Sommario

PRESENTAZIONE. DALLE RADICI DEL PASSATO L'ORIENTAMENTO PER RISOLVI	ERE
I PROBLEMI DI OGGI E DI DOMANI NELLA COLTIVAZIONE E USO DEI VEGETALI	
di Gaetano Forni e Osvaldo Failla	7
SALUTO AI PARTECIPANTI	
di Giuseppe Belgiojoso	17
PROLUSIONE ALLA I SESSIONE: PROSPETTIVE METODOLOGICHE PER LE INDAG	INI
di Luciano Segre	18
DALLA GENETICA DI MENDEL ALLE PIANTE ED AGLI ALIMENTI TRANSGENICI	
di Maurizio Cocucci	20
L'AGRICOLTURA DELL'ITALIA SETTENTRIONALE DAL NEOLITICO AL MEDIOE di Lanfredo Castelletti, Elisabetta Castiglioni e Mauro Rottoli	
ai Langredo Casieneni, Ensabena Casnghoni e Mauro Ronon	
LA COLTIVAZIONE E L'EVOLUZIONE VARIETALE DEL FRUMENTO TENERO IN	
LOMBARDIA di Castana Rassini a Mania Canballini	05
di Gaetano Boggini e Maria Corbellini	85
BREVE STORIA DEL MAIS	
di Tommaso Maggiore e Marco Bertolini	96
IL RISO	
di Stefano Bocchi e Salvatore Russo	126
LA COLTIVAZIONE DEL FRUMENTO IN AREA LOMBARDA (SECOLI XVI-XIX): LA	
QUESTIONE DEL SEME	
di Gianpiero Fumi	142
Inserto fotografico	177
PROLUSIONE ALLA II SESSIONE: TRA GELSI E BACHI di Pier Luigi Manachini	193
	175
STORIA DELLE COLTURE ARBOREE DA FRUTTO IN LOMBARDIA	207
di Tommaso Eccher e Alessandro Roversi	207
LA VITICOLTURA LOMBARDA NEL MEDIOEVO	
di Gabriele Archetti	228
La viticoltura valtellinese: dieci secoli di storia e di tradizi	ONE
ENOLOGICA	
di Guido Montaldo	248

LE RADICI STORICHE DELLA VITICOLTURA NELL'OLTREPO PAVESE	
di Gaetano Forni	269
Vitigni e viticoltura lombarda alle soglie del '900	
di Osvaldo Failla e Attilio Scienza	299
Les Mangeurs de l'an 1000	
di Marc Barblan	328
CONCLUSIONI. DALLA STORIA DELLE PIANTE COLTIVATE IL SIGNIFICA	ATO DELLA
SIMBIOSI UOMO/AMBIENTE BIOLOGICO	
di Gaetano Forni	331
SALUTO DI CHIUSURA	
di Giuseppe Belgiojoso	373
APPENDICE. IL MUSEO LOMBARDO DI STORIA	374
DELL'AGRICOLTURA	
Sommario analitico	379
INDICE ANALITICO (PER SOGGETTI TECNICI E SCIENTIFICI)	381

Presentazione. Dalle radici del passato l'orientamento per risolvere i problemi di oggi e di domani nella coltivazione e uso dei vegetali

di Gaetano Forni* e Osvaldo Failla**

La problematica attuale del miglioramento genetico delle piante coltivate

Ai primi di dicembre dello scorso 1999 a Seattle (USA), alla Conferenza della *World Trade Organization* (Organizzazione del Commercio Mondiale) tra i problemi in primissimo piano derivati dall'impellente *globalizzazione* dei mercati vi era, a fianco di quello della concorrenza praticata dai Paesi che permettono il lavoro minorile, il problema degli alimenti transgenici, e quindi della coltura delle piante transgeniche. Certo i rappresentanti dei governi europei, motivando la loro decisione con le crescenti manifestazioni avverse alla diffusione di detti alimenti, tra le quali notissime quelle promosse dal contadino francese José Bové, hanno avuto buon gioco nel bloccare l'immissione nel mercato europeo dei prodotti transgenici (in prevalenza americani). Ciò tornava a vantaggio del mondo agricolo europeo, con le sue forti eccedenze di produzione (che gode un sussidio di ben 44 miliardi di dollari da parte della CEE), caratterizzato da produzione piuttosto ridotta di alimenti transgenici.

Poiché anche i governi più totalitari possono solo fino a un certo punto manipolare l'opinione pubblica e quindi debbono tenerne conto, ci sembra utile illustrare la problematica delle piante e dei prodotti transgenici con i dati forniti sì da esperti di alto livello scientifico internazionale, quali quelli delle Università di Milano (principalmente delle Facoltà più interessate: scienze agrarie e alimentari, veterinaria), Trieste, Firenze, Napoli, Ferrara, Bologna, Amsterdam, del Max Planck Institut (Germania), pubblicati dalla Accademia dei Georgofili, ma anche dai periodici più autorevoli (ad es. il

^{*} Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura - Sant'Angelo lodigiano (LO)

^{**} Dipartimento di Produzione Vegetale – Università di Milano

gruppo del Corriere della Sera e collegati) . Tale ultimo fatto è importante in quanto sono questi i principali riflettori e insieme costitutori della nostra opinione pubblica. È pure significativo che, sempre ad es. il gruppo di periodici prima citati, permetta al lettore di prender visione delle più diverse interpretazioni degli eventi. Così, a proposito dei sondaggi sul favore o l'avversione degli Italiani nei riguardi degli alimenti transgenici, viene riferito che una recente ricerca condotta dalla *Eurobarometer* per conto della Commissione europea che si occupa di questi problemi, il 67% degli Italiani sarebbe nettamente favorevole alle biotecnologie, dato nettamente superiore alla media europea (47%). Secondo un altro sondaggio, il 70% degli abitanti del nostro Paese sarebbe contrario all'uso degli alimenti transgenici. Evidentemente ciò significa che gli Italiani, pur favorevoli, in maggioranza, alle biotecnologie, sono perplessi a proposito dei cibi geneticamente modificati.

Certamente la questione dell'accettazione o meno delle biotecnologie e quindi dell'ottenimento di piante transgeniche e del consumo dei loro prodotti non è dei più facili da affrontare. Il comportamento della gente nell'optare in senso positivo o negativo è tra i più meritevoli d'interesse e di studio da parte di etologi umani e di antropologi.

