta cinque anni prima. Si pervenne a comporre la cosiddetta rete dei "Canali Cavour" acquisendo varie rogge già esistenti, e costruendo diversi nuovi diramatori (tra cui il Quintino Sella). E infine l'opera si rivelò di un'utilità enorme per le aree irrigate, determinando un grande sviluppo agro-industriale (particolarmente dell'industria risicola, ma anche di quella tessile, meccanica ecc.). In questo secolo furono acquisiti altri cavi canali) — tra cui la famosa Roggia Mora — e ne furono costruiti di nuovi. Nel 1954, fu completato il Canale Regina Elena, che trasferiva le acque del Ticino nel Canale Cavour. Lo sviluppo complessivo della rete irrigua (compresi i diramatori, le rogge ecc.) è di oltre 1800 km e la superficie irrigata è di circa 300.000 ha. La portata estiva è di 300 m³/ sec (Segre, 1983; Franzoni, 1991).



Riproduzione di una stampa della Biblioteca Civica di Verona e, a fianco, quella di una grande ruota da mulino.

Un pezzo di canale, datata 1796, donata al museo dal Consorzio Muzza in occasione del rimodernamento di una parte della rete irrigua.



La gestione di questa rete è stata affidata ad associazioni di proprietari dei terreni irrigati con le acque demaniali: l'Associazione di Irrigazione all'Est del Sesia e l'Associazione di irrigazione dell'Agro a Ovest del Sesia. Si vede così realizzata l'idea di Cavour di creare “la più larga applicazione dello spirito di associazione che si sia finora fatta nell'agricoltura”.

L'ordinamento colturale prevalente nelle aree irrigate dal Canale Cavour è il cerealicolo foraggero, con prevalenza della risicoltura e, secondariamente, con coltivazione di frumento e granturco. Dopo la sua realizzazione si sviluppò anche l'allevamento bovino e conseguentemente l'industria lattiero casearia e l'allevamento dei suini.

Il Canale Villoresi

L'idea di un canale che unisse le acque del Ticino a quelle dell'Adda era sorta già nella seconda metà del Settecento: lo scopo era appunto quello di fornire acqua a quelle zone dell'altopiano asciutto lombardo (soprattutto milanese), che in precedenza erano state valorizzate solo parzialmente con la coltura del gelso, dove ancora persistevano vasti appezzamenti incolti e a brughiera. Ma gli alti costi ne avevano impedito l'attuazione.



Una chiusa sul Canale Muzza (foto Bassi).

Il progetto di un canale prese forma nel 1868, con un concorso indetto dalla Provincia di Milano. Gli ingegneri E. Villoresi e L. Meraviglia si aggiudicarono il concorso con uno studio che venne successivamente modificato, ma i lavori iniziarono soltanto nel 1881 e terminarono nel '92, quando la concessione era già nelle mani della Società Italiana per le Condotte d'Acqua.

È certo che non si può paragonare l'agricoltura irrigua dell'Alto Milanese con quella della Bassa, a causa della diversa struttura aziendale (estrema polverizzazione delle aziende e forte peso dell'industria, sviluppatasi soprattutto dove il terreno era più povero, quindi meno adatto alle col-

tivazioni). Nonostante ciò, il Canale Villoresi ha provocato una netta evoluzione e trasformazione in campo agricolo, specie nei comprensori di sud-ovest (meno fertili e quindi più rispondenti all'irrigazione), inducendo un forte sviluppo in campo zootecnico in seguito all'incremento della foraggicoltura e quindi del patrimonio bovino lattifero e suino. Il Canale Villoresi deriva le acque dal Ticino a Tornavento presso Somma Lombardo e, dopo un percorso di circa 86 km, termina nell'Adda presso Cassano. L'area irrigabile è di 57.500 ha. La portata invernale era di 15-20 m³/s e quella estiva di 70 m³/s. La lunghezza complessiva della rete irrigua (compresi diramatori, rogge ecc.) è di 1400 km circa.

LA SEZIONE “DISEGNO TECNICO”

Legami fra disegno tecnico ed agricoltura

Questa Sezione, che parte dalla collezione di strumenti da disegno Brunetti-Rovida, donata al Museo nel 2004 e realizzata con il contributo della Banca Popolare di Milano, documenta il profondo legame fra disegno tecnico ed agricoltura.

I legami intercorrenti fra disegno tecnico ed agricoltura sono molteplici ed articolati. Il disegno, infatti, costituendo il mezzo di comunicazione fondamentale fra tecnici, è lo strumento imprescindibile che sta alla base di tutte le realizzazioni tecniche (Massero 1937, Jones 1941, Spooner 1943, Luzadder 1946, 1956). L'agricoltura, infatti, con la sua grande trasversalità, si avvale di costruzioni rurali, opere idrauliche, macchine e strumenti: alla base di tutte queste realizzazioni c'è il disegno tecnico.

A ciò si aggiunga l'agrimensura, disciplina, per sua natura, vicina al disegno tecnico.

C'è poi da ricordare la figura dell'Ingegnere di campagna, le cui funzioni oggi sono svolte, più frequentemente, dai dottori in agronomia, che costituisce l'interfaccia fra proprietari ed affittuari: il suo ampio utilizzo degli strumenti da disegno costituisce un ulteriore punto di contatto fra disegno tecnico ed agricoltura.



Compasso geometrico, dell'inizio del XVIII secolo, costituito da due aste incernierate. Inventato da Galileo, alla fine del XVI secolo, questo tipo di compasso può essere considerato un antenato del regolo calcolatore. Porta la cerniera alle estremità delle aste ed è realizzato, con finissima fattura, in ottone con le cifre incise. È firmato Butterfield e porta le diciture “a Paris Cordes” “les Metaux”, “les Parties Egales” e “les Poligone”. Butterfield, meccanico di origine tedesca, muore a Parigi nel 1724. È ingegnere di Luigi XIV per gli strumenti matematici e lascia il suo nome a un orologio solare. È autore di diversi trattati.

Le tappe fondamentali del disegno tecnico

Il disegno tecnico ha origini molto antiche e risale agli albori della civiltà, quando l'uomo ha iniziato a rappresentare graficamente manufatti (Giesecke-Mitchell-Spencer 1948, French-Svensen 1957). Inizialmente il disegno ha finalità esclusivamente artistiche e documentative, anziché tecnico-costruttive.

Il carattere costruttivo dei disegni inizierà solo con il Rinascimento ed i trattatisti (il nome di Leonardo da Vinci è un esempio sufficiente per tutti).



Completo per disegnatore della fine del XVIII secolo contenuto in una custodia rivestita in pelle di pesce, molto in uso a quell'epoca. Firmato Jo. Anningson, contiene, oltre a un cucchiaino, una matita e un blocco per appunti costituito da sottilissimi fogli avorio.

nalizzato, vede due grandi fatti che coinvolgono il disegno tecnico:

- nascono gli Enti normatori che emanano norme atte a regolare ogni attività tecnica e, quindi, il disegno. I disegni, quindi, diventano sempre meno diversificati, per quanto riguarda lo stile di esecuzione: le norme tendono a far sì che i disegni diventino più uniformi e meno ricercati esteticamente;
- l'avvento del calcolatore, a partire, soprattutto, degli anni '70 avviene con grande rapidità, coinvolgendo tutti gli ambiti della grafica, della progettazione e dell'industria. Cambia radicalmente il modo di concepire e di eseguire il disegno. In linea generale, si tende a realizzare un modello tridimensionale dell'oggetto, sul quale è possibile eseguire verifiche e simulazioni e, quindi, passare ai disegni costruttivi in proiezioni ortografiche.



Regolo calcolatore degli anni Venti, con base 250 mm. Il regolo calcolatore, incontrastato strumento di calcolo di ingegneri e tecnici fino al 1970, è basato sui logaritmi ed è costituito da una parte fissa, da una scorrevole e da un cursore. Allineando tali elementi, è possibile compiere un gran numero di operazioni, con approssimazioni dell'ordine del 5%.

Nel XVIII secolo, Monge introduce la geometria descrittiva e le proiezioni ortografiche che, consentendo la rappresentazione piana di un oggetto tridimensionale, sono ancor oggi il mezzo fondamentale di comunicazione fra tecnici.

Nel XIX secolo, il disegno tecnico viene usato sempre più largamente nelle industrie che in tale secolo nascono e si sviluppano.

Allo scopo di preparare le professionalità a tutti i livelli, che l'industria, sempre più massicciamente, richiede, l'insegnamento istituzionalizzato, dalle scuole professionali alle università, trasmette in modo sempre più ampio le competenze sul disegno tecnico.

Il XX secolo, oltre allo sviluppo dell'industria e al conseguente sviluppo dell'insegnamento istituzio-

lizzato, vede due grandi fatti che coinvolgono il disegno tecnico: Molta strada è stata percorsa dai primi software CAD, semplici "sostituti" elettronici dei tecnigrafi, agli attuali modellatori tridimensionali parametrici, variazionali ed associativi in grado di rigenerare ed adattare automaticamente il modello dell'intero sistema al variare di alcune sue dimensioni secondo leggi definibili dall'utente.

Il disegno non è più, quindi, avulso dalle altre fasi del processo progettuale.

A valle di tali software si collocano i sistemi CAM e CAPP, i primi tesi a stilare il programma di lavoro nel linguaggio delle moderne macchine utensili (anch'esse controllate da computer), i secondi utilizzati per definire l'intero ciclo di lavorazione di un prodotto.

Accanto ai sistemi di modellazione, anche se oggi sono sempre più frequentemente integrati in essi, si collocano i software dedicati alla simulazione della realtà, basati sull'implementazione di metodi

analitici e numerici, che furono ideati nei secoli precedenti, ma che hanno avuto un grande impulso nelle ultime decadi.

Il più noto è il metodo degli elementi finiti (Finite Element Method, FEM) sempre più ampiamente impiegato per la realizzazione di simulazioni di svariate categorie e tipologie di sistemi, anche molto complessi.

Si tratta infatti di un metodo nato per la soluzione di equazioni differenziali alle derivate parziali, per cui può essere utilizzato per lo studio di un gran numero di problemi tecnici.



Scatola di compassi della fine del XIX secolo, costituita da undici pezzi in acciaio e ottone e contenuta in una scatola di legno. La scatola, rivestita internamente di velluto, è di grande validità estetica. È possibile osservare la scritta "Alemanno Giuseppe Meccanico Torino"



Compasso geometrico risalente a circa il 1940: esso porta la cerniera in posizione intermedia. Esso è contenuto in una scatola con la dicitura "Ecobra". Questo strumento è utilizzato per variare la scala di un disegno o per dividere un segmento in parti uguali.

Oggi si assiste ad un risveglio di interesse per il patrimonio storico scientifico-tecnico e, in particolare, per i disegni tecnici ed i relativi archivi (AA.VV. 1987, Ceccarelli 1998, Ceccarelli-Cigola 2001, Chirone – Rovida 2004). In particolare, gli archivi di disegni tecnici sono da intendersi come "raccolte" di soluzioni costruttive e di modi di disegnare nelle varie epoche: da una loro analisi critica possono scaturire idee utilizzabili anche oggi, in termini sia di soluzioni costruttive storiche interpretate in chiave moderna, sia di possibili proposte riguardanti la normativa nel campo del disegno (Rovida 2013).

L'AGRICOLTURA TRADIZIONALE LODIGIANA

Si è accennato all'inizio che due sono le grandi epoche dell'evoluzione dell'agricoltura in Lombardia e nel mondo. La maggior parte degli strumenti di lavoro tradizionali in uso nel Lodigiano sino all'avvento della Rivoluzione Industriale nelle campagne, cioè sino agli anni '60-70 del secolo scorso, appartiene alla prima epoca. Ciò risulta evidentissimo a chi voglia confrontare gli aratri alpini e mediterranei tradizionali con quelli rappresentati nelle incisioni rupestri della Valcamonica, risalenti a più di 5000 anni addietro. È stupefacente la quasi totale identità. Come si è già detto, l'unico perfezionamento sostanziale è dovuto al rivestimento dell'originaria punta in legno indurito a fuoco, con un grosso ditale metallico: cioè appunto il vomere (puntale) in ferro. E chiaro tuttavia che è innegabile un'incessante microevoluzione.



La cascina Riboni di Terranova dei Passerini (foto Bassi)

Ecco quindi che uno degli scopi fondamentali del museo è la raccolta degli strumenti di lavoro e di ogni altro documento della vita contadina tradizionale.

Questa, come si è già sottolineato, rappresenta lo sbocco finale di una lunga evoluzione multimillennaria, che le precedenti sezioni del museo permettono di indagare, analizzare, spiegare.

La collezione di attrezzi tradizionali di Zorlesco

Un ricco apporto è rappresentato dagli strumenti del Lodigiano (per lo più provenienti da Zorlesco di Casalpusterlengo e dintorni) raccolti, grazie a una paziente ricerca a tappeto, da Giacomo Bassi e collaboratori. Una parte di essi ha potuto essere esposta al museo grazie all'appoggio finanziario della Banca Popolare di Lodi.

Il Lodigiano copre grosso modo l'area della Bassa Padana compresa tra la confluenza dei fiumi Lambro e Adda nel Po, e, a nord, delimitata dalla linea Muzza-Addetta. È una zona che, fino al secondo dopoguerra, ha mantenuto le caratteristiche socio-produttive del secolo precedente, con la cascina come unità produttiva base. Alla fine degli anni Cinquanta, con il processo di profonda industrializzazione cui è andato incontro il nostro Paese, grossi mutamenti avvennero anche nelle campagne. Il conseguente esodo

verso la città delle masse bracciantili, i *paisàn*, e la parallela meccanizzazione delle operazioni agricole (con una notevolissima riduzione e trasformazione professionale della manodopera impiegata) produssero un profondo sconvolgimento della grande impresa agricola tradizionale della Padania irrigua. E di quest'epoca la ricca documentazione raccolta da Bassi e collaboratori, che si presenta al visitatore.

Origini ed evoluzione della cascina lodigiana

Innanzitutto, sarà utile un'inquadratura di carattere storico. I primi insediamenti umani stabili in epoca preistorica (Neolitico) nella Bassa Padana, dato l'ambiente acquitrinoso sottoposto a frequenti inondazioni durante gli straripamenti del Po e dei suoi affluenti (maggiori e minori), erano localizzati sui piccoli rilievi morfologici, quali i terrazzi prossimi ai paleo-alvei dei cosiddetti laghi, come il lago Gerundo sull'Adda (in cui furono rinvenute piroghe in legno), il lago Barili o Barisi, quello di Ospedaletto, quello di Meleti (AA.VV., 1980, p 110).

Alle iniziali bonifiche etrusche - legate anche alla formazione delle prime città quali, per citare le più note in Lombardia, Melpo, presso Melzo (poi distrutta dai Galli, per cui venne soppiantata dalla vicina Milano) e Mantova - succedettero quelle operate dai Romani, e quindi dai monaci benedettini (Cistercensi in particolare).



La cascina Gallinazza di Lodivecchio (foto Bassi)

In epoca romana, le aree colonizzate erano raccordate dalla via Emilia, fatta costruire dal console M. Emilio Lepido nel 187 a.C. per congiungere la Liguria, tramite Piacenza, Lodi, Rimini, con la via Flaminia sulla costa adriatica, e con diramazioni verso Milano, Vercelli, Ivrea.

La tradizione della villa rustica romano-padana (Righini, 1979, p 75 ss), grazie alla sua già elevata efficienza di tipo agricolo-zootecnico e alla convergenza con la naturale tendenza dell'uomo a costruire i vari elementi della dimora attorno a un cortile (corte) quadrangolare aperto o chiuso, ha potuto giungere sino a noi, sia pure in strutture profondamente modificate e diversificate sotto il profilo storico-sociale (Pecora, 1970, p 237; Occhipinti, 1982; Chiappa Mauri, 1990).

A tale conservazione ha contribuito in misura non trascurabile, tra i secoli XI e XIII, il costituirsi delle grange (dal latino *granica* ossia *granaio*, tramite il franco-provenzale *granche* - infatti il termine fu in uso soprattutto in Piemonte), insediamenti monastici cistercensi, luoghi non solo di orazione ma fulcro di una

meravigliosa opera di dissodamento, di sistemazioni idrauliche e di regolari colture, nelle plaghe acquitrinose della Bassa. Ma con tutto ciò è dubbio che possa essere invocata una derivazione diretta della grande dimora a corte da quella romana. Piuttosto può essere il caso, nel Lodigiano, di cascine che si rifanno ad antiche abbazie del Basso Medioevo, quali la Cascina Lardera (Corno Vecchio), la Abbazia (Santo Stefano Lodigiano), la San Vito (Castiglione d'Adda), la Noviziato (Ospedaletto Lodigiano).



L'interno di una stalla (foto Bassi)



Una delle attività della cascina, il trasporto del letame (foto Bassi)



L'affilatura della falce con la cote (foto Bassi)

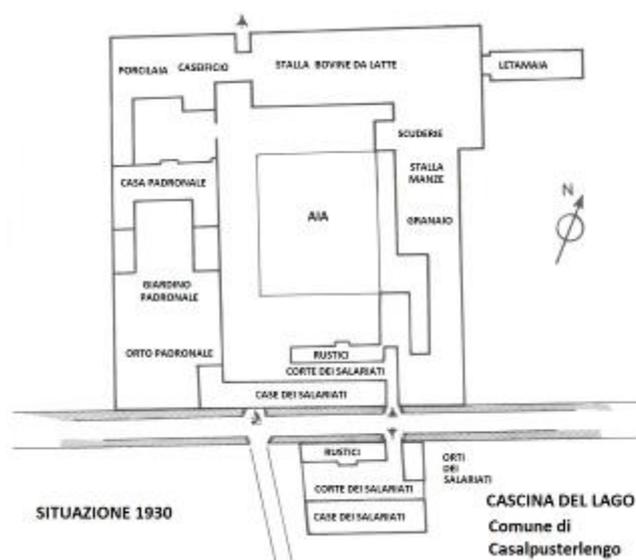
Vi sono anche casi di grandi cascine che possono far riferimento a insediamenti agricoli sviluppatisi per impulso della nobiltà di estrazione mercantile, per esempio la Cascina Borromeo, fatta costruire dai Borromei, feudatari di Camairago dal 1445. La generalità degli insediamenti a corte attuali risale infatti solo al XVI secolo e si è dilatata enormemente nel corso del Settecento e del primo Ottocento (Gambi, 1964;

Chittolini, 1979; Chiappa Mauri, 1979). Nella Bassa Milanese, ancora a metà del Cinquecento, i complessi edili corrispondenti alle attuali grandi aziende non erano disposti a quadrilatero, attorno a uno spazio chiuso, ma si distribuivano su due linee parallele separate da un cortile aperto. Profondamente diversa era la struttura sociale, in quanto non erano occupate dal conduttore e dai salariati dipendenti, ma da massari (mezzadri). Questi perdettero via via la loro qualifica per trasformarsi in salariati, mano a mano che si moltiplicavano gli impianti irrigui, si estendevano le colture foraggere, si intensificavano gli allevamenti zootecnici, si sviluppava l'industria casearia e si introducevano nuove colture cerealicole: riso e mais, che costituiscono la base delle nuove regolari rotazioni, sostituendo l'antico sistema a maggese. Si trattò di trasformazioni richiedenti abilità imprenditoriale, abbondanza di capitali e una massiccia manodopera organizzata, di cui gli antichi massari non potevano disporre. Tuttavia alcuni di essi, più forniti di spirito imprenditoriale, si trasformarono in grandi affittuari.

Il nucleo costitutivo dell'azienda si andò di conseguenza rafforzando: una prima fase di ampliamenti edili si fisserebbe per la Bassa tra il 1530 e l'inizio del XVII secolo, con il potenziamento delle stalle e dei locali per la caseificazione del latte. Siepi e muri proteggevano l'azienda dai frequenti furti. Ma la fase più intensa, che porta alla chiusura ermetica della corte rurale e all'instaurarsi di una struttura organizzativa gerarchica (il tutto forse, come si è visto, secondo un generico modello tradizionale romano e soprattutto monastico) si ebbe soltanto alla fine del XVII secolo, grazie all'ampliamento delle stalle, dei fienili, dei porticati, dei magazzini, delle abitazioni dei salariati, e al comparire delle prime pile per la lavorazione del riso (Pecora, 1970, p 238; Coppola, 1979; Bracco et alii, 1979). Che la condizione base sul piano tecnico fosse una notevole intensificazione produttiva imperniata sull'utilizzo dell'acqua, è dimostrato dal fatto che, nella soprastante pianura asciutta, la mezzadria e il piccolo affitto si sono conservati sino alla fine del secolo scorso e oltre, mentre laddove, nella seconda metà dell'Ottocento, si costruirono poi i grandi canali irrigui (Cavour, Villoresi ecc.), non solo si registrarono modifiche negli indirizzi produttivi (Rozzi, 1979, p 463), con incremento della foraggicoltura e aumento del patrimonio zootecnico, ma qua e là si costituì la grande azienda (Pecora, 1970, p 235), prima tipica della Bassa Padana.

La struttura dell'azienda tradizionale lodigiana

Per esigenze di sistemazione del materiale raccolto nei vari locali disponibili, l'ordine di successione dei settori nel museo non sempre segue l'andamento funzionale della struttura della cascina, che invece seguiremo nel presente catalogo. Nella piantina riprodotta all'interno della copertina si può comunque trovare la corrispondenza tra l'argomento trattato nel testo e il materiale esposto. L'evoluzione delle strutture agricole-produttive nel Lodigiano, di cui abbiamo ora trattato, è illustrata schematicamente nei pannelli esposti all'inizio della sezione. Il prospetto di due cascine campione mostra poi la struttura tipicamente quadrangolare, con l'ampio cortile interno, e specifica le funzioni dei vari edifici che ne costituiscono i quattro lati: casa padronale, abitazione dei salariati, stalla delle manze e scuderia, granai, stalla delle bovine da latte, caseificio, porcilaia.



Riproduzione grafica della struttura di una cascina lodigiana

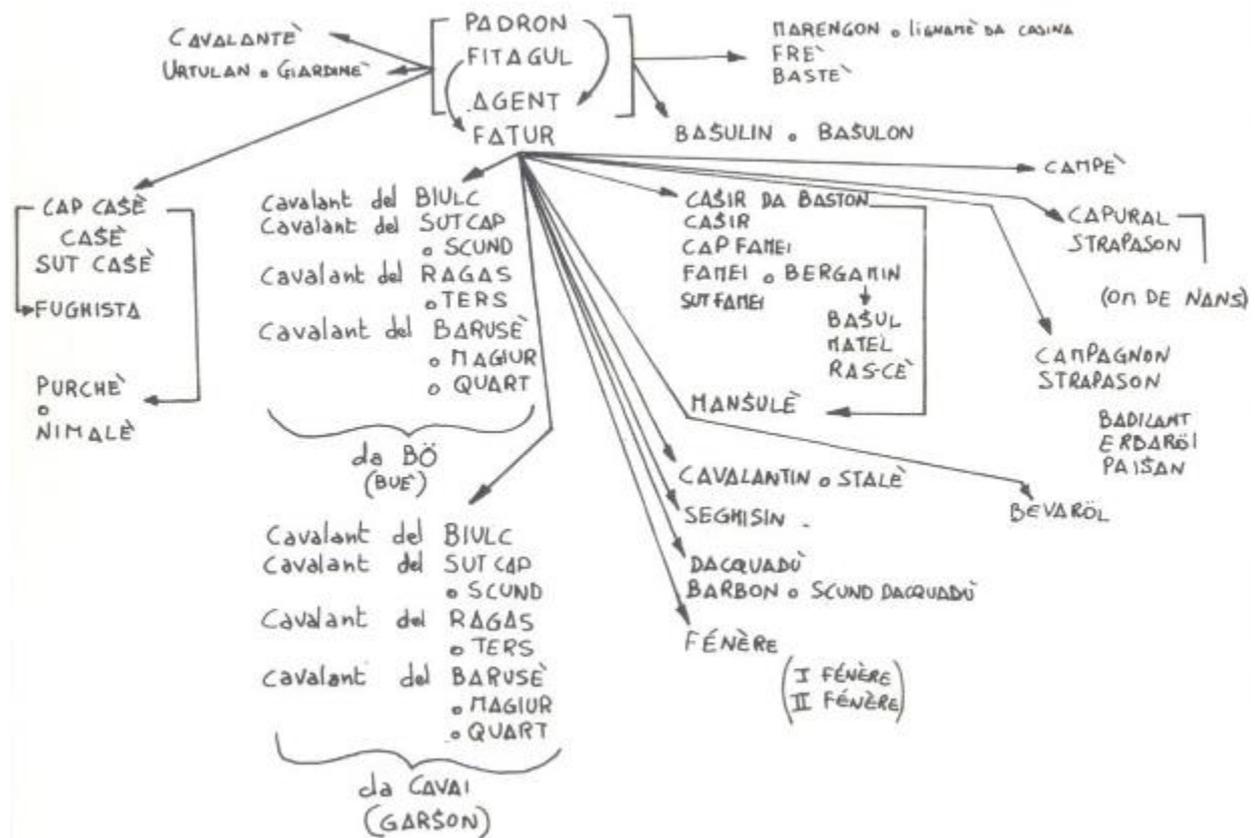
Vari disegni e foto rappresentano tipici lavoratori della cascina lodigiana. Gli oggetti, gli attrezzi e le persone sono designati col nome locale.

Un organigramma illustra come erano divise le mansioni dei vari lavoratori della cascina lodigiana all'epoca del maggiore sviluppo e cioè a cavallo tra il XIX e il XX secolo. Quello che i contadini chiamavano *padròn* non era sempre il proprietario del fondo, ma il suo *agént* o anche il *fitàul*, cioè colui che aveva preso in affitto l'azienda e la gestiva.

La cascina era come una grande impresa, con vari "settori" (analoghi ai reparti delle industrie) diretti ciascuno da un capo: il *fatùr*, responsabile del lavoro dei campi, il *casir* della stalla, il *cap casé* del caseificio. Ovviamente c'erano altre figure di lavoratori, come gli addetti al servizio del *padròn*, che non rientravano in questi filoni.

I lavoratori erano dei veri e propri salariati (come gli operai delle industrie) e venivano retribuiti in denaro e in natura (l'uso della casa, la fornitura di granaglie ecc.).

OPERATORI DELLA CASCINA LODIGIANA



- *padròn*: padrone, proprietario del fondo
- *fitàgul* o *fitàul*: fittavolo, affittuario del fondo
- *agént*: agente, nel caso della proprietà assenteista svolgeva mansioni di imprenditore dell'azienda, per conto del proprietario.
- *fatùr*: fattore, direttore "tecnico" per tutti i lavori nell'azienda
- *cavalanté* o *cavalànt*: guidatore della carrozza che accompagnava il padrone o la padrona durante gli spostamenti fuori della cascina

- *urtulàn* o *giardinè*: ortolano o giardiniere, colui che lavorava nel giardino (anche orto) della casa padronale
- *basulin* o *basulon*: cuoco e attendente della casa padronale.
- *marengon* o *lignamé da casina*: falegname-carradore che attendeva a tutte le necessità tecniche e strumentali della cascina
- *fré*: fabbro maniscalco
- *bastè*: sellaio
- *cap casè*: capo casaro.
- *sur casè*: sotto casaro.
- *fughista*: fuochista, addetto al funzionamento della caldaia a vapore
- *purchè* o *nimalè*: porcaro, lavorante addetto alle porcilaie
- *cavalànt*: cavallante, guidatore del carro.
- *biulc*: bifolco, il primo della fila del carreggio nell'uscita dalla cascina per i lavori nei campi
- *sut cap* o *scund*: sottocapo o secondo, il secondo della fila del carreggio
- *ragas* o *ters*: ragazzo o terzo, il terzo della fila del carreggio
- *barusé* o *magiur* o *quart*: "barrocciaio" o maggiore o quarto, il quarto della fila del carreggio, l'ultimo che aveva a disposizione "el cavalànt".
- *bué*: bovaro, chi usava i buoi nei vari lavori
- *garson*: garzone, chi usava i cavalli nei vari lavori, detto (impropriamente) a volte *cavalànt*
- *campé*: camparo, il guardiano notturno della cascina
- *capural*: caporale, capouomo; durante il taglio dell'erba assumeva l'appellativo di *om denans* cioè uomo davanti (il primo lavorante che dava il ritmo)
- *strapason*: tuttofare
- *campagnòn*: campagnone, colui che lavora nei campi
- *badilant*, *erbaròl*, *paisàn*: addetti alle mansioni più umili nel lavoro dei campi (*badilante* - *erbarolo* - *paesano*); di solito giornalieri ("*giurnadiè*")
- *bevaròl*: il giovinetto che portava l'acqua da bere a chi si trovava nei campi
- *seghisin*: seghezzaro, lavoratore avventizio, tagliava le erbe lungo le rive di canali, fossi, rogge
- *cavalantin* o *stalè*: cavallantino o stalliere, addetto alla pulizia e alla custodia della corte principale della cascina
- *dacquadù*: adacquatore, camparo addetto all'irrigazione
- *barbon* o *scund dacquadù*: il secondo camparo
- *fenère*: le donne che rastrellavano l'erba e il fieno. Si dividevano in I *fenère*, cioè le donne dai 18 anni in poi, e II *fenère*, cioè le ragazze dagli 11 ai 17 anni
- *casir da baston*: "capostalla" responsabile dei bovini, a volte faceva funzione di veterinario. Si aveva dopo la presenza di quattro casiri sul lavoro
- *casir*: "capostalla"; derivante dalla contrazione del nome *casè* (il casaro, che fino alla meta dell'Ottocento era direttamente responsabile del patrimonio bovino da latte presente in stalla), era la persona da questo delegata a sorvegliare la stalla, che in seguito prese una figura definitiva
- *cap famei*: capo dei famigli
- *famei*: famiglio, lavorante addetto al bestiame bovino da latte
- *sut famei*: sottofamiglio.
- *bergamin*: bergamino, in origine addetto alle mandrie dei bovini da latte dei malghesi che venivano dalle valli bergamasche. Mungitore. Durante i lavori in stalla, negli stessi bergamini si originavano altre figure
- *ba sul*: colui che dal carro caricava con la giusta dose il gerlo del *matel*; addetto anche al taglio del fieno e alla sua preparazione per il foraggiamento
- *matel*: colui che col gerlo foraggiava le vacche
- *rasce*: addetto alla pulizia del mantello delle vacche
- *scuè*: addetto alla pulizia della stalla
- *mansulè*: manzolaio, giovane o anziano addetto ai vitelli e alle manze.