Le aspettative di chi è favorevole all'ottenimento di piante transgeniche sono immense: rendere le piante resistenti a virus, insetti, parassiti vari, senza l'impiego, come in alcuni casi si deve fare, di decine di trattamenti antiparassitari annuali per difenderle, quindi impedire la perdita del raccolto senza questi costosi trattamenti; rendere le piante utili resistenti alla siccità, al freddo, agli erbicidi; evitare la concimazione chimica, specie quella azotata, fattore, come i precitati trattamenti, di un significativo impatto ambientale; accentuare l'utilità delle piante coltivate incrementandone il contenuto in proteine, acidi grassi, vitamine ecc. e ciò non solo sotto il profilo quantitativo, ma anche qualitativo; incrementare – come ha sottolineato M. Haring dell'Università di Amsterdam – la funzione fotosintetica e traspirante della vegetazione (il che significa ridurre o anche forse eliminare l'effetto serra e realizzare di conseguenza uno straordinario miglioramento dell'ambiente in maniera poco costosa ...). In sintesi gli obiettivi possibili sono gli stessi che idealmente si è posta l'agricoltura di tutti i tempi. Essi consisterebbero nell'incrementare in modo straordinario, sotto il profilo

^{1.} Per l'Accademia dei Georgofili cfr. VV.AA., Rivoluzioni bio-tecnologiche in agricoltura, Pratica ed etica delle biotecnologie, Quaderni dei Georgofili 1998, Firenze. Per il Corriere della Sera, il volumetto VV.AA., Biotecnologie, 1999. I risultati dei sondaggi più avanti citati sono riportati rispettivamente nell'Intervista a M. Haring in Io Donna n. 50, 1999 e in Buongiorno 2000 Corriere della Sera 1° Gennaio 2000, n. speciale. V. anche sull'argomento i vari resoconti (con dibattiti) sulla Conferenza di Seattle (Corriere della Sera Dic. 1999), nonché Max-Planck-Institut (1998).

quantitativo e qualitativo, la produzione, riducendone notevolmente i costi; combattere efficacemente l'inquinamento e migliorare in modo decisivo le condizioni ambientali.

Certo si tratta di un cammino impervio, ma meritevole di essere intrapreso.

Finora si sono ottenuti solo pochi risultati concreti, ma molto significativi: principalmente la resistenza agli insetti parassiti (in particolare la Piralide del mais) e la tolleranza agli erbicidi (in particolare ciò è stato ottenuto nelle colture di soia). Anche il numero complessivo di piante coltivate transgeniche non è molto elevato: ricordiamo, oltre al mais e alla soia, anche colza, cotone, pomodoro, patata, tabacco, ma le specie agrarie sperimentate sono circa una cinquantina.

Molte difficoltà sorgono dal fatto già accennato che, specialmente in Europa, esistono forti eccedenze di prodotti agrozootecnici, tanto che i miglioramenti produttivi sono considerati quasi negativamente. Amadei, nel precitato Quaderno dei Georgofili, riferisce il caso del gene produttore della somatropina bovina che potrebbe prolungare il periodo di elevata lattazione nelle bovine. Le disposizioni europee hanno approvato una moratoria nella sua produzione e uso, sostanzialmente per le suddette eccedenze.

Ma esistono anche difficoltà tecniche. Amadei, ad esempio, fa notare che i caratteri genetici trasferibili sono soltanto quelli monogenetici e che questi, per ogni pianta o animale delle specie domestiche, sono presenti in numero ridotto. Tra essi, quelli poi di interesse produttivo sono ancora meno. Infine non tutti questi sono modificabili sotto il profilo della convenienza economica.

Inoltre, numerose sono le obiezioni, alcune serie, altre dettate da ignoranza o da preconcetti emotivi. Cominciamo da quelle più note: le tossine prodotte dal mais transgenico, che eliminano la Piralide, potrebbero danneggiare anche gli insetti utili (impollinatori, entomofagi ecc.). Egualmente la tolleranza ai diserbanti della soia transgenica potrebbe essere trasmessa alle erbe infestanti, con effetti negativi immaginabili.

Ma le obiezioni non si fermano qui. Esiste il timore di interazione negativa tra gli effetti del nuovo gene introdotto e quelli degli altri costituenti del genoma, come tra il nuovo organismo, espressione del nuovo genoma, e gli altri componenti dell'ecosistema. In questo rientrano i casi qui sopra paventati. In effetti si è notato che altri insetti di specie diversa dalla Piralide, innocui, sono stati eliminati cibandosi del mais transgenico. Questo, si chiede qualcuno (anche se poliennali rigorose ricerche lo hanno escluso), non sarà tossico anche per l'uomo? Si teme inoltre che gli insetti nocivi alla fine si potrebbero adattare alle tossine secrete dal mais a genoma modificato. Fatto questo che si riscontra anche con gli insetticidi usuali.

Altro timore è che i progressi dell'ingegneria genetica alla fine non diano la possibilità di costruire genomi di organismi dannosi da impiegarsi come armi biologiche.

Né mancano le obiezioni a carattere politico-sociale: una per tutte. La produzione di varietà transgeniche – e non solo la ricerca scientifica che la precede – esige l'investimento di forti capitali che solo le grandi imprese multinazionali possono affrontare. Ne deriva la monopolizzazione da parte di queste dei complessi gene-vettore che sono alla base della produzione delle varietà transgeniche. Monopolizzazione facilitata dal fatto che generalmente un carattere facilmente modificabile è la fertilità maschile o femminile delle piante (Matassino 1998), per cui i coltivatori non possono riprodurre in proprio tale tipo di piante, che debbono per forza acquisire a mezzo dei monopolisti. Ecco quindi che il mercato deve essere opportunamente regolamentato. Come si vede, si tratta di problemi rilevanti, che però, fanno notare i biotecnologi, sotto molti aspetti non sono diversi da quelli che si presentano sempre, puntualmente, quando si introducono o inventano nuove tecniche, con nuovi prodotti, o si introducono nuovi tipi di coltivazioni. Inoltre è facile per loro far notare che, se occorre molta prudenza quando si entra in ambiti nuovi, bisogna d'altra parte non eccedere, tenendo anche presente che dopo tutto è più di un decennio (Poli 2000) che si coltivano piante transgeniche (caso del mais), senza sostanzialmente rilevare significative conseguenze negative. Casi di allergie, peraltro rari, provocati dal consumo di soia transgenica sono comuni a molti prodotti naturali. Gli ettari coltivati con piante transgeniche sono ormai circa 25 milioni, di cui il 90% nel Nord America. Molte di queste coltivazioni sono effettuate e rigorosamente controllate da decine di anni. Poli, come altri Autori, sottolinea il fatto che premere sui governi perché venga ostacolato lo sviluppo di queste tecnologie e della loro applicazione, terrorizzando la gente con l'ipotizzare gravi pericoli non dimostrati, sia uno di quei comportamenti a dir poco incomprensibili, propri ai popoli benestanti. Essi, di fronte alle centinaia di milioni di affamati che popolano il mondo, paventano, nello sviluppo e diffusione di rischi non verificati, peggio, non di rado immaginari, tecniche a quanto risulta molto promettenti - direttamente e indirettamente - per la produzione di cibo.