Le principali colture tradizionali del Lodigiano

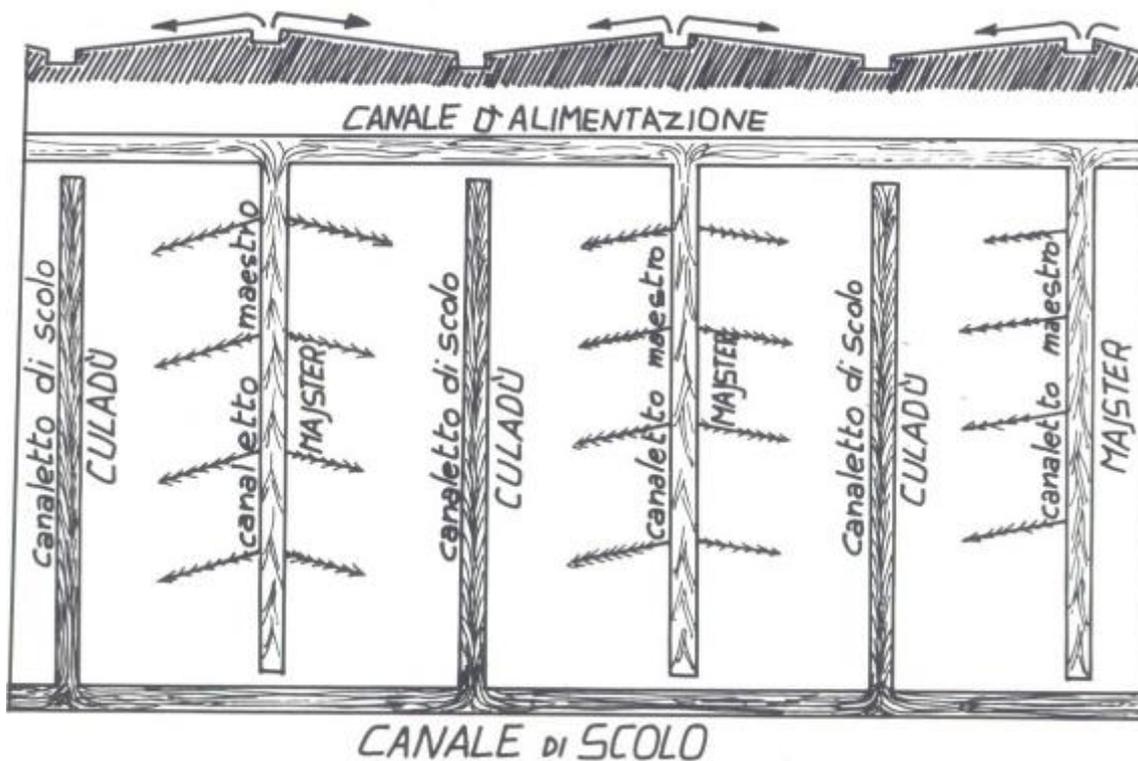
La coltivazione delle piante da foraggio

L'erba per produrre il foraggio veniva coltivata in erbai, prati da vicenda e prati permanenti.

Gli erbai erano colture intercalari, cioè coltivate nell'intervallo tra la raccolta di una coltura principale e la semina della successiva.

I prati da vicenda entravano nella rotazione agraria usuale: mais/frumento/prato/riso.

Le foraggere impiegate potevano essere erba medica, trifoglio pratense (violetto), trifoglio ladino (bianco), spontaneo nel Lodigiano. Questi prati avevano una durata da tre a sei anni.



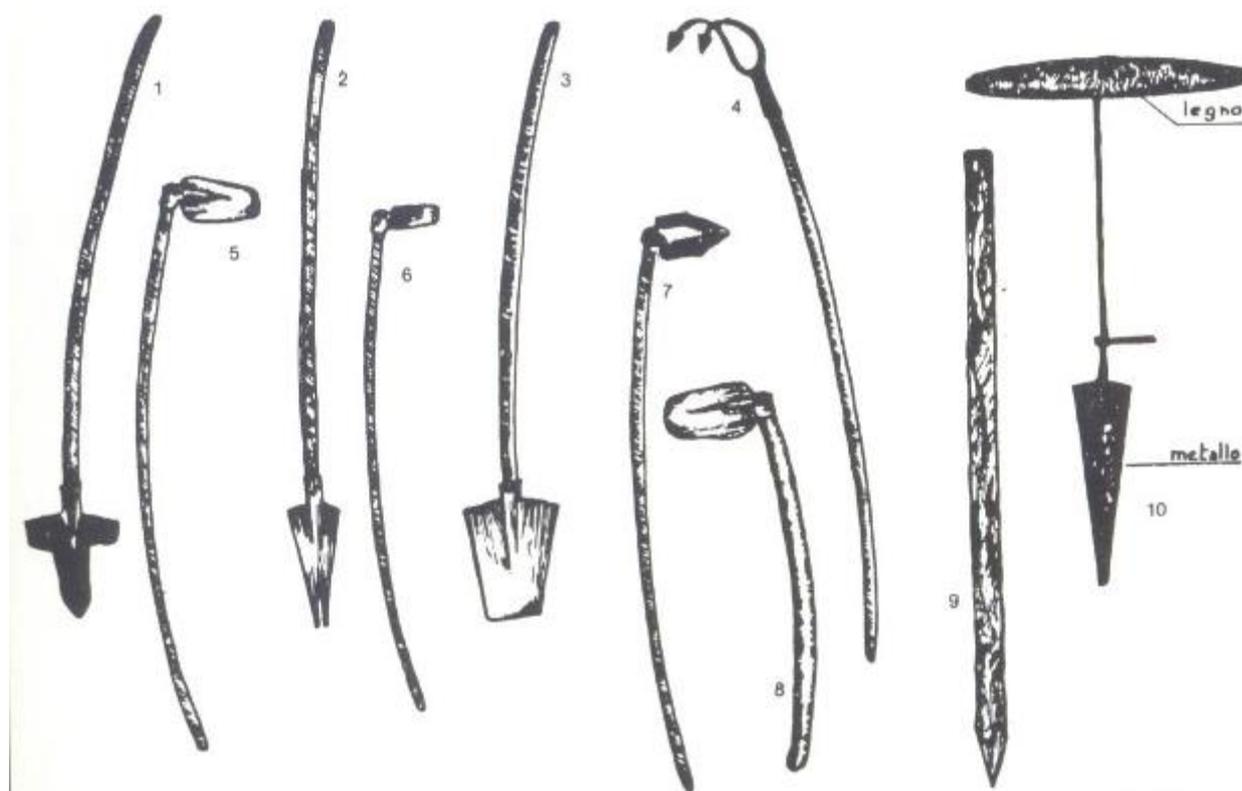
Schema di funzionamento della marcita

Tra i prati permanenti di rilevante importanza si trovavano le marcite. Queste rappresentavano l'applicazione della tecnica irrigatoria, introdotta nel Basso Medioevo nell'ambito dei monasteri cistercensi allo scopo di sfruttare le acque sorgive dei fontanili, tiepide anche d'inverno (5-12°): il terreno veniva suddiviso in "quartieri", ciascuno dei quali era preparato in "dossi" longitudinali, seguendo la pendenza naturale, costituiti da due piani inclinati contrapposti (ali). Lungo la linea di colmo si praticava una roggetta adacquatrice (*maister*), a fondo cieco, e alla base un colatore (*culadù*). Trasversalmente, in testa e in fondo al quartiere, venivano scavati il canale adacquatore principale e quello colatore. L'acqua immessa tracimava, ripartendosi lungo i *maister* e scendendo poi lungo le ali. Quella non assorbita dal terreno s'incanalava nei *culadù* che la immettevano nel colatore principale, il quale funzionava da adacquatore per il quartiere successivo. Il velo d'acqua, in perenne scorrimento sulla superficie del campo, permetteva la crescita dell'erba anche durante il periodo invernale.

Si ottenevano così 7/8 tagli all'anno. Si seminava un miscuglio di graminacee, in cui prevaleva la loiessa (*Lolium multiflorum var. italicum*). Questo sistema, anche se dava ottimi risultati, è stato però quasi del

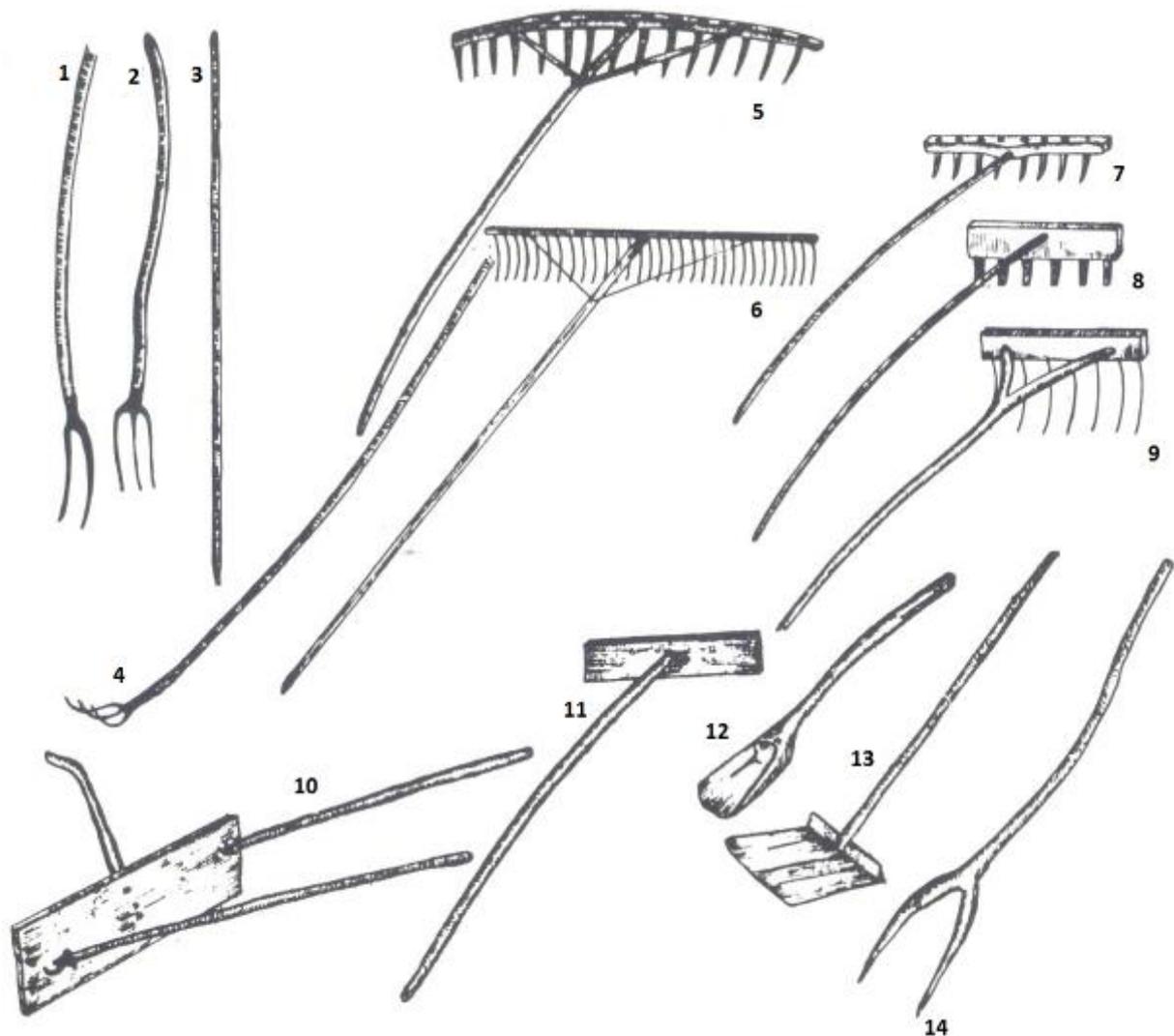
tutto abbandonato a causa degli alti costi dei lavori di sistemazione, manutenzione e raccolta (quest'ultima da effettuarsi obbligatoriamente a mano).

Gli strumenti per la lavorazione del prato erano principalmente la forca, con cui si spandeva il concime disposto a mucchietti sul campo; l'aratro a trazione animale, per l'aratura; l'erpice, per la rottura e il livellamento delle zolle; il cesto da semina, talvolta sostituito da una macchinetta azionata a mano; il rullo, che serviva a interrare le sementi e spianare il terreno; un piccolo erpice a maglie snodate, per rompere la crosta superficiale del terreno. Per la monda di erbe infestanti a radice profonda, come il romice (*Rumex obtusifolius* L.) e la bardana (*Arctium lappa* L.), si usavano particolari vangoni, detti cavaromice. A raccolto pronto, si tagliava l'erba con la falce fienaja, che andava regolarmente affilata con la cote. L'erba doveva poi essere sparsa e ammucchiata e rivoltata di nuovo sul prato, sino a completo essiccamento, e gli strumenti adatti erano rastrelli, forche o anche semplici bastoni. L'erba trasformata in fieno veniva poi caricata con forconi sul carro, mentre quella rimasta sul prato veniva raccolta con appositi rastrelloni.



STRUMENTI A MANO PER LA LAVORAZIONE DEL SUOLO

1.2. vagon da tirà sù el rumos: vanga adatta per togliere erbe infestanti a radici profonda (romici, ad esempio) (h 160 cm) 3. badil "salàd": badile temperato (h 170 cm) 4. sapéta: sarchiatore per cereali (h 180 cm) 5. sàpa: zappa (h 160/180 cm) 6. sapìn: zappetta (h 180 cm) 7. sapéta: zappa per sarchiare riso e frumento (h 180/190 cm) 8. sapòn: grossa zappa per togliere radici (h 100 cm) 9. punta: per la messa a dimora di piccole piante (Albarele) 10. tiniv'lon: piantatoio (trivellone) come il precedente.

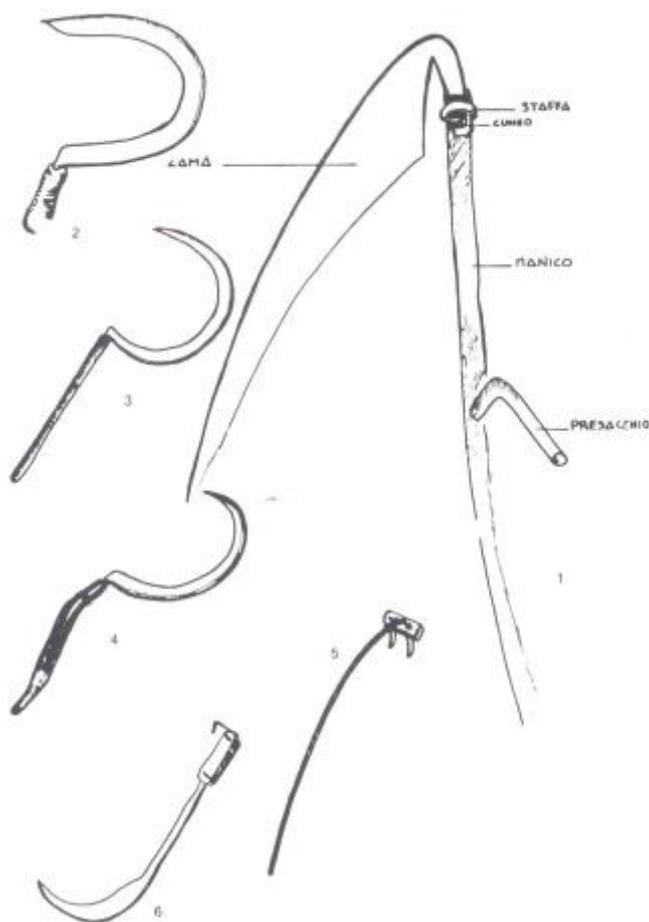


STRUMENTI MANUALI PER FIENAGIONE, TREBBIATURA ED ESSICCAMENTO DEI CEREALI SULL'AIA

1. furchina: forca bidente per sistemare i covoni sulla trebbiatrice (h 190 cm) 2. furcòn a trì punt: forca in metallo a tre punte (h 170 cm) 3. bastòn da vultà el fèn: pertichetta in legno per rivoltare il fieno (h 190 cm) 4. runchina: forca curva per raccogliere le erbe dai fossati (h 220/260 cm) 5. rast'lòn d'legn: rastrello in legno per raccogliere il fieno (h 190 cm; largh. 140 cm) 6. rast'lòn d'fer: rastrello in ferro per fieno ed erba (h 190 cm; largh. 140 cm) 7. rastél: rastrello in legno per raccogliere fieno ed erba (h 190/220/270 cm; largh. 80 cm) 8. rast'lon: rastrello in legno per rimuovere il mais messo a essiccare sull'aia (h 180/200 cm; largh. 60 cm) 9. rastél di scartòsi: rastrello in legno con lunghe punte in metallo, per raccogliere i cartocci dopo la spannocchiatura (h 170/180 cm; largh. 50 cm) 10. ràgia: spianatoio in legno per "spianare" e raccogliere le granaglie messe a essiccare sull'aia. Due persone tiravano i lunghi manici paralleli e una terza spingeva quello centrale (cua) (h 30 cm; largh. 170 cm; lungh. 180 cm) 11. Redevél: redabolo in legno per granaglie (h 180 cm; largh. 55 cm) 12. palòt: pala in legno per granaglie (lungh. 120 cm) 13. pàla: pala in legno per vari usi (lungh. 170 cm) 14. furcòn d'legn: forca per raccogliere i residui della trebbiatura (h 170 cm)

La coltivazione del frumento

Per il frumento, le operazioni colturali e gli strumenti usati erano abbastanza simili a quelli descritti per il prato, fino al momento del raccolto (mietitura). Lo strumento era il falchetto o falce messoria, con manico corto. Il frumento, lasciato prima a essiccare in biche, poi portato in cascina, doveva essere sottoposto alla trebbiatura, cioè alla separazione dei chicchi dalle spighe. Sono esposti diversi tipi di trebbiatori e di strumenti per la successiva pulizia dei chicchi (forconi, vagli, ventilabri, crivelli), superati poi dall'introduzione delle macchine trebbiatrici, che svolgono anche il lavoro di ventilazione e setacciamento, in modo da fornire un prodotto già pulito e selezionato, pronto per essere riposto nei granai. Per poter essere consumato, il grano veniva portato al mulino. Assai numerosi, nel Lodigiano, erano i mulini ad acqua.

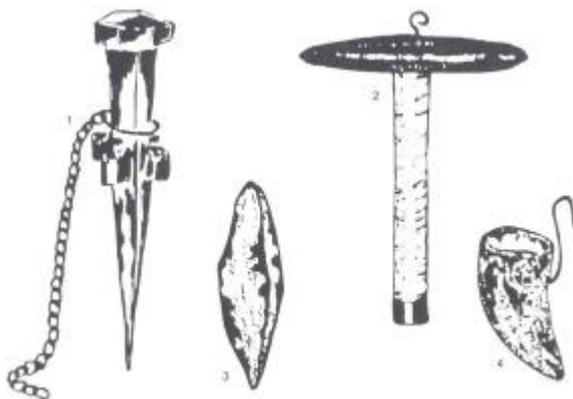


ATTREZZATURA PER LO SFALCIO DELL'ERBA E PER LA MIETITURA DEI CEREALI

1. fér (da prà): falce fienaja (lunghezza lama 95 cm; lunghezza manico 170 cm) 2. m'ssüra: falchetto messorio (lunghezza manico 20 cm) 3. massiröl: falchetto da cavallante per il taglio dell'erba lungo il tragitto (lunghezza manico 50 cm) 4. segis: falchetto per il taglio dell'erba lungo fossi e canali (lunghezza manico 60 cm) 5. rampin: strumento a forma di uncino destinato a sollevare l'erba lungo i fossati per tagliarla (lunghezza 80 cm) 6. seghis da trà in téra la méлга: falchetto per le piante di granturco.

STRUMENTI PER L'AFFILATURA DEGLI ATTREZZI

1. mart'ladüra: piccola incudine di ferro utilizzata per raddrizzare il filo della falce 2. mart'lina: martello bipenne per martellare il filo della falce 3. cùd: cote in pietra arenaria utilizzata, preventivamente inumidita, per affilare la lama della falce 4. cùdè portacote in corno di bue.

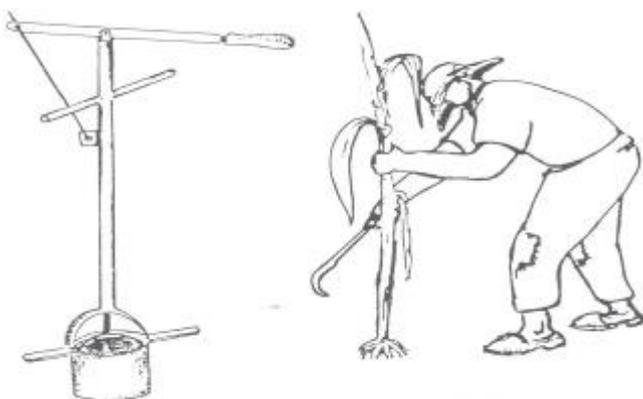




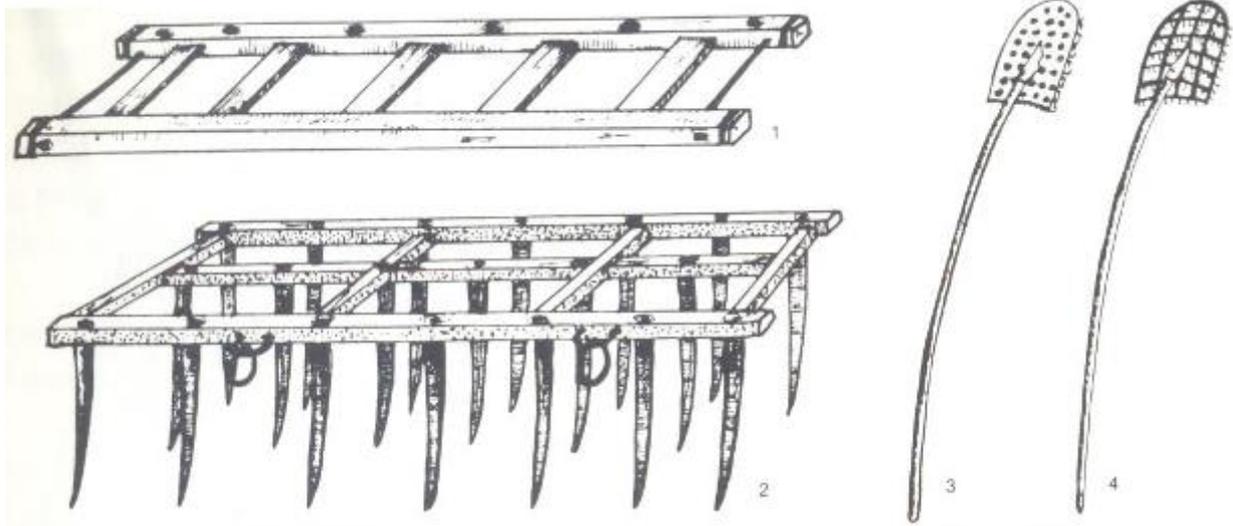
Una squadra di falciatori al lavoro, anni Trenta/Quaranta del Novecento (foto Calza).

La coltivazione del mais o granturco

La semina del mais si effettuava a righe, nella terra profondamente lavorata e abbondantemente concimata, in fori praticati nel terreno con un cavicchio o con un apposito piantatoio, ricoperti poi con terra spinta col piede. Si passava poi sopra il rullo. Se nella crescita delle pianticine si notava una "fallanza", cioè il mancato sviluppo di qualcuna di queste, se ne trapiantavano di supplementari: si praticava dapprima una buchetta, azionando la leva di un apposito strumento (il trapiantatore) e vi veniva inserita la zolla di terra con un'altra piantina, prelevata con lo stesso sistema. Con la zappa o con la zappacavallo si procedeva all'operazione di sarchiatura per la rottura della crosta superficiale del terreno e per l'estirpazione delle erbe infestanti. Con l'aratro rincalzatore si accumulava la terra al piede della pianta, per favorire l'emissione di radici avventizie. Importantissima, specie durante alcuni periodi di sviluppo delle piante, l'irrigazione, diretta - mediante la regolazione delle paratoie delle chiuse - dal camparo munito di roncola e di badile. Un'apposita falciòla serviva per abbattere le piante di mais, le cui spighe (volgarmente dette "pannocchie") richiedevano poi la sfogliatura (eseguita a mano) e la sgranatura, svolta con rudimentali apparecchi tipo grattugie e, negli anni più recenti, con particolari sgranatoi.



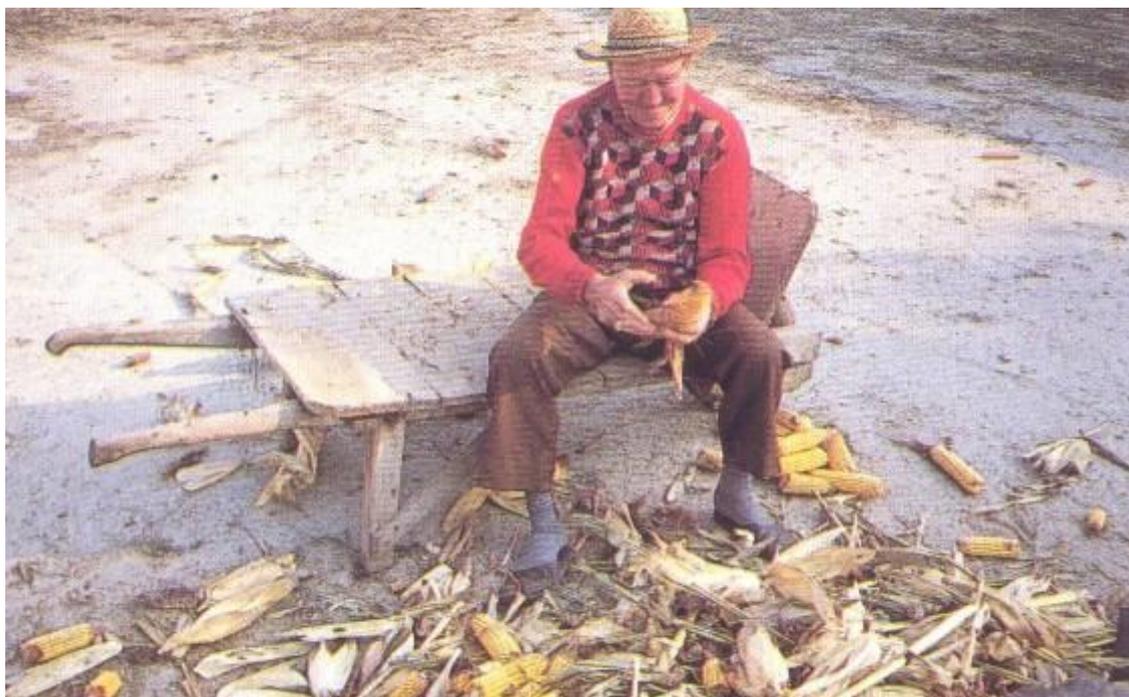
Ricostruzione grafica raffigurante, a sinistra, un tipico tra piantatore da mais e, a destra, il taglio del mais col seghiss, l'apposito falcetto



ALCUNI ATTREZZI COLLEGATI ALLA COLTURA DEL RISO

1. scala: trainata sulla risaia, rimuovendo il terreno intorbida l'acqua ed il sedimento che poi si deposita ricopre la semente di riso sparsa in precedenza 2. érpega: erpice da risaia, con lunghi denti in legno 3. 4. bruscìon: attrezzi in ferro per rimuovere la "cotenna" della risaia e togliere le erbe infestanti (lungh. 200 cm)

L'ultima operazione era l'essiccamento, sull'aia: i chicchi venivano rivoltati con particolari rastrelli di legno o con la ragia.



La sfogliatura del mais a mano, ancora negli anni Ottanta del secolo scorso (foto Bassi)

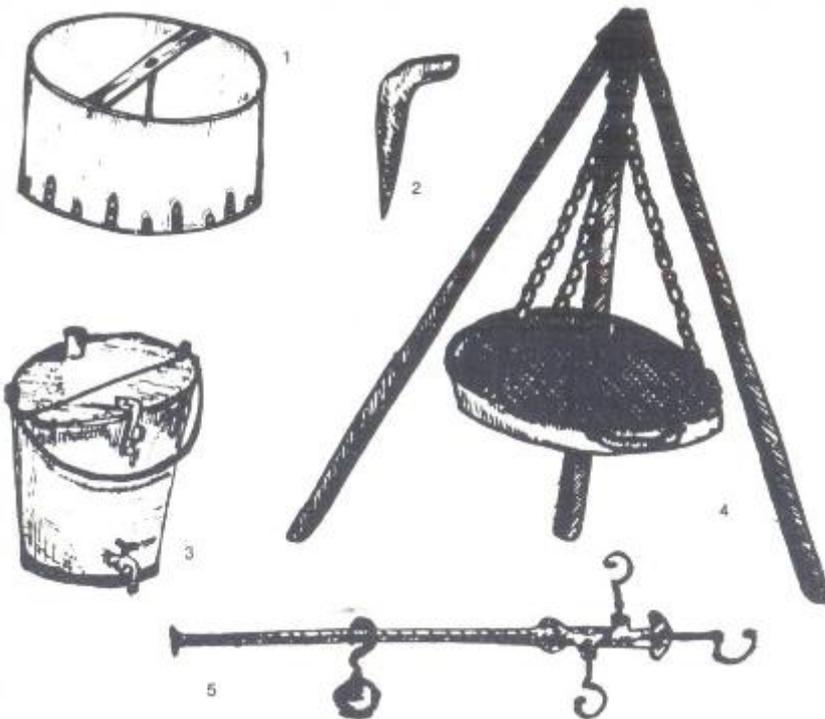
La coltivazione del riso



L'erpice "Vianelli" per l'estirpazione nelle risaie delle infestanti a foglia larga

La prima operazione da svolgere era, in primavera, la preparazione della risaia mediante l'aratura e l'erpatura, la costruzione dei canaletti di scolo e degli argini. Dopo l'immissione dell'acqua, si passava la scala (spesso un pianale di carro agricolo), effettuando così la slottatura per spianare e smuovere la terra sul fondo. Seguiva la semina a mano che avveniva dopo il 20 aprile.