Dal passato una guida per il futuro

Ma per chiarirci le idee e liberarci, se sarà il caso, da false paure, occorre riflettere sulla natura e origine di queste tecnologie. Innanzitutto bisogna ricordare che il miglioramento genetico delle piante utili è coevo, almeno *in nuce*, con l'*Homo sapiens*. Scriveva ad uno di noi, qualche decennio fa, riferendosi agli aborigeni australiani che, come è noto, sono situati ad un li-

vello culturale pre-agricolo – il prof. A.P. Elkin, allora direttore della sezione etnologica del CSIRO australiano, sulla particolare cura che manifestavano le donne indigene di quel Paese per le piante più belle di igname che crescevano spontanee nella foresta. Esse giungevano a reinserire nella stessa buchetta scavata con l'apposito bastone per asportare il bulbo commestibile, frammenti di questo perché si riproducessero.

Questo scegliere, proteggere, moltiplicare le piante migliori è quindi innato nell'uomo. Ma la scelta per millenni è stata di tipo istintivo: riprodurre le piante più belle, più produttive, più vigorose. La svolta di fondo è avvenuta soltanto agli inizi del '900. Infatti, come è noto, sebbene l'abate boemo Gregor Mendel avesse scoperto e pubblicato sin dagli anni '60 dell'Ottocento le leggi che regolano negli esseri viventi la trasmissione dei caratteri ereditari, il mondo scientifico di quel tempo non ne recepì l'importanza. Fu solo nel 1900 che le sue leggi vennero scoperte, indipendentemente l'uno dall'altro, da tre botanici: H. De Vries, E. Tschermark e C. Correns. È quindi all'inizio del secolo scorso che si avviò in forma scientifica il processo di miglioramento genetico delle piante coltivate, che ha compiuto nei successivi decenni progressi notevoli. L'attuale tecnologia per l'ottenimento delle piante transgeniche, come sottolinea ripetutamente il Buiatti (1998), integra, e quindi non sostituisce, le pratiche selettive tradizionali. Perché, come è evidente, «l'ingegneria genetica permette la modificazione solo di uno o pochi geni, mentre chi seleziona ... considera la pianta o l'animale nel suo complesso e quindi (tende) a tener conto degli effetti (dell'intervento) sull'intero genoma e delle interazioni fra i suoi componenti. L'ingegneria genetica deve essere quindi niente di più e niente di meno di uno strumento, per quanto potente, nelle mani dei selezionatori che lo useranno insieme ad altri di cui sono da tempo in possesso».

In altri termini, come focalizza Michel Haring (1999), docente di biologia molecolare all'Istituto Botanico di Amsterdam, l'ingegneria genetica non è che l'ultimo sviluppo e articolazione delle tecnologie avviate da Mendel nell'ambito della selezione vegetale.

Occorre infine ricordare che tali progressi costituiscono sostanzialmente solo il perfezionamento – pur se di notevolissima rilevanza - di quei formidabili produttori di alimenti che sono le piante domestiche tradizionali: il frumento, l'orzo, il mais, la patata ecc. È anche su questi aspetti poco noti che occorre attrarre l'attenzione della gente. Innanzitutto, come avvenne la loro *creazione*, che ha richiesto millenni e millenni di assiduo, costante, intelligente intervento umano? Quale ne fu la matrice culturale e tecnologica? Un'indagine approfondita, ricca di acute intuizioni, è stata condotta nella prima metà del nostro secolo in Germania dalla scuola antropologicostorico-culturale di Colonia e in particolare da Leo Frobenius. Questi, analizzando il comportamento e la concezione del mondo dei più arcaici coltivatori nei vari continenti li aveva così sintetizzati: *Pensare ed operare nel*

segno della pianta. È questo il comportamento del coltivatore che cura la pianta lungo tutto il suo ciclo: semina, germinazione, germogliazione, sviluppo, fruttificazione e poi predispone il ciclo successivo riproducendo le piante migliori.

A seguito di tale comportamento, tenuto anno dopo anno per millenni, all'inizio del '900 erano a disposizione dei genetisti numerose piante domestiche che, come si è accennato, ne hanno fatto oggetto di miglioramento attraverso vie più scientifiche, dapprima con incroci e selezioni e oggi introducendo geni utili, seguendo vie innovative (ingegneria genetica).

Bisogna anche ricordare che l'opera di *creazione*, da parte dei coltivatori primitivi, di tali colossi (per importanza economica e *culturale*, oltre che *colturale*) vegetali ha avuto delle indirette, rilevanti anzi straordinarie conseguenze, sotto i più diversi profili: quando, alla fine del Neolitico – inizio dell'età del Rame, grazie all'introduzione dell'aratro vennero valorizzate più appieno le potenzialità produttive dei cereali dell'Antico Mondo, (frumento, orzo ecc.) il surplus alimentare per operatore agricolo permise la differenziazione delle incipienti comunità di villaggio in senso sociale: commercianti e artigiani accanto ai coltivatori e quindi la genesi delle borgate e quindi della civiltà urbana.

Analogamente quando, qualche secolo fa, in Europa vennero diffuse le piante americane (mais, patata, fagiolo, pomodoro ecc.), molto più produttive di quelle indigene dell'Antico Mondo, esse vennero inizialmente accolte con la medesima diffidenza con cui oggi si accolgono le piante transgeniche. Si riteneva che il mais, la patata, il pomodoro e così via fossero sì più, quasi incredibilmente, miracolosamente produttive, ma appunto per questo velenose, dannose, pericolose o al più adatte solo per nutrire il bestiame. Evidentemente le tecniche produttive progrediscono, ma la psiche umana è prevalentemente la stessa. Ecco perché talora si dice che la storia si ripete. Comunque alla fine vennero accolte e allora determinarono quel salto quantitativo nella produzione – per unità coltivatrice – che permise una massiccia liberazione di braccia e l'accantonamento di capitali. Condizioni essenziali per l'innesco e il primo sviluppo, in Occidente, della rivoluzione industriale come pure del vigoroso sostanziarsi della colonizzazione del mondo. Inoltre le preziose caratteristiche agronomiche di queste piante contribuirono in modo decisivo, insieme all'introduzione di numerosi altri mezzi tecnici, al passaggio dalle rotazioni discontinue (triennali o anche biennali) alle continue, cioè senza l'anno di riposo, rendendo così disponibile per la produzione da metà (caso di una rotazione biennale con maggese) a un terzo (caso della rotazione triennale) della superficie agraria, quindi inducendo un forte incremento della produzione.