Per ottenere sullo stesso terreno due raccolti annui e risparmiare acqua e monda, negli anni Cinquanta si era affermata la pratica del trapianto: si seminava fitto in appositi vivai, poi, quando si era effettuato il primo raccolto nei campi, si preparava la risaia e, a fine giugno, vi si trapiantavano le pianticelle di riso, alte già una trentina di centimetri. Il trapianto e la successiva monda della risaia erano effettuati a mano dalle mondine. La sarchiatura si eseguiva con apposite zappe.



ALCUNI OGGETTI COLLEGATI ALLA COLTURA DEL RISO

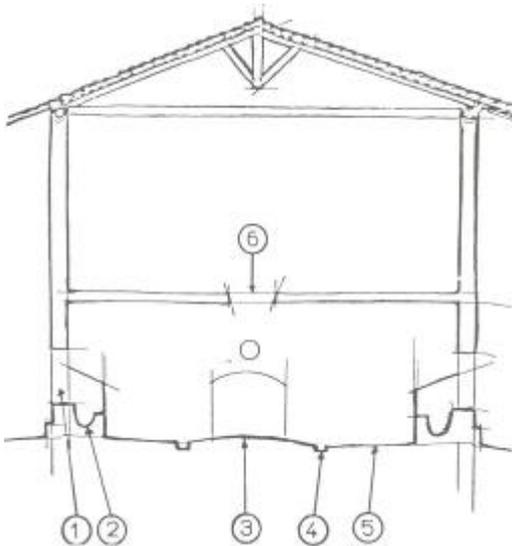
1. sté: staio, misura di capacità per grani (h 22 cm; diam. 38 cm) 2. cavigia: foraterra in legno per il trapianto del riso (h 25 cm) 3. sedéla: secchio in lamiera con coperchio e chiusura a lucchetto, munito di rubinetto per portar da bere alle mondine 4. criv'lon: grosso setaccio montato su treppiede, per la vagliatura dei grani (diam. 120 cm) 5. stadera: bilancia per pesare sacchi di granaglie

A fine settembre-inizio ottobre si procedeva alla mietitura, con falchetti analoghi a quelli usati per il frumento. Seguiva la battitura con la trebbiatrice, lavorando di notte per evitare un eccesso di polvere. Si essiccava poi il riso sull'aia, rivoltandolo con appositi spianatoi. Il riso veniva riposto in sacchi nel granaio, tranne una parte che veniva distribuita ai salariati, come compenso in natura.



Angelo Morbelli, particolare di *La monda* (per 80 centesimi), 1895 (Civico Museo Bergogna, Vercelli). In realtà qui le mondine stanno effettuando il trapianto.

La stalla e l'allevamento delle bovine da latte



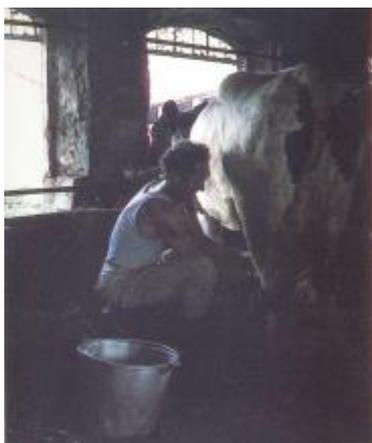
STALLA PER BOVINE, IN SEZIONE 1. *finestròn: finestra per foraggiament 2. travis: mangiatoia 3. antegh: corsia di lavorazione 4. rusàl: canalette di scolo 5. andadura: posta degli animali 6. busa del fèn: botola per far passare il fieno.*

con la mazza o con il tagliafieno e lo caricavano nei grossi gerli), pulirli col raschietto e la spazzola, portar via il letame con la barella o con la carriola nel letamaio, cambiare la paglia del lettimo e provvedere alla mungitura, la quale avveniva due volte nelle 24 ore. Per mungere, il bergamino passava da una vacca all'altra con il secchio e il classico sgabello monopiede attaccato alla cintura. Di tanto in tanto svuotava il secchio nel "brentone" (un contenitore metallico da 2 hl) posto nella corsia centrale. Alla fine i bidoni venivano portati a spalla al caseificio, a mezzo di robuste stanghe. Il capostalla (il responsabile) controllava col forchino la paglia, il fieno, le bestie stesse e, seduto su una sediola, seguiva le varie operazioni. Curava inoltre le bestie malate e seguiva i parti. Spesso aveva nella stalla stessa un giaciglio su cui dormiva, così da poter seguire gli animali anche di notte. Presso la stalla c'era l'abbeveratoio - riempito mediante una pompa - dove le bovine, una volta slegate, venivano portate a bere.

L'allevamento delle bovine da latte era effettuato in appositi edifici, entro cui le bestie si tenevano legate con catene alle mangiatoie. Le stalle erano per lo più costituite da un grande porticato, col tetto a due spioventi sotto il quale, al centro - chiusa tutt'intorno da pareti e in alto dal soffitto - si trovava la stalla vera e propria che occupava circa un terzo del porticato. Sui lati corti, si aprivano porte di legno a due battenti. Sui lati lunghi, dei finestroni avevano lo scopo di aerare l'ambiente e di far passare il foraggio, in quanto sotto di essi si trovavano le mangiatoie. Sopra il soffitto si sistemava, fino all'altezza del tetto il fieno.

Tutte le operazioni di custodia e cura delle bovine si svolgevano in questo edificio. All'interno, la stalla era divisa per il lungo in tre parti: nelle due corsie laterali stavano gli animali, uno di fianco all'altro, con la testa verso la finestra. Il pavimento era inclinato verso la corsia centrale, per permettere lo scolo del liquame nei canaletti limitanti tale corsia.

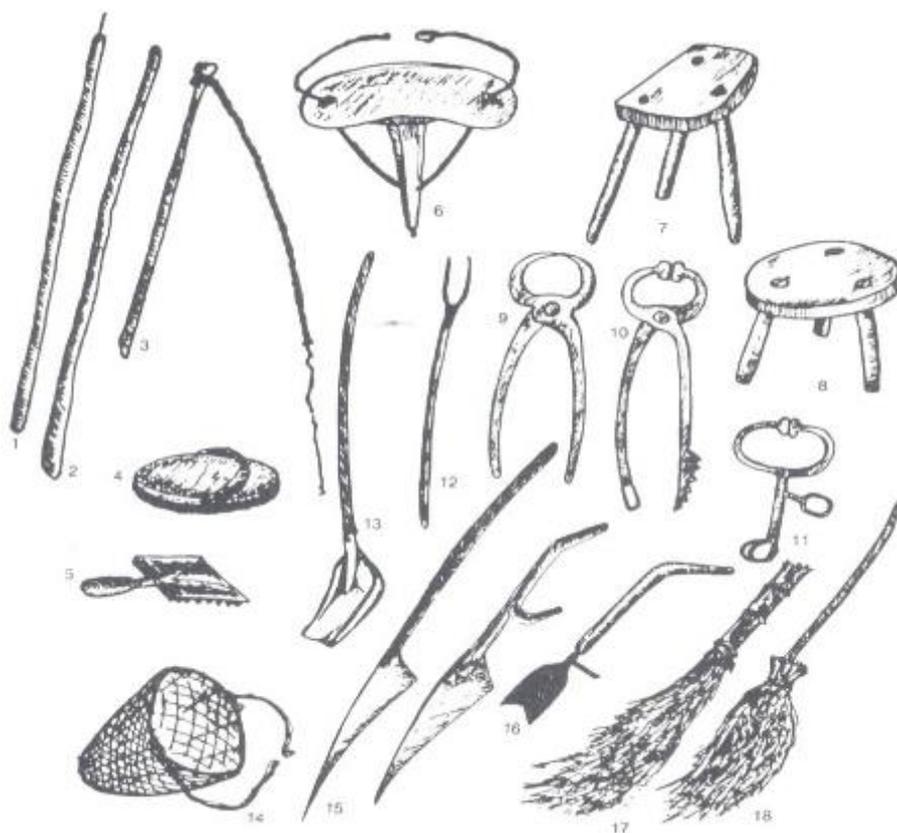
Questa serviva da disimpegno per i lavoratori della stalla, i bergamini. Essi avevano il compito di dar da mangiare agli animali (preparavano il foraggio



Un bergamino al lavoro di mungitura, nella stalla della cascina San Marco di Lodi-vecchio (foto Bassi)



La stalla della cascina Borasca di Casalpusterlengo (foto Bassi)



STRUMENTI DA STALLA - 1. *giadél*: pungolo per buoi (lungh. 110 cm) 2. *bastòn da parà* su i vach: bastone per dirigere il bestiame 3. *früsta*: frusta del cavallante 4. 5. *brüscia* e *ràsc*: spazzola e raschico per la strigliatura 6. *scàgn*: sgabello monopiede del mungitore da allacciarsi in vita per evitare di spostarlo ogni volta, a differenza dello sgabello di tipo cremonese (7 e 8) 9. *tenaià* per taià 1 ung: tenaglia per tagliare le unghie alle vacche 10, 11: pinze per trattenere il toro dalle narici 12. *furchina* da casir: piccola forca bidente per controllare le condizioni del bestiame 13. *palòt* del giüs: pala in metallo per raccogliere il liquame e versarlo nella marna (carretto di trasporto alla concimaia) 14. *müsarol*: museruola in rete per impedire che le bestie mangiassero alimenti non dovuti 15. *frin*: falce con manico dritto per il taglio del fieno posto sopra i casseri (h 120/160 cm) 16. *màssa*: mazza per tagliare il fieno sui casseri 17. *scüa* o *ramàsa*: rozza scopa fatta con rami 18. *scüa d'sanguanìn*: scopa di saggina.



Attrezzi vari da stalla fotografati nella sede del nostro Museo.

La lavorazione del latte

Evoluzione storica

La trasformazione del latte all'interno della cascina può essere considerata come una delle attività più particolari delle aziende agricole della Padana irrigua e del Lodigiano in particolare.

In seguito alla bonifica territoriale promossa dai Cistercensi nei secoli XII e XIII e all'introduzione del prato invernale — la marcita — si sviluppò lo svernamento delle mandrie bovine, provenienti dalle vallate alpine, nella pianura lodigiana e quindi un'abbondante produzione di latte e la sua conseguente trasformazione in formaggio.

Forse già partire dal 1100 e sicuramente dal XIII secolo in quanto se ne possiede la documentazione, cominciò la produzione di formaggio vaccino, molto probabilmente di tipo grana e cioè formaggio di grande pezzatura e con doti di grande conservabilità, che divenne ben presto famoso in tutta Europa.

È però soltanto a partire dal XVIII secolo che l'attività dei caseifici aziendali divenne importantissima nel Lodigiano, praticamente l'atto finale di tutto il ciclo di un'azienda agricola: foraggio - bovine da latte - mungitura - lavorazione del latte.



La grande caldaia in rame per la preparazione del formaggio grana, dono del Lions Club di Codogno.



Alcuni attrezzi degli anni Trenta del caseificio Losi di Terranova dei Passerini, dono del professor Giuseppe Losi

Si preparavano formaggi di grana (il grana lodigiano), stracchini e burro, che venivano esportati non solo in tutti i piccoli stati che allora componevano l'Italia, ma anche all'estero. In quell'epoca ebbe inizio una serie di tentativi di miglioramento, attraverso ricerche scientifico-tecnologiche promosse da concorsi indetti da istituti come la Società Patriottica di Milano e l'Istituto Lombardo di Scienze e Lettere. Nel XIX secolo il grande biologo Agostino Bassi gettò le basi per un approccio scientifico al tema in questione. Dopo l'Unità d'Italia, la lavorazione del latte assunse una più vasta e articolata differenziazione, con l'introduzione delle paste filate (caci) e delle paste crude (stracchini). Nel 1871 venne istituita la Stazione Sperimentale di Caseificio di Lodi, tuttora operante ad alto livello scientifico. Si costituirono inoltre cooperative per la lavorazione del latte.

Alla fine dell'Ottocento, all'interno della cascina lodigiana, si preparava una svariata quantità di formaggi, come caci, crescenze, stracchini, grana ecc., di cui alcuni originalissimi come il mascarpone.



Il lavoro nel caseificio (foto Bassi)

Il lavoro nel caseificio

I caseifici aziendali erano generalmente posti di fianco alla stalla delle bovine, da dove proveniva il latte da lavorare, e presso le porcilaie, dove l'allevamento del maiale veniva fatto con il siero proveniente dal caseificio.

Tra i locali che li componevano c'era la camera d'affioramento, con una mensola che correva lungo le pareti. Su questa si ponevano le bacinelle rotonde di rame, nelle quali il latte veniva lasciato 12 ore per far affiorare la panna. Più recentemente (verso gli anni Trenta-Quaranta), le bacinelle sono state sostituite da recipienti piatti rettangolari, muniti di scarico a un'estremità, onde far defluire prima il latte spannato, poi la panna.

La panna, tolta con la spannarola, veniva versata nella zangola insieme a un po' di ghiaccio. Si metteva in rotazione la zangola e dalla panna sbattuta si formava il burro. Questo, estratto e lavorato, veniva sagomato nelle apposite forme.

Da 100 litri di latte si ottenevano 2-3 kg di burro e 6-7 kg di formaggio grana fresco, che si riducevano, dopo tre anni di stagionatura, a 4-4,5 kg.



Cella di stagionatura di formaggi molli a pasta fresca (foto Gropelli)

La produzione del formaggio grana

Il latte spannato veniva portato nel locale cucina e versato, insieme al latte intero munto durante la notte, nell'apposita caldaia di rame. Sotto la caldaia si accendeva il fuoco con legna dolce o fascine (da qualche decennio si usa il riscaldamento a vapore) e intanto si mescolava con la rotella, un disco di legno fissato a un bastone. Raggiunta la temperatura di 35 °C, il casaro toglieva la caldaia dal fuoco, servendosi della gru girevole cui era sospesa, e metteva la giusta dose di caglio, diluito con un po' d'acqua, mescolandolo nel latte con la rotella. Avvenuta la coagulazione, rompeva la cagliata con la rotella, la lasciava riposare un po' e poi procedeva alla spinatura con lo spino, per frantumarla in grani. Rimescolava poi con la rotella e riportava la caldaia sul fuoco per la cottura. Cuoceva a 50-52 °C, lasciava depositare la cagliata sul fondo, poi tirava su la massa, aiutandosi con la pala, dopo avervi fatto passare sotto una tela con dei bastoncini muniti di occhielli.

Sollevara la tela e la legava a un bastone, poggiato sui bordi della caldaia; quindi poneva la cagliata nella fascera, che veniva ben stretta e appoggiata sullo spersole, un banco tenuto leggermente inclinato, per far scolare il siero, che veniva raccolto in un secchio. Completato lo sgocciolamento, e dopo che la forma era stata capovolta, il formaggio passava nel locale della salatura, dove veniva immerso nella salamoia (sale più acqua). Dopo un opportuno periodo d'immersione (40 giorni), le forme venivano portate nella casera, fornita di opportune scaffalature, dove iniziava la stagionatura. Durante questa fase le forme venivano periodicamente rivoltate e controllate. Dopo 6 mesi erano vendute, e il successivo periodo di maturazione (2-3 anni) aveva luogo nel magazzino del commerciante.



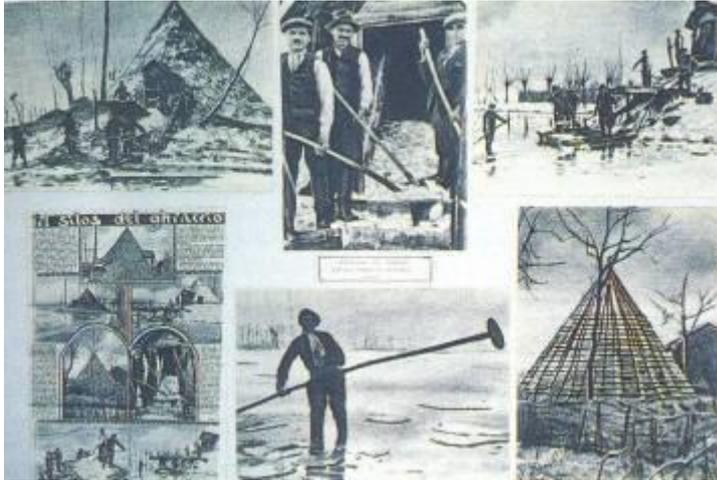
STRUMENTI COLLEGATI ALLA LAVORAZIONE DEL LATTE

1. Sigìon o brentòn: contenitore metallico posto al centro della stalla per la raccolta del latte 2. bidòn: contenitore per il latte in alluminio (dettc bandòn se in lamiera) 3. piatà: bacile in rame per l'affioramento della panna 4. bacinéla: bacile per l'affioramento della panna 5. spanaròla: piatto in metallo per togliere la panna affiorata 6. sàngula: zangola in legno a pistone per la produzione del burro 7. penàg: zangola in legno a botticella per la produzione del burro 8. fùrma: forma in legno per modellare i pani di burro 9.: legno per rifinire la modellatura dei pani di burro 10. 11. caldèra o culdèra tipi di caldaie in rame riscaldate a vapore per la produzione rispettivamente di formaggi a pasta filata (caci) e a pasta cotta (grana) 12. rudéla: rotella, strumento in legno con lunga impugnatura per agitare il latte nella caldaia (lu. 180 cm) 13. termometro per il controllo della temperatura del latte 14. misurini in metallo per latte e caglio 15. 16. 17. 18. spin: vari ripi di spino per agitare il latte durante la cagliata; il 17 é di "tipo lombardo" ed é in legno (lu. 180 cm) mentre il 18 é il "tipo svizzero" ed é in metallo 19. gargia: garza per la raccolta della cagliata 20. bastoncini con occhielli di corda per "raccolgere" la garza con la cagliata 21. spersùr o spersùr: tavolo spersore da casone 22. 23. fasèra: fascere in legno rispettivamente per formaggio grana e malghese 24. 25. 26. forme in metallo per caci 27. gùgia: ago metallico con impugnatura per forare i formaggi 28. tasèl: tassello in metallo per l'assaggio dei formaggi 29. castrin: coltello molto affilato per pulire i formaggi intaccati dai parassiti 30. tos: recipiente in metallo o in legno per il travaso manuale di piccole quantità di latte 31. curtéla: coltello a lama lunga 32. lastra: pezzo di lamiera affilata per raspare e pulire le forme di formaggio.

L'allevamento dei suini

Come si è detto, di fianco al caseificio si trovavano le porcilaie, dove i maiali erano sistemati, divisi in ordine di grandezza e di crescita, negli stabboli. L'alimentazione, distribuita una volta al giorno, era a base di scotta (siero dal quale era stata preventivamente fabbricata la ricotta), integrata con pastoni di farina di mais, preparati e riscaldati in appositi forni, presso le porcilaie. L'alimentazione, la pulizia, le operazioni di cura e il controllo dei parti erano affidati al porcaro, spesso coadiuvato da un aiutante. In novembre aveva luogo la macellazione del maiale e la successiva preparazione, in cascina, delle carni e dei salumi, con particolari attrezzature.

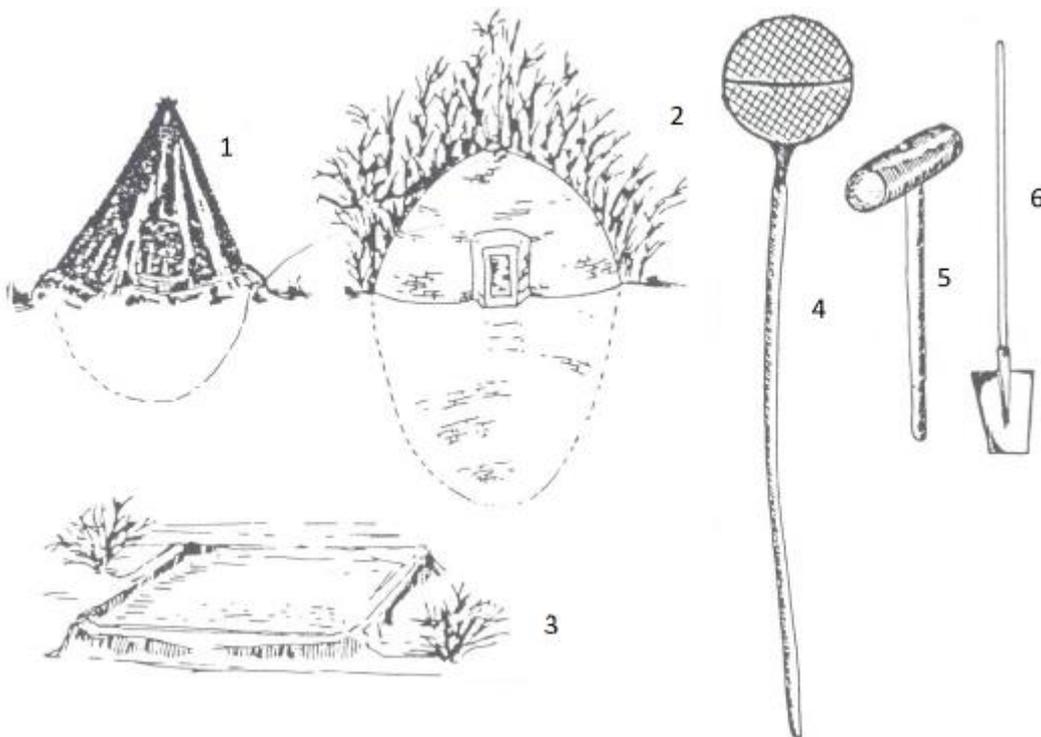
Le ghiacciaie di campagna o nevère



Il lavoro in nevèra, anni Quaranta (foto Calza)

Per la produzione del burro era indispensabile poter disporre, anche nella stagione calda, di ghiaccio. A tale scopo erano destinate le ghiacciaie di campagna (costruzioni in muratura o in legno) che conservavano il ghiaccio e la neve dell'inverno per tutto l'arco dell'anno.

Le nevère erano ubicate nei pressi delle cascine, in luoghi poco soleggiati. Solitamente si tendeva a circondarle di macchie di vegetazione (alberi e arbusti) per aumentare, durante la stagione calda, l'ombra e la frescura.



NEVERE E RELATIVI STRUMENTI - 1. nevèra in legno, frasche e fango 2. nevèra in cemento e mattoni 3. laghetto artificiale poco profondo, preparato per la formazione del ghiaccio 4. redin. 5. màsa 6. badil

D'inverno si predisponavano dei laghetti artificiali, nei quali l'acqua diventava facilmente ghiaccio. Questo, rotto con una mazza di legno e raccolto con un retino dal manico lungo, veniva trasportato, con carri a slitta, alle nevére. Veniva sistemato e pigiato bene, anche insieme a neve, in modo da formare una massa omogenea, che veniva ricoperta di paglia o di lolla di riso, aventi effetto coibente. L'uso delle ghiacciaie si protrasse sino al termine degli anni Quaranta del Novecento.

L'allevamento del baco da seta

Di origine orientale, l'allevamento del baco da seta non era conosciuto e praticato dai Romani. Divenne "industria pubblica" solo sotto l'Imperatore Giustiniano, nel VI secolo d.C. Nel Milanese fu introdotto dagli Umiliati nel XII secolo, che lo importarono dal sud. Per l'alimentazione dei bachi (bigatti) venivano utilizzate le foglie del gelso (*Morus nigra* L.). Alla fine del XV secolo, Ludovico Sforza, detto appunto il Moro, introdusse la coltivazione del gelso bianco (*Morus alba* L.), per migliorare e incrementare l'allevamento.

La bachicoltura si è mantenuta sino all'inizio del Novecento, decadendo e scomparendo poi nel periodo tra le due guerre.

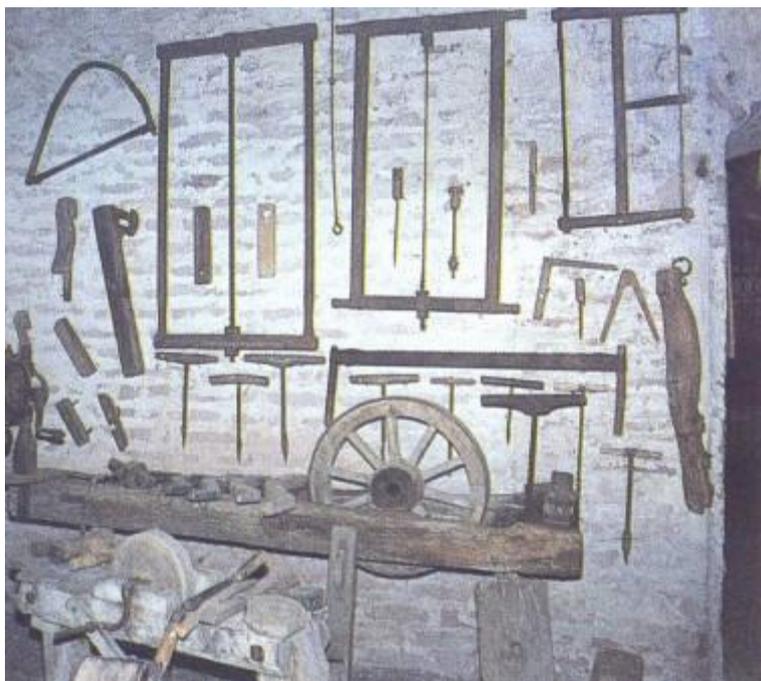
In cascina i contadini salariati costruivano in casa i sostegni per i graticci, sui quali si svolgeva un piccolo allevamento familiare. In genere gli "scaloni" erano montati nella camera da letto o in cucina, per evitare ai bachi pericolosi sbalzi di temperatura. Presso le case padronali esistevano invece delle costruzioni, le bigattiere, dedicate esclusivamente ai bachi, dotate di un camino per un eventuale riscaldamento.

A metà maggio si portava il seme, e cioè le uova del baco che venivano vendute a onces, su un graticcio riparato con tendaggi. Dopo otto giorni le uova si schiudevano al calore e si distribuivano i bacolini sugli altri graticci.

Ogni giorno si dovevano raccogliere le foglie di gelso e, prima di darle ai bachi, bisognava tagliarle a striscioline sottili. Di otto in otto giorni, poiché i bachi crescevano, bisognava distribuirli opportunamente sui graticci. In tutto il ciclo di sviluppo si suddividono quattro volte.

Il lavoro richiesto era notevole, perché i graticci dovevano essere frequentemente puliti e si doveva approntare una sempre maggiore quantità di foglie di gelso. Dopo circa un mese, all'ultima muta, si preparavano dei rametti di gelso, affinché vi salissero sopra a fare il bozzolo. Per completarlo, i bachi impiegavano circa una settimana. Quando i bozzoli erano terminati, si staccavano, si raccoglievano in ceste e, con i carri, si trasportavano alla filanda.

Gli artigiani di cascina



Attrezzi vari del falegname così come appaiono nel museo: appesi al muro, i segoni per il taglio degli assi (usati da due persone, spesso i segantini trentini)



La bottega del fabbro al Museo

Il falegname-carradore

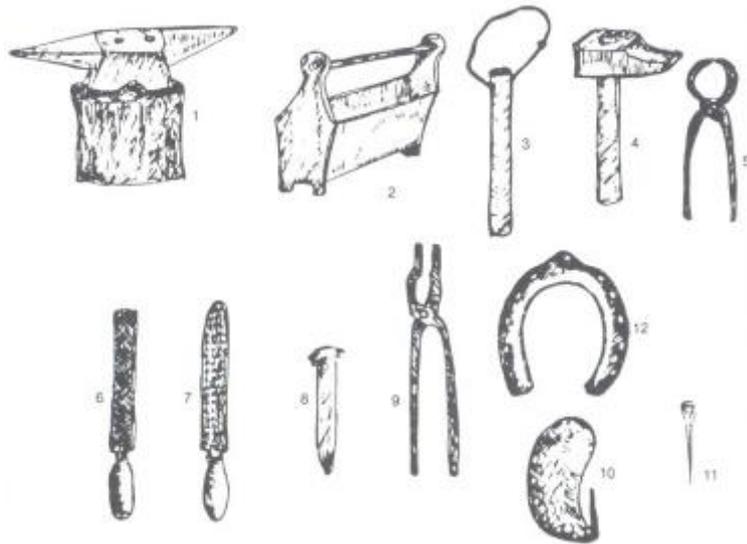
È stato, tra tutte le figure dei lavoratori artigianali legati al mondo agricolo, quella più caratteristica.

Sapeva costruire i carri in tutte le parti componenti, gli strumenti agricoli in legno, suppellettili e mobili per la casa, giochi per i bambini. Lavorava spesso in collaborazione col fabbro per costruire quegli attrezzi in cui il metallo veniva a far parte della struttura insieme al legno.

Nelle grandi cascine, il falegname-carradore era un salariato e risiedeva in cascina, ove occupava un posto chiamato arsenale, con il bancone e gli strumenti di lavoro. Altre volte invece era un lavoratore autonomo e aveva nel paese la sua bottega.