È evidente che questa stretta continuità tra presente e passato, non solo recente, ma di estensione plurimillenaria, sostanzialmente non è mai posta nella necessaria evidenza sui giornali anche più seri. Per questo la gente ha

l'erronea sensazione di trovarsi di fronte a processi tecnologici e soprattutto ad obiettivi che rivoluzionano il *giusto* rapporto dell'uomo con l'ambiente, con la natura (dimenticando che l'uomo stesso è un componente della natura), le tradizionali prospettive della scienza e delle sue applicazioni. Ecco quindi l'impellente necessità di rispondere con chiarezza e competenza a domande di fondo quali: Che cosa è una pianta domestica? Come si svolge il processo di domesticazione? Il passaggio di geni da una specie all'altra avviene spontaneamente anche in natura? Già si verificava come conseguenza delle pratiche di miglioramento genetico dei vegetali impiegati nel passato? E, più in generale, cosa si intende per agricoltura? Quali sono i suoi obiettivi e finalità?

È per rispondere a questi interrogativi e a numerosi altri ancora, per chiarire in profondità tutta questa problematica che, in occasione delle celebrazioni del centenario della riscoperta delle leggi di Mendel, la Facoltà di Agraria dell'Università degli Studi di Milano, in collaborazione con il Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura, ha organizzato un convegno su questi argomenti, ed ora se ne pubblicano gli Atti.

In essi dapprima si offre al lettore una chiara panoramica – stesa dal Preside della Facoltà di Agraria dell'Università di Milano Prof. M. Cocuci, sugli sviluppi del miglioramento genetico delle piante coltivate, partendo da Mendel per arrivare all'ingegneria genetica. Segue un quadro complessivo della documentazione archeobotanica circa l'introduzione e il primo sviluppo delle piante domestiche in età preistorica, antica e medievale nel nostro Paese, a cura del Direttore del Laboratorio Archeobiologico di Como dr. L. Castelletti e dei suoi collaboratori. Successivamente vari specialisti della coltivazione e del miglioramento genetico delle piante coltivate sia erbacee sia arboree dell'Università degli Studi di Milano, dell'Università Cattolica delle varie succursali, dell'Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura, di storici delle due Università predette, illustrano l'evoluzione di tali coltivazioni dal Medioevo ad oggi. Essi sono stati integrati, ove era il caso, dei risultati di ricerche storiche sull'argomento messe a disposizione dagli autori. Né bisogna dimenticare il breve ma succoso contributo dei due moderatori, il Prof. L. Segre e il Prof. P.L. Manachini. Infine, come sostanziale conclusione, viene chiarito, sotto il profilo antropologico-culturale, il concetto e il processo della domesticazione vegetale e, in connessione con esso, quello di agricoltura, il ruolo delle piante domestiche e della loro coltivazione nella storia della civiltà.

Riassunto

In occasione della riscoperta (1900) delle leggi fondamentali della genetica, individuate alcuni anni prima da G. Mendel, l'accanito dibattito sulle conseguenze della loro applicazione rende necessario un bilancio sulle relazioni multimillenarie uomo-mondo vegetale. Esse hanno compiuto un primo rilevante salto di qualità iniziato circa diecimila anni fa con la selezione, protezione e diffusione intenzionali delle piante utili e dei loro incroci ed ibridi spontanei più apprezzabili. Ancor più decisivo appare quello attuale, iniziato appunto con Mendel e di cui, grazie all'ingegneria genetica, stiamo ora assistendo a straordinarie e feconde applicazioni. Si tratta di innovazioni pericolose? Solo uno sguardo retrospettivo, una riflessione razionale sull'indirizzo prima inconsapevole e poi cosciente che ha guidato l'uomo nelle sue scelte lungo i millenni e il discoprimento degli eventuali diversi obiettivi di certe campagne evocatrici di timori inconsci possono suggerire la condotta più opportuna per il presente e per l'avvenire.

Summary

The past as a basis for the use and growing of vegetables

On the occasion of the centenary for the finding (1900) of the fundamental laws of genetics, first identified by G. Mendel, the keen discussion on the consequences resulting from their application requires analyzing multimillenary relationships between man and the vegetable kingdom. About ten thousand years ago they brought about the first important qualitative change by purposely selecting, protecting and spreading useful plants and their most remarkable spontaneous hybrids. Even more crucial it appears to be the current change, started by Mendel, which, owing to genetic engineering, provides us with extraordinary, fruitful applications. Are they dangerous innovations? Or else unnatural operations? The most appropriate behaviour for the present and the future can only be suggested by an overview on the past, a reasonable reflection on the initially unconscious and then conscious attitude addressing man's choices over millennia, as well as the disclosure of any objectives of some campaigns evocative of unconscious fears.

Bibliografia

- AMADEI G. 1998 *L'innovazione transgenica in agricoltura: vantaggi economici*, I Georgofili, Quaderni, 1997 VI, pp. 97-108.
- Buiatti M. 1998 *Pratica ed etica delle biotecnologie applicate all'agricoltura*, I Georgofili, Quaderni, 1997 VI, pp. 9-27.
- COSTATO L. 1998 Diritto nazionale, diritto comunitario e organismi geneticamente modificati, I Georgofili, Quaderni, 1997 VI, pp. 109-125.
- HARING M.- 1999 Risposte nell'intervista su l'agricoltura transgenica, effettuata da R. Scagliarini, Io Donna n. 50.
- IBPGR (INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES) 1991 Elsevier's Dictionary of Plant Genetic Resources, Amsterdam.
- LUNGAGNANI V., POLI G., PERI C., FALASCHI A. 1999 Biotecnologie, Milano.
- Matassino D. 1998 *Problematiche e applicazioni delle clonazioni degli animali in produzione zootecnica*, I Georgofili, Quaderni, 1997 VI, pp. 29-70.
- MAX-PLANCK-INSTITUT, 1998 Produzioni agrarie biotecnologiche. Edagricole, Bologna
- Poli G. 2000 *Alimenti transgenici Perché è giusto andare avanti*, Corriere della Sera, 1° Gennaio, n. speciale.
- SALAMINI F. 1998 Piante transgeniche dal laboratorio al campo, I Georgofili, Quaderni, 1997 VI, pp. 71-95.

Saluto ai partecipanti

di Giuseppe Belgiojoso*

Il nostro Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura non si limita a custodire e ad esporre una raccolta di reperti agricoli di varie epoche, dalle preistoriche a quelle di qualche decennio fa, ma vuole promuovere manifestazioni più dinamiche, come i vari episodi di *living museum* realizzati negli anni scorsi, quando si sono replicate operazioni di battitura e di lavorazione di cereali – frumento e granturco – con attrezzature tradizionali della prima metà di questi secolo, molto differenti da quelle in uso attualmente.

Oggi quindi il Museo è ben lieto di promuovere e realizzare questo Convegno di grande interesse sull'evoluzione genetica delle colture cerealicole e di quelle comunque destinate all'alimentazione umana e animale.

Si compiono cent'anni dalla pubblicazione delle note leggi di Mendel, sulle quali sono state impostate tutte le tecnologie a base scientifica di selezione di piante, realizzate poi nell'arco del 20° secolo. La genetica è particolarmente attuale in questi tempi perché la sua applicazione è oggetto anche di polemiche per la produzione dei cosiddetti alimenti transgenici.

Lascio ad altri l'approfondimento di questi argomenti, ma mi auguro che l'incontro odierno possa contribuire ad una migliore conoscenza dell'evoluzione dei vegetali nel passato e possa proporre basi per i miglioramenti futuri.

Porgo a tutti quanti il benvenuto da parte del Museo, con l'augurio di un efficace svolgimento dei lavori.

^{*} Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura - Sant'Angelo lodigiano (LO)

Prolusione alla I Sessione. Prospettive metodologiche per le indagini

di Luciano Segre*

Nel 1883, quando Alphonse de Candolle pubblicò il suo libro Origine delle piante coltivate, la terra era ben lontana dall'essere esplorata nella sua complessità dal punto di vista botanico e le scienze agronomiche erano ancora a uno stadio pressoché infantile: la genetica non esisteva ancora; il miglioramento delle colture procedeva a tentoni. Tuttavia l'opera di de Candolle è fra le più espressive per l'epoca in cui fu pubblicata. Infatti, sin dal primo istante, lo studioso e botanico ginevrino ebbe l'idea luminosa di ricorrere a una metodologia variegata per risolvere il problema che gli si parava dinanzi. Era necessario – affermava – non soltanto analizzare tutti i documenti botanici raccolti in Europa, interrogare i viaggiatori, compulsare erbari pubblicati, ma ricorrere pure a metodi che sono generalmente estranei ai naturalisti, facendo appello alla preistoria, alla linguistica e al folklore. È collegando questi diversi metodi di indagine che de Candolle riuscì a raccogliere una massa di documenti di cui una buona parte conserva ancora il suo valore. Dopo oltre un secolo i ricercatori di tutti i Paesi hanno, nel frattempo, accumulato un'immensa documentazione. In particolare l'Istituto botanico applicato di Leningrado, sotto la direzione del Prof. Vavilov, sin dagli anni quaranta, aveva già raccolto materiali di valore incomparabile, inviando missioni di prospezione botanica in tutti i principali centri di origine delle piante coltivate. A cinquanta anni di distanza rimane tutt'oggi la più completa documentazione disponibile, pur tenendo conto di molte altre ricerche storico-agrarie successive.

Infatti, tutte le piante considerate, o le loro corrispondenti selvatiche, vennero sottoposte a colture sperimentali e studiate da un punto di vista genetico. Ne sono scaturite delle scoperte sensazionali. La storia tanto com-

^{*} Dipartimento di Economia e Politica Agraria, Agro Alimentare e Ambientale – Università di Milano

plessa del frumento, del cotone, del mais, del tabacco e di una quantità di altre colture è stata in buona parte chiarita. I progressi sono stati talmente rapidi da considerare il libro di de Candolle parzialmente superato.

Ora il problema aperto, dopo tanti anni di ricerche, di scoperte, anche più recenti, di studiosi di ogni Paese, è di mettere a disposizione questi studi di tutti coloro che s'interessano di scienze umane, dei progressi dell'agricoltura e della botanica. Ma il tema principale di queste indagini mi sembra che possa essere quello di esaminare le reciproche e strette relazioni che uniscono l'uomo alle piante coltivate: ovviamente di possono considerare queste relazioni da diversi punti di vista, come, per esempio, quelle che appartengono alla geografia economica (come il nostro caso per la Lombardia) o che si riferiscono alla storia delle tecniche o ad altri argomenti.

Non so se al termine di questa giornata saremo in grado di fare il punto sulle nostre attuali conoscenze su almeno alcune categorie di vegetali diffuse in Lombardia che, per il loro stretto nesso con la nostra vita e per la loro dipendenza dalla medesima, meriterebbero la definizione di piante umanizzate. Certo, a mio parere, bisognerebbe approfondire, o almeno aprire tre ordini di questioni: 1) quella delle fonti bibliografiche che sono quelle degli storici e degli etnografi: ciò significa che bisognerebbe procedere a censire, in forma di repertorio metodico, l'insieme dei documenti del passato così come di quelli delle società contemporanee e tradurli in esaustivi indici per materie. Sarebbe ora, per esempio, che le lingue morte o viventi disponessero di un loro dizionario storico che permettesse di seguire, attraverso i secoli e le civilizzazioni, l'evoluzione delle denominazioni di un oggetto o di una pianta, anche se sappiamo non essere sempre possibile conoscere con certezza qual è l'oggetto o qual è la pianta cui queste denominazioni si riferiscono. 2) quella dei documenti archeologici quando gli scavi, sia preistorici sia storici, mettono a nostra disposizione reperti vegetali o oggetti di grande interesse, come quelli di terracotta, per esempio. 3) la costituzione di collezioni di piante coltivate viventi in orti botanici in modo da rendere possibile esaminarne l'ecologia e la genetica, essenziali alle ricerche di etno-botanica storica. Ciò presupporrebbe un largo spazio a questo insieme di ricerche, nonché la formazione di specialisti e documentaristi di livello elevato.