Il fabbro-maniscalco

Sino a quando è durata l'epoca del traino animale, figura importante è stata quella del fabbro-maniscalco. Era addetto alla ferratura degli zoccoli degli animali da tiro (cavalli, buoi, muli) e ad altri lavori, quali la sistemazione delle parti metalliche degli aratri, dei primi taglia-erba e dei primi volta-fieno, nonché alla riparazione e costruzione, insieme al falegname-carradore, dei carri e dei mezzi di trasporto agricolo in genere. Anch'egli poteva essere un salariato, e allora risiedeva in cascina, oppure era un artigiano, con una modesta bottega ai margini del paese o delle frazioni.



STRUMENTI DELLA BOTTEGA DEL FABBRO-MANISCALCO 1. *incusu: incudine* 2. *caseta: porta attrezzi* 3. *mors: bastone di legno con laccio di cuoio per stringere il muso del cavallo, obbligandolo a star fermo durante la ferratura* 4. *martél: martello* 5. *tenàia: tenaglia* 6. *lima: lima* 7. *ràspa: raspa* 8. *punta: punta in metallo* 9. *tenaia da fògh: pinza per lavori sulla fucina* 10. *fer da bò: ferro per buoi da tiro* 11. *ciòd: chiodo per la ferratura* 11. *fer da cavàl: ferro per gli equini da tiro.*

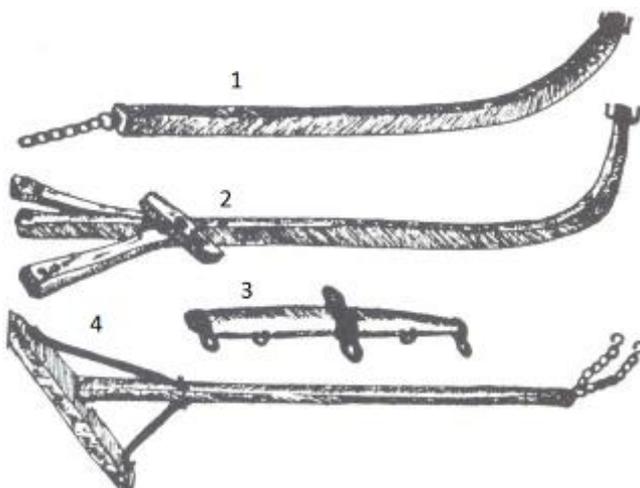
Il sellaio

Questo artigiano era addetto alla costruzione dei finimenti per il traino animale. Realizzava basti, selle, redini, collari, e tutto ciò che era necessario per il traino con equini o bovini. In tutte le cascine, grandi e piccole, si trovava la selleria, un luogo nel quale si conservava quanto serviva per la bardatura degli animali.

I carri tradizionali lodigiani

Il mezzo fondamentale di trasporto dell'agricoltura lodigiana è il carro a quattro ruote, trainato da due animali, ma è usato anche quello a due ruote. Il carro a quattro ruote comprende diversi tipi: il carro pesante, con il traino a due cavalli o due buoi, tara 8 q e portata 50 q e oltre; il carro medio, sempre con traino a due, tara 7 q, portata 25/40 q; il carro leggero, con traino a un cavallo o a un bue, tara 6 q, portata 18/24 q.

Tra i carri a due ruote abbiamo la bara, trainata da 2/3/4 cavalli, tara 6 q, portata media 50 q; la *bareta*, trainata da un cavallo, tara 3,5 q, portata media 8 q; il *lesin*, carretto con pianale ribaltabile, trainato da un cavallo, tara 3 q, portata 8 q.



TIMONI - 1. *timon da bö: timone mobile in legno di rovere per il traino con buoi. Veniva agganciato a strumenti quali aratri, erpici ecc.* 2. *timon da bö: timone da carro in legno di rovere per il traino con buoi* 3. *balansin: bilancino, asse mobile in legno di rovere per il traino equino* 4. *timon da car: timone da carro in legno di rovere per il traino equino*

Esistevano poi altri tipi di carri: il carro a slitta, a traino bovino o equino (tara 1 q, portata 4 q), per il trasporto su terreni innevati o ghiacciati; il carro a bigoncia, per il trasporto di liquami, trainato da un cavallo (tara 3 q, portata 8 q); il carro per il trasporto di animali vivi (*biga*), trainato da un cavallo (tara 4 q, portata 20 q).

Caratteristica la *mumbruca*, carro a quattro ruote di largo spessore, usato nelle marcite o in genere su terreni fangosi e molli, al traino di due cavalli o due buoi (tara 6 q, portata 25 q).

Infine il carro del San Martino, a volte decorato più degli altri, usato solo in particolari occasioni quali il trasloco di San Martino (o di San Giorgio) degli agricoltori, o per quei lavoranti che occupavano una posizione particolare, come il fattore, il casaro, il capostalla.



Due bare della risaia vercellese, dono di Margherita Baselli



Il caratteristico carro lodigiano

La casa: vita e costumi dei contadini lodigiani

Il contadino lodigiano era per antonomasia il salariato della grande cascina, in quanto legato all'azienda agricola da un contratto annuale di lavoro, dal giorno di San Martino (11 novembre) al San Martino successivo. Aveva diritto alla casa in cascina (compresa nel contratto di lavoro), spesso composta di due locali - uno a piano terra, col camino, l'altro al piano superiore - qualunque fosse il numero dei componenti la famiglia.

Il contadino arrivava in cascina il giorno di San Martino, col carro della sua roba. Trovava la casa nelle solite condizioni cui era ormai abituato: porte e finestre di legno vecchio, da cui entravano caldo, sole, nebbia, freddo.

Il pavimento della cucina poteva essere in terra battuta o in mattonato, con tavelle in cotto, spesso rotte e crepate. Il camino era nero di fuliggine, le pareti senza colore, butterate dai chiodi di chi vi aveva abitato in epoche precedenti.

In basso si sistemava la "cucina": un tavolone con alcune sedie (spesso non ce n'erano a sufficienza per tutta la famiglia, e allora qualcuno si arrangiava sedendosi vicino al camino o sui gradini della porta). Una credenza con poche suppellettili: piatti, stoviglie, pentole, catini, secchi con mestolo per avere. l'acqua in casa, dato che l'unico punto della cascina in cui ci fosse l'acqua per uso domestico era il pozzo. Allora si portava a casa un secchio d'acqua e lo si lasciava appeso a un bracciolo di ferro con pomello di ottone, situato presso la porta. Vicino si appendeva il mestolo. Poco distante un portacatino in metallo, a reggere un catino smaltato e una brocca: la "toilette".

La luce era data da un lumino a olio o a petrolio (solo in epoche più recenti dalla corrente elettrica), appeso alle nodose travi di rovere del soffitto.

In un angolo la madia per la farina e l'asse per impastare il pane o la pasta. Vicino al camino, la legna da bruciare con un po' di carta (la rara carta che poteva capitare in cascina). Dove c'erano bambini piccoli, si avevano anche strumenti per tenerli in piedi (serva, stantiroll, andadura).

A volte la famiglia possedeva un oggetto prezioso: il telaio, ma usualmente ricorreva al tessitore. Comunque tutti avevano rocca e fuso con aspo, oppure il filarello, per filare il lino. Dove c'erano ragazze (e tutte le famiglie avevano figlie) si doveva provvedere a preparare la dote per il matrimonio.

C'era poi la gabbia dei polli, che la sera si ritirava in casa, nel sottoscala, per timore che donnole, faine o volpi facessero strage dei preziosi animali. Una ripida scala di legno conduceva al piano superiore. Nella camera lo stesso pavimento in legno o in mattonelle di cotto, sempre rotte o sconnesse, soffitto "alla cappuccina" con travi e tegole a vista. Finestre piccole dove si stendeva, in sostituzione dei vetri quasi sempre mancanti, della carta oleata.

Qui c'erano i letti, più letti possibile, ma, nonostante i figli dormissero "sforbiciati" - uno di testa e uno di piedi - tutti assieme - bambini e bambine, ragazzi e ragazze - di posto non ce n'era molto, e i più grandi andavano a dormire nei fienili sopra le stalle.

Nonostante la buona volontà per tenere tutto in ordine e pulito, le pulci, i pidocchi e, d'estate, le zanzare regnavano sovrani. I materassi erano imbottiti per lo più di brattee di granturco e, col calore, i parassiti vi si sviluppavano. Un vecchio armadio, una cassapanca con la biancheria buona e i sacchi di granaglie del pagamento in natura completavano l'arredamento della camera. Alle pareti erano appesi setacci e strumenti vari, da tenere con cura e attenzione.

D'inverno, dal soffitto pendeva il baldacchino con i salami e le carni insaccate, preziosi prodotti della macellazione del maiale.

La casa cambiava aspetto e destinazione quando, a maggio, si iniziava l'allevamento dei bachi da seta, i quali a un certo momento diventavano i padroni di casa, sparsi sui graticci appesi agli "scaloni" nei due locali, costringendo gli abitanti ad andare a vivere temporaneamente sotto i portici della stalla.

Durante la stagione invernale i contadini si coprivano con larghi tabarri (spesso muniti di rattoppi) e portavano scarpe la cui suola veniva realizzata da ciascuno per proprio conto lavorando un pezzo di legno di ontano.

D'estate bastavano una camicia larga e un paio di pantaloni. Il vestiario era fortemente caratterizzato dai rattoppi e dalle pezze, in ogni parte. I bambini andavano a scuola percorrendo vari chilometri a piedi, calzando solo gli zoccoletti, ma, tra tanti San Martino (traslochi) che i genitori facevano ogni anno, riuscivano a malapena a completare qualche classe delle elementari, quasi mai ad arrivare alla fine.

Dagli 8 ai 12 anni venivano mandati a imparare uno dei tanti mestieri della cascina; poi diventavano grandi, lavoravano da mattina a sera, andavano a fare il militare, si sposavano, mettevano al mondo figli (sempre tanti), lavoravano e diventavano vecchi, fino a quando le forze se ne andavano. Allora gli anziani stavano in casa, con i figli sposati erano la saggezza e la voce dell'esperienza. Chi poteva, lavorava fino all'ultimo. Quando si moriva, si veniva sepolti nei cimiteri dei paesi vicino alla cascina.

Così viveva il contadino, il paisàn, lavorando dall'alba al tramonto, mangiando poco e male, patendo il freddo d'inverno, avvolto in poveri panni; soffocato dal caldo umido delle estati padane, senza casa, con famiglie numerose fino all'inverosimile, sottoposto a tribolazioni d'ogni sorta, disposto a vendere la forza lavoro delle sue braccia e di quelle di qualcun altro della famiglia, possedendo solo quello, pur di guadagnare quel tanto per sopravvivere.



La tipica porta d'accesso di una casa di salariati

BIBLIOGRAFIA RAGIONATA

Per chi vuole approfondire i temi illustrati nel museo, si riporta una selezione delle pubblicazioni tra quelle che hanno costituito la base culturale della sua realizzazione. Per le pubblicazioni d'interesse più specifico, cui il testo rimanda, i dati bibliografici sono raccolti in un fascicolo acquisibile presso il Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura.

- AMIA (Acta Museorum Italicorum Agriculturae), inserto della Rivista di Storia dell'Agricoltura (Accademia dei Geografi, Firenze), è il periodico del museo
- Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura, 1986. Idee e programmi per un moderno museo dell'agricoltura, Milano.

Il sito web del MULSA

Una vasta raccolta di materiali di interesse storico è disponibile al sito del Museo lombardo di Storia dell'Agricoltura <https://sites.google.com/site/storiagricoltura/>

In particolare sul sito sono liberamente accessibili:

- le biografie di personaggi illustri del mondo agronomico (Baldacci, Ciferri, Columella, ecc.)
- risorse per gli insegnanti (schede dedicate all'alba dell'agricoltura, all'aratro, alla falce messoria, ecc.)
- informazioni relative al Museo, alle sue origini, alla sua struttura ed alle sue finalità
- un'area di download che consente di scaricare alcuni dei testi citati più avanti in questa bibliografia (es: Il cibo e gli uomini, gli scritti sull'origine delle piante coltivate apparsi sulla rivista ORIGINE).

Per una panoramica sulla museologia storico-etnografica

- BRONZINI G.B. et al., 1986. Musei di cultura popolare, Lares n.3, Firenze
- FORNI G., 1974. Musei agricoli e musei di storia dell'agricoltura, musei etnografico - folcloristici chiusi e all'aperto, Riv. St. Agric., XIV, n. 1
- FORNI G., 1975. Il convegno nazionale di museografia agricola, Riv. St. Agric., XV, n. 1
- FORNI G., 1984. L'evoluzione del significato, degli obiettivi e delle strutture dei musei agricoli e della museologia agraria: dal VI al VII Congresso Internazionale dei Musei Agricoli (CIMA 6 e 7), AMIA n. 8
- FORNI G., 1985. Museologia agraria italiana, francese ed europea: analogie e differenze. Il contributo a CIMA 7, AMIA n. 9
- FORNI G., 1985. Il contributo originale dei Paesi Balcanici al progresso della museologia demo-etnologico agraria, AMIA n. 9
- FORNI G., 1985. Analisi critica dei contenuti e dei fondamenti epistemologici di un manuale italiano di museologia agraria AMIA n. 9
- FORNI G., 1986. I fondamenti scientifici della museologia storico-antropologico-agraria, AMIA n. 10
- FORNI G., 1989. Tassonomia dei musei riguardanti l'agricoltura, AMIA n. 11
- FORNI G., 1989. 1992. Ricerche storico-antropologiche sulla filogenesi del museo di storia della cultura tradizionale, Lares n. 3
- GAMBI L. et al., 1981. I musei della cultura popolare, in AA.VV. Campagna e industria – Capire l'Italia, T.C.I., Milano
- TOGNI R., FORNI G., PISANI F., 1992. Guida ai musei etnografici e storici dell'agricoltura, della pesca, dell'alimentazione e dell'ambiente in Italia, Odòs, Milano
- SEBESTA G., 1991. Scritti etnografici, Museo Usi e Costumi Gente Trentina, San Michele all'Adige, Trento
- TOGNI R., 1985. Musei agricoli di tutto il mondo a confronto (CIMA 7), AMIA n.9 1988. Per una museologia delle culture locali, Università di Trento, Trento
- TOZZI FONTANA M., 1984. I musei della cultura materiale, NIS, Roma

Per l'agricoltura preistorica e in particolare l'origine e l'evoluzione delle piante coltivate e degli animali domestici

- CASTELLETTI L., 1990. Raccolta di articoli vari in: Laboratorio di Archeobiologia, pubblicazioni 1981-1990, 3 voll., Como.
- FORNI G., 1990. Gli albori dell'agricoltura, REDA, Roma, 430 pp. e un migliaio d'illustrazioni (pubblicazione base per la comprensione delle esposizioni del museo fino all'epoca romana).
- FORNI G., 1991. Una storia sociale dell'agricoltura nella fascia collinare pedemontana comasca in AA.VV. Storia di Carimate, Comune di Carimate, Carimate.

- RIEDEL A., 1988. Evolution of the animal populations of northeastern Italy from the Late Neolithic to the Middle Ages, *Archéozoologia*, II, n. 1-2 (Actes V.e Congrès Internat. Archéozoologie), Bordeaux 1986, Pensée Sauvage, Grenoble.
- SIMMONDS N.W., ed., 1976. Evolution of crop plants, Longman, London
- ZEUNER F.E., 1963. A history of domesticated plants, Hutchinson, London
- AA.VV., 2008. L'alba della civiltà, L'agricoltura ha cambiato il volto del pianeta e la storia dell'uomo. Una sfida iniziata 12 mila anni fa', con un'intervista a Gaetano Forni, *Rivista FOCUS*, n. 10/2008, 152-158 (articolo disponibile al sito <https://sites.google.com/site/storiagricoltura/definizioni/nutrire-il-mondo>).
- FAILLA O., FORNI G. 2010 I destini intrecciati di vite e uomo. Origine (ed L'Informatore Agrario, Verona), 1: 17-20.
- FAILLA O., FORNI G. 2010 Il lungo viaggio del pesco. Origine (ed L'Informatore Agrario, Verona), 2: 15-19.
- FAILLA O., FORNI G. 2010 Cereali: le piante nate dal fuoco. Origine (ed L'Informatore Agrario, Verona), 3: 16-19.
- FAILLA O., FORNI G. 2010 L'evoluzione delle piante agrarie. Origine (ed L'Informatore Agrario, Verona), 4: 13-15.
- FAILLA O., FORNI G. 2011 Dalle prime fermentazioni al vino. Origine (ed. L'Informatore Agrario, Verona), 1: 16-18.
- FAILLA O., FORNI G. 2011 Pani lievitati e pani azzimi. Origine (ed. L'Informatore Agrario, Verona), 2: 10-12.
- FAILLA O., FORNI G. 2011 Il melo: un dono dell'orso e del cavallo. Origine (ed. L'Informatore Agrario, Verona), 3: 13-6
- FAILLA O., FORNI G. 2011 Come nacque la birra. Origine (ed. L'Informatore Agrario, Verona), 4: 11-13.
- FAILLA O., FORNI G. 2012 Kiwi: dalla Cina al mondo. Origine (ed. L'Informatore Agrario, Verona), 1: 12-15.
- FAILLA O., FORNI G. 2012 Civiltà e colture: il caso del mais. Origine (ed. L'Informatore Agrario, Verona), 2: 10-12.
- FAILLA O., FORNI G. 2012 L'Europa e la "rivoluzione mais". Origine (ed. L'Informatore Agrario, Verona), 3: 11-13.
- FAILLA O., FORNI G. 2012 Le castagne sono buone. Origine (ed. L'Informatore Agrario, Verona), 4: 14-17.
- FAILLA O., FORNI G. 2013 Olivo, la pianta del Mare Nostrum. Origine (ed. L'Informatore Agrario, Verona), 1: 16-19.
- FAILLA O., MARIANI L., FORNI G. 2013 La nera pozione della pianta del caffè. Origine (ed. L'Informatore Agrario, Verona), 2: 16-19.
- FAILLA O., FORNI G. 2013 Profumi di cedro e di limone. Origine (ed. L'Informatore Agrario, Verona), 3: 11-14.
- FAILLA O., FORNI G. 2013 La noce, ghianda degli dei. Origine (ed. L'Informatore Agrario, Verona), 4: 10-13.

Per un'illustrazione del contesto culturale dell'agricoltura preistorica e per un'interpretazione delle incisioni rupestri

- ANATI E., 1982. I Camuni. Alle radici della civiltà europea, Jaca Book, Milano.
- BARKER G., 1985. Prehistoric farming in Europe, Cambridge University Press, Cambridge.
- DE MARINIS R. et al., 1986. Gli Etruschi a Nord del Po, Publi-Paolini, Mantova.
- PRIULI A., 1990. Cultura figurativa preistorica e di tradizione italiana, Diamond Byte, Ravenna.

Per l'origine e l'evoluzione degli strumenti agricoli

- BASSI G., FORNI G., 1988. Gli strumenti di lavoro tradizionali lodigiani e la loro storia. 1. L'aratro e il carro lodigiani nel contesto storico padano, Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura, Milano
- FORNI G., 1991, o.c.
- HAUDRICOURT A.G., DELAMARRE M.J-B., 1955. L'homme et la charrue à travers le monde, Paris.
- LESER P., 1931 (rist. 1971). Entstehung und Verbreitung des Pfluges, Anthropos, Munster.
- PONI C., 1963. Gli aratri e l'economia agraria nel Bolognese dal XVII al XIX secolo, Zaninelli, Bologna.
- SEBESTA G., 1977. La via dei mulini, Trento

Per l'agricoltura della Magna Grecia

- FORNI G., 1989. La produttività agraria della Magna Grecia desunta dalle Tavole di Eraclea di Lucania (IV secolo a.C.), *Riv. St. Agric.*, XXIX, 11.1
- FORNI G., 1989. Considerazioni e ricerche sull'agricoltura nell'Etruria Padana, in AA.VV., *Gli Etruschi a Nord del Po*, Accad. Naz. Virgiliana, Mantova 1990.

Per un'illustrazione del contesto culturale dell'agricoltura etrusca:

- CRISTOFANI M., 1985. Dizionario della civiltà etrusca, Giunti, Firenze
- DE MARINIS, 1986 o.c.
- PALLOTTINO M., 1984. Etruscologia, Hoepli, Milano
- TORELLI M., 1987. Società etrusca, NIS, Roma 1990. Storia degli Etruschi, Laterza, Bari.

Per una storia dell'agricoltura romana

- AA.VV. 1984 ss. Misurare la terra: centuriazione e coloni nel mondo romano, voll. I-V, Panini, Modena.
- CARANDINI A., a cura di, 1985. La romanizzazione dell'Etruria. Il territorio di Vulci, Electa, Milano.
- DE MARTINO F., 1979. Storia economica di Roma antica, Nuova Italia, Firenze.
- FORNI G., 1980. Il plumaratum (aratro a carrello) di Plinio nel quadro della storia dell'aratrocoltura in Italia, in Atti Convegno "Tecnologia, economia e società nel mondo romano", Como 1979, Como.
- FORNI G., 1983. Occatio, Occa, Rastrum, Irpex, Cratis, Marra, Sappa: operazioni e strumenti romano-antichi e tardo-antichi di lavorazione del suolo, Riv. St. Agric., XXIII, n. 1.
- FORNI G., 1984. Problemi di ergologia agraria virgiliana. L'agricoltura antica in Virgilio: sue radici e persistenze nelle tradizioni attuali, in AA.VV., Misurare la terra, Panini, Modena, vol. II 1990. o.c.
- GABBA E., 1986. I Romani nell'Insubria: trasformazione, adeguamento e sopravvivenza delle strutture socio-economiche galliche, in Atti Convegno Archeologico Regionale, Como 1984, Como.
- WHITE K.D., 1967. Agricultural implements of the Roman World, Univ. Press, Cambridge 1970. Roman Farming, Thames & Hudson, London 1975. Farm equipment of the Roman World, Univ. Press, Cambridge.

Per l'agricoltura in età medievale e rinascimentale

- CHIAPPA MAURI L., 1990. Paesaggi rurali di Lombardia, Laterza, Bari.
- FORNI G., 1987. Questioni di storia degli ordinamenti culturali dalle origini preistoriche all'età industriale, Riv. St. Agric., XX-VII, n.1, pp. 63-102, Firenze.
- FORNI G., 1989. Strumenti, tecniche, ordinamenti culturali nello sviluppo dell'agricoltura nel Milanese in età comunale, in Atti XI Congr. Internaz. Studi Alto Medioevo, Milano 1987, Centro Ital. Studi Alto Medioevo, Spoleto 1991, o.c.
- SINATTI D'AMICO F., 1991. L'immenso deposito di fatiche. Per la storia del territorio e dell'irrigazione in Lombardia, Centro Studi Lotario, Milano.
- ZANINELLI S., a cura di, 1989 ss. Scritti teorici e tecnici di agricoltura, 3 voll., Polifilo, Milano (con profili e bibliografie degli Autori a cura di G. FUMI).

Per una storia dell'irrigazione e della bonifica:

- AMIA n. 13, 1991. Atti del seminario "Acqua e agricoltura in Lombardia", Milano 1991.
- AA. VV., 1987. Le bonifiche in Italia, Riv. St. Agric. , XXVII, n. 2.
- CHIAPPA MAURI L., 1990, o.c.
- FANTONI G., 1990. L'acqua a Milano, Cappelli, Bologna.
- BEVILACQUA P., ROSSI DORIA M., 1984. Le bonifiche in Italia dal '700 ad oggi, Laterza, Bari (Raccolta di scritti di vari Autori sul tema "Bonifica").
- SEGRE L., 1983. Agricoltura e costruzione di un sistema idraulico nella Pianura Padana Piemontese, Banca Commerciale Italiana, Milano.
- SERPIERI A., 1947. La bonifica nella storia e nella dottrina, Edagricole, Bologna.
- SINATTI D'AMICO F., 1991, o.c.

Per la storia della protomeccanizzazione e la storia moderna dell'agricoltura

- FORNI G., 1987, o.c.
- FORNI G., 1991, o.c.
- HERMANN K., 1985. Pflügen, Saen, Ernten. Landarbeit und Landtechnik in der Geschichte, Deutsches Museum, Rohwolz, Reinbeck b. Hamburg
- HURT R.D., 1982. American farm tools - From hand-power to steam-power, Sunflower Univ. Press, Manhattan, Kansas, USA.
- ZANINELLI S., 1989, o.c.

Per l'agricoltura tradizionale specialmente in Lombardia

- BASSI G., 1985. Tradizione agricola nel Lodigiano, VAMI, Milano
- BASSI G., MILANESI A., 1976. Le parole dei contadini (Mondo popolare in Lombardia, 3), Silvana, Milano
- BASSI G. et alii, 1985. Vivere di cascina, FISBA-CISL, Milano 1990. Gente da vivere, Agrilavoro, Roma (pubblicazioni base per la comprensione delle esposizioni del settore lodigiano nel museo)
- SCHEUERMEIER P., 1980. Il lavoro dei contadini, Longanesi, Milano
- GUIDORZI A., 2007. La vita nei campi - il mondo rurale nell'Oltrepò mantovano nella prima metà del 900, 344 pp. (disponibile al sito MULSA - https://sites.google.com/site/storiagricoltura/download-area/la_vita_nei_campi)

Per il rapporto fra clima e storia dell'agricoltura

- MARIANI L., anno XLVI, n.2, 3-42. (2006). Clima ed agricoltura in Europa e nel bacino del Mediterraneo dalla fine dell'ultima glaciazione. RIVISTA DI STORIA DELL'AGRICOLTURA, vol. anno XLVI, n.2, p. 3-42, ISSN: 0557-1359
- MARIANI L., PARISI S., FAILLA O., COLA G., ZOIA G., BONARDI L. (2009). Tirano (1624-1930). Tirano (1624-1930): Una lunga serie storica di date di vendemmia. RIVISTA ITALIANA DI AGROMETEOROLOGIA, vol. 1, p. 7-16, ISSN: 1824-8705
- CERNUTI S., MARIANI L. (2004). Il calendario agricolo celtico: un contributo interdisciplinare alla sua ricostruzione. RIVISTA DI STORIA DELL'AGRICOLTURA, vol. Anno XLIII - n.1, p. 3-22, ISSN: 0557-1359

Per una storia generale dell'agricoltura

- SLICHER van BATH B.H., 1962. Storia agraria dell'Europa occidentale, Einaudi, Torino
- SALTINI A., 1985-1989. Storia delle scienze Agrarie, 4 voll., Edagricole, Bologna
- ROSSINI E., VANZETTI C., 1986. Storia dell'agricoltura italiana. Edagricole, Bologna
- MARIANI L., PIROVANO M. (a cura di) 2012. IL CIBO E GLI UOMINI. L'alimentazione nelle collezioni etnografiche lombarde. Di Barozzi G, Boggini G, Capra M, Degano L, Dell'Orto V, De Vecchi A, Failla O, Forni G, Gianola S, Grandi G, Maggiore T, Mariani L, Merisi F, Piccinelli A, Pirovano M, Turetti E. Galbiate (LC): Rebèl in collaborazione con il Parco Monte Barro – MEAB , ISBN: 9788890476211 (disponibile al sito MULSA - <https://sites.google.com/site/storiagricoltura/download-area/ilciboegliuomini>)
- FAILLA O., FORNI G. (a cura di), 2001 Le piante coltivate e la loro storia. Franco Angeli Milano, pp. 382

Per i contributi delle civiltà extra-europee all'evoluzione dell'agricoltura, la pubblicazione base è

- WERTH E., 1954. Grabstock, Hacke und Pflug. Versuch einer Entstehungs-geschichte des Landbaues, Ulmer, Ludwigsburg

Per approfondire il tema delle radici biologiche e delle finalità del processo produttivo agricolo

- MARIANI L., 2012. Una determinante fonte per nutrire il mondo: CO₂, agricoltura e governo del ciclo del carbonio. Acta Museorum Italicorum Agriculturae, vol. 23-24, p. 12-22, ISSN: 1126-1560
- MARIANI L., 2012. Nutrire il mondo. Acta Museorum Italicorum Agriculturae, vol. 23-24, p. 23-30, ISSN: 1126-1560
- MARIANI L., 2012. I pregiudizi non saziano (uomo, cibo e colture tra barriere e sfide tecnologiche. Cosa bisognerebbe fare per rispondere ai nuovi fabbisogni nutritivi), in Tempi, supplemento Più mese, 26-29 (articolo disponibile al sito <https://sites.google.com/site/storiagricoltura/definizioni/nutrire-il-mondo>).
- MARIANI L., 2012. Tra incubi e speranze (lo spauracchio degli OGM, possibili amici dell'uomo), in Tempi, supplemento Più mese, 60-62 (disponibile al sito <https://sites.google.com/site/storiagricoltura/definizioni/nutrire-il-mondo>).

Per approfondire i temi della sezione “disegno tecnico”

- AA.VV. Disegni di Macchine. Evoluzione di un linguaggio nello sviluppo della tecnica Milano 1987
- Ceccarelli M., M. Cigola, Trends in the drawing of mechanisms since the early Middle Ages, Proc. Instn. Mech. Engrs. 2001 vol 215 Part C
- Ceccarelli M., Mechanisms Schemes in Teaching: A Historical Overview, Journal of Mechanical Design dec. 1998 val. 120
- Chirone E., E. Rovida, Uno sguardo retrospettivo sugli strumenti da disegno, Convegno Nazionale XIV ADM – XXXIII AIAS, Bari 31 agosto-2 settembre 2004
- French T. E., C. L. Svensen, Mechanical Drawing, McGraw-Hill, 1957
- Giesecke F.E., A. Mitchell, H. C. Spencer, Technical Drawing, Macmillan, 1948
- Jones F., Mechanical Drawing, The Industrial Press, 1941
- Luzadder W.J., Technical Drawing Essentials, Prentice-Hall, 1956
- Massero F., Disegno di macchine, Hoepli, 1937
- Rovida E., Machines and Signs, Springer 2013.
- Spooner H.J., Machine Drawing and Design for Beginners, Longmans Green & Co, 1943
- Zozzora F., Engineering Drawing, McGraw-Hill, 1953