Dalla Genetica di Mendel alle piante ed agli alimenti transgenici

di Maurizio Cocucci*

Il titolo dell'intervento è molto ambizioso ed una trattazione rigorosa richiederebbe molto spazio e probabilmente la competenza di uno storico e di un genetista, inoltre è molto difficile stabilire il livello di approfondimento e di specializzazione a cui bisogna arrivare. La mia formazione è quella di un fisiologo, i fisiologi hanno la caratteristica di mettere dubbi e complicazioni, voglio quindi chiarire che il senso di questo intervento è quello di fornire semplicemente qualche spunto di riflessione.

La presenza di caratteri trasmissibili alla progenie è una idea che si rileva in tutti gli organismi viventi nella spinta innata ed evolutivamente vincente a trasmettere i propri caratteri alla progenie. Questo è molto chiaro nel comportamento di alcuni animali: ad esempio quando un branco cambia il capo, quest'ultimo frequentemente elimina i piccoli presenti in modo da consentire la trasmissione alla progenie dei propri caratteri; inoltre, e meno tragicamente, nello stesso comportamento della scelta dell'individuo con cui accoppiarsi, si rileva la consapevolezza di voler condizionare le caratteristiche della propria progenie (Lorenz, 1980).

La consapevolezza dell'esistenza di caratteri trasmissibili viene intuita da Mendel intorno agli anni sessanta del secolo scorso, con la formulazione delle sue leggi. Queste rimangono sconosciute per un lungo periodo. È interessante osservare che la formulazione della teoria dell'evoluzione da parte di Darwin, con la postulazione di un continuo variare delle caratteristiche degli organismi più adatti alla sopravvivenza, implicitamente affermava che le caratteristiche nuove o consolidate dovevano trasmettersi ai discendenti. Questa essenziale e straordinaria caratteristica degli organismi viventi intuita e postulata, come già osservato da Mendel viene riscoperta ai primi del Novecento da De Vries. Le leggi di Mendel sono state intuite e postulate ma forse non veramente scoperte. Infatti il rigore scientifico di come sono stati raccolti ed elaborati i risultati è stato da alcuni messo in dubbio.

^{*} Dipartimento di Produzione Vegetale - Università degli Studi di Milano

Questa osservazione nulla toglie comunque alla grandezza della intuizione del grande scienziato.

La individuazione delle strutture cellulari e molecolari depositarie dell'informazione genetica è stata oggetto di profondi studi e costituisce il primo ed importante traguardo conoscitivo per poter capire i meccanismi dell'ereditarietà.

L'idea che la trasmissione ereditaria dei carattere è legata a materiale che è localizzato nel nucleo delle cellule, risale intorno al agli anni sessanta del secolo scorso: Haeckel osserva infatti che lo spermatozoo è costituito essenzialmente da materiale nucleare e che questo nella fecondazione porta quasi esclusivamente materiale nucleare. Passano ancora circa una ventina di anni affinché vengano identificati nei cromosomi i fattori attivi nella trasmissione dei caratteri ereditari. Per arrivare a questa idea fu necessario chiarire il meccanismo della mitosi e della meiosi e per questo era necessario avere a disposizione strumenti conoscitivi di indagine adeguati. Nei primi del Novecento l'americano Sutton mise in evidenza l'importanza della presenza che un corredo cromosomico diploide, chiarendo che esso è formato da due corredi cromosomici aploidi. Con questa conoscenza alcune dei problemi dell'ereditarietà di caratteri indipendenti potevano essere spiegati con la localizzazione delle strutture che portano i caratteri ereditari sui cromosomi. Questa osservazione non dimostra la teoria cromosomica dell'ereditarietà, ma è importante in quanto collega aspetti di trasmissione dei caratteri a strutture concrete citologiche (Watson, 1967).

Le leggi di Mendel sono riscoperte come già accennato da De Vries il quale conduce alla definizione di gene come entità localizzata sui cromosomi che portano l'informazione ereditaria. I geni sono visti come elementi discreti che segregano indipendentemente (De Robertis *et al.*, 1965).

Tutte queste informazione sono state ottenute essenzialmente con indagini di tipo morfologico-strutturale. Per molti anni la natura chimica dei geni resta sconosciuta. Malgrado ciò le applicazioni in agricoltura sono importantissime e contribuiscono in modo essenziale all'enorme incremento della produttività agricola o meglio della resa fotosintetica che ha caratterizzato l'incremento produttivo nell'ultimo secolo, in particolare durante la così detta rivoluzione verde. Per resa fotosintetica si intende l'efficienza del meccanismo attraverso cui l'energia luminosa che raggiunge la terra, viene trasformata dagli organismi fotosintetizzanti in energia chimica presente nei prodotti agricoli.

È interessante notare che i progressi nella conoscenza degli organismi viventi segue la conoscenza specifica dei mezzi di indagine in fisica e chimica e finché queste scienze non raggiungono un livello tale da consentire l'applicazione alla biologia, la conoscenza degli organismi viventi non può progredire. Bisogna osservare che la biologia delle strutture e delle molecole capaci di rendere possibile la trasmissione ereditaria e l'espressione dei

caratteri negli organismi viventi si basa su concetti di chimica e fisica particolarmente complicati. Infatti è di grande importanza in biologia l'identificazione della forma delle strutture molecolari che vanno a costituire le superficie attive che rendono possibile il riconoscimento intermolecolare. Queste richiedono la individuazione spaziale degli atomi che le compongono, la risoluzione di tale disposizione è possibile solo con tecniche di fisica e di chimica particolarmente sofisticate e la cui messa a punto è recente.

La scoperta delle proteine e della loro chimica ha suggerito in un primo tempo che queste potessero essere le molecole depositarie dell'informazione genetica. Inoltre l'idea che i geni potessero essere costituiti da particelle discrete ha influenzato la indicazione sulle molecole che potevano essere depositarie dell'informazione genetica. Il fatto che l'informazione genetica potesse essere portata da una molecola continua, come quella del DNA è recente ed il fatto che i geni sono costituite da unità non indivisibili è ancora più recente: solo esperienze sui fagi (virus batterici) negli anni sessanta ha potuto dimostrare che l'informazione genetica è portata su una molecola continua e che i geni possono essere interrotti nella ricombinazione, cioè nello scambio dell'informazione genetica.

È interessante ricordare il pensiero di Erwin Schroedinger, il grande fisico, padre della meccanica quantistica, che si è trovato spesso in disaccordo con Einstein: Einstein era scettico sulle sue teorie dicendo che si rifiutava di credere che «Dio giocasse ai dadi» (Hawking, 1988). Le teorie di Schroedinger sono fondamentali nella comprensione dell'organizzazione della materia. Negli anni quaranta egli ha formulato un dilemma sulla struttura molecolare del gene: i geni devono essere estremamente piccoli, compatti e composti da pochi atomi per poter trovare posto nel nucleo delle cellule, giustamente osservava e nello stesso tempo, una tale struttura sottoposta all'agitazione termica spontanea ed alle interazioni col solvente viene a subire delle modifiche. Queste modifiche sono in contrasto con la stabilità dei geni, necessaria per il funzionamento di una struttura organizzata di un organismo complesso quale è una pianta superiore o un mammifero ed anche per la stabilità della trasmissione dei caratteri alla progenie (Alberts et al., 1995).

La risposta a questo dilemma risiede essenzialmente nel fatto che nella molecola del DNA, l'informazione genetica è portata in due copie sui due filamenti. Il danneggiamento di un filamento consente di conservare l'informazione sull'altro filamento, ed inoltre nella presenza nelle cellule di efficienti meccanismi di riparo di questi danni che consentono il ripristino del filamento eventualmente danneggiato. La frequenza di errori o di mutazione può essere stimata in circa una coppia di basi ogni circa un miliardo di basi. La frequenza di questi errori limita il numero di proteine di un organismo complesso a circa sessantamila. L'incremento della frequenza di errori di dieci volte produrrebbe un enorme aumento della frequenza di tu-

mori producendo l'insorgenza di cellule somatiche varianti ed inoltre renderebbe instabile la trasmissione dei caratteri nella progenie. Limiterebbe inoltre la complessità di un organismo a circa seimila proteine e l'evoluzione si sarebbe fermata alla complessità di un organismo quale il moscerino della frutta (Ohta e Kimura, 1971).

La prova sperimentale che il DNA è la molecola responsabile della informazione genetica viene presentata da Avery che dimostra la trasformazione batterica: cioè la possibilità che alcuni batteri hanno di trasformarsi, cioè di modificare le loro caratteristiche, se posti in presenza di molecole DNA e di essere capaci di acquisire le caratteristiche trasportate da questo DNA. In precedenza si riteneva che il DNA, la cui composizione chimica era già nota da molto tempo, contenesse delle sequenze di basi in maniera assolutamente casuale.

Nel 1953 grazie agli studi di diffrattometria ai raggi X è possibile finalmente avere la prova strutturale che la molecola del DNA ha le caratteristiche utili per trasmettere l'informazione genetica. Viene dimostrata in particolare la complementarietà della doppia elica polinucleotidica e cioè che un filamento costituisce lo stampo per l'altro filamento e viceversa. La risoluzione spaziale della molecola del DNA e le sue caratteristiche funzionali consentirono a Watson e Crick (1959a, b) di ottenere il premio Nobel.

La molecola del DNA mostra dei vantaggi fondamentali che la rendono particolarmente idonea ad essere depositaria dell'informazione genetica: in particolare, come già osservato, appare importante il fatto che essa trasporti l'informazione in doppia copia e così essa stessa riduce la perdita di informazioni e inoltre questa caratteristica ha consentito lo sviluppo di meccanismi di riparo messi a punto dalle cellule durante l'evoluzione. Tale proprietà si può paragonare alla formazione di un *file* di *backup* in un *computer*.

Il meccanismo di duplicazione del DNA è molto complesso si conosce relativamente bene negli organismi più semplici mentre negli organismi più complessi non è ancora stato risolto nel dettaglio. Negli organismi più semplici coinvolge più di 50 proteine diverse capaci di effettuare le numerose funzioni necessarie: l'apertura dell'elica, la crescita dei filamenti delle molecole figlie, la eliminazione delle tensioni interne alla molecola che si generano nella crescita (Alberts *et al.*, 1995).

La reazione principale che porta alla crescita dell'elica è stata scoperta da Kornberg è catalizzata dalla DNA polimerasi e per il funzionamento necessita di un filamento stampo, e di un innesco cioè di almeno un piccolo frammento di doppia elica di DNA e naturalmente dal substrato vero e proprio costituito dai deossinucleotidi trifosfati. Attualmente sono state individuate DNA polimerasi batteriche termostabili. Questi enzimi sono di grande importanza per le biotecnologie in quanto funzionano con un meccanismo più semplice di quello naturale e consentono di moltiplicare di vari ordini di grandezza di volte un frammento di DNA utilizzando cicli ripetuti.

Questa consente di sintetizzare in grande abbondanza frammenti di DNA che possono essere utilizzati per identificare mediante frammenti di DNA marcato, radioattivo, (sonde) parti specifiche, di determinate sequenze di basi di DNA (Nelson, 1991). Un'altra importante caratteristica del DNA consiste nella capacità della molecola di rinaturarsi dopo essere stata denaturata. Trattando specificamente la molecola è possibile provocare l'apertura dei due filamenti dell'elica con la rottura dei ponti di idrogeno che tengono assieme la molecola. A tale processo si da il nome di denaturazione. Quando la molecola è posta in condizioni adatte i due filamenti si rilegano tra di loro riconoscendo la loro complementarietà. Questo processo detto rinaturazione viene scoperto da Marmur e Dotty nei primi anni sessanta. Il processo è di grande importanza in quanto mette in evidenza una essenziale caratteristica degli acidi nucleici consistente nella capacità di riconoscere con grande specificità le altre molecole di acidi nucleici. È opportuno ricordare che le proteine sono molto più versatili in quanto possono riconoscere grazie alle loro superfici attive una grandissima varietà di molecole diverse. La rinaturazione degli acidi nucleici è alla base della fattibilità della reazione di ibridizzazione degli acidi nucleici che è fondamentale per rivelare sequenze specifiche di DNA (Wetmur, 1991).

Un'altra importante scoperta, indispensabile per lo sviluppo delle biotecnologie è quella delle nucleasi di restrizione avvenuta negli anni sessanta da parte di Arber. Queste attività enzimatiche sono capaci di rompere le molecole del DNA in corrispondenza di particolari sequenze di basi. Questa rottura può avvenire simmetricamente per i due filamenti oppure in modo asimmetrico lasciando liberi delle sequenze di nucleotidi appartenenti ad un singolo filamento. Queste sequenze sono uguali, se l'azione è esercitata dallo stesso enzima e sui due filamenti diversi sono complementari tra loro. Questi enzimi, che nei batteri sembrano servire essenzialmente per la difesa dai virus, sono di grande interesse in quanto, quando gli enzimi lasciano liberi sequenze di filamenti asimmetrici, questi tendono ad appaiarsi tra loro poiché le basi libere sono complementari. Queste estremità sono dette cœsive. In questo modo molecole di DNA *tagliate* con lo stesso enzima di restrizione tendono a legarsi tra loro, quindi possono riunire tra loro molecole di DNA di diversa provenienza (Nothaus e Smith, 1975).

La successiva scoperta di una attività, detta ligasi, capace di riformare il legame covalente sul filamento appaiato delle estremità coesive, effettuata da Gellert nel 1967, fornisce la possibilità di ricostruire la molecola di DNA e quindi di formare delle molecole DNA strutturalmente intatte con molecole provenienti anche da organismi molto diversi (Komere Baiker, 1992). Nella seconda metà degli anni sessanta a coronamento di molte scoperte effettuate negli anni precedenti viene definito il meccanismo della sintesi proteica: viene cioè chiarito il meccanismo attraverso cui, la sequenza dei nucleotidi presente nel DNA, viene tradotta in una sequenza di aminoacidi

Tabella 1 - Principali scoperte scientifiche e innovazioni tecnologiche che hanno permesso lo sviluppo di metodiche capaci di modificare il patrimonio genetico degli organismi viventi (modificato da Alberts *et al.*, 1995).

PRINCIPAL	LI SCOPERTE
1869	Miescher isola per la prima volta il DNA, che è ritenuto essere costituito da una sequenza casuale di basi.
1944	Avery dimostra che il DNA e non le proteine porta la informazione genetica, utilizzando la trasformazione dei batteri.
1953	Watson e Crick scoprono la struttura a doppia elica del DNA utilizzando i risultati di Franklin e Wilkins di diffrattometria ai raggi x.
1957	Kornberg scopre l'attività della DNA polimerasi, l'attività enzimatica usata per amplificare sequenze di DNA e produrre sonde marcate.
1961	Marmur e Doty scoprono la rinaturazione della molecola del DNA, il riappaiarsi di due filamenti complementari, dimostrando la possibilità delle reazioni di ibridizzazione degli acidi nucleici.
1962	Arber fornisce la prima prova dell'esistenza delle nucleari di restrizione, portando alla successiva purificazione e caratterizzazione, rendendo possibile la caratterizzazione di sequenze di DNA.
1966	Nirenberg, Ochoa e Khorana chiariscono il meccanismo della sintesi proteica e stabiliscono il codice genetico.
1967	Gellert scopre l'attività della DNA ligasi, attività enzimatica utilizzata per saldare tra loro frammenti di DNA
MESSA A	PUNTO DI TECNOLOGIE
1972-73	Sono sviluppate le tecniche di clonaggio del DNA (Boyor, Coben, Berg)
1975	Viene messa a punto la ibridizzazione dopo trasferimento da gel per la rivelazione di sequenze specifiche di DNA.
1975-77	Vengono fessi a punto metodi rapidi per il sequenziamento del DNA (Ranger, Barrell Maxam e Gilbert).
1981-82	Vengono prodotti i primi organismi transgenici (topi-Palmiter e Brinster; moscerino della frutta- Spradling e Rubin).
1985	Viene inventata la reazione a catena della polimerasi (PCR) che consente di amplificare sequenze di DNA di fattori di numerosi ordini di grandezza.

nelle proteine. Il processo è notevolmente complesso e coinvolge anche l'utilizzo dell'RNA, altro acido nucleico presente nelle cellule, che ha un ruolo fondamentale in tutto il meccanismo. Poiché gli acidi nucleici riconoscono essenzialmente acidi nucleici, la possibilità di tradurre l'informazione contenuta nel DNA nella sequenza di aminoacidi delle proteine richiede il riconoscimento tra loro di sequenze di nucleotidi e di aminoacidi per il quale sono necessarie ancora delle proteine. In conclusione l'informazione genetica ereditaria contenuta nel DNA viene trasferita nelle proteine, le proteine esprimono le caratteristiche di un organismo vivente: la forma, la struttura, le particolari reazioni catalizzate, l'attività degli enzimi e quindi il tipo di metabolismo, le reazioni che avvengono nelle cellule, la sintesi e la degradazione di molecole del metabolismo, agendo sull'informazione contenuta nel DNA è possibile anche modificare le caratteristiche delle molecole proteiche, indirizzando queste a cambiare le loro caratteristiche strutturali o funzionali così come i complessi prodotti della loro attività (Alberts et al., 1995). La straordinaria scoperta del meccanismo della sintesi proteica, ha anche chiarito che il codice genetico è universale, cioè che tutti gli organismi che sono sulla terra utilizzano gli stessi meccanismi di base per effettuare la sintesi delle proteine. Questa osservazione ha messo in evidenza che tutti gli organismi viventi derivano da un unico progenitore comune, consentendo di trarre delle importantissime considerazioni evoluzionistiche e sull'origine della vita.

L'universalità del codice genetico, inoltre, è di grande importanza per le biotecnologie, in quanto determina che queste possano svilupparsi unitariamente in tutti i campi, sia che queste si rivolgano ad un mammifero o ad una pianta superiore, che sono all'apice dell'evoluzione, che ad un microrganismo cioè dagli organismi più complessi a quelli più semplici.

Negli anni successivi non si assiste ad ulteriori importanti scoperte quanto alla messa a punto tecnologica delle metodologie che grazie alle grandi scoperte descritte assieme all'impiego di tecnologie biochimiche e fisiologiche ha consentito lo sviluppo di pratiche che consentono di operare in modo rapido e poco costoso sulle molecole del DNA.

Di particolare interesse risultano le tecniche di clonaggio del DNA, messe a punto agli inizi degli anni settanta. Di metodiche cioè che consentono di individuare ed isolare sequenze del DNA interessanti per le loro caratteristiche biochimiche e fisiologiche. Le strategie utilizzate sono complesse ed hanno permesso di individuare fino ad oggi un numero molto elevato di geni, di sequenze cioè che codificano per proteine che hanno un ruolo nel metabolismo delle cellule. Successivamente viene sviluppata l'ibridizzazione. Una tecnica, come già osservato in precedenza, che consente di rilevare particolari sequenze specifiche di DNA (Wetmur, 1991).

Nella seconda metà degli anni settanta vengono sviluppati metodi rapidi e poco costosi per sequenziale le basi del DNA consentendo quindi di indi-

viduare la struttura di molti frammenti di DNA, in particolari di geni. La conoscenza della sequenza delle basi consente ovviamente di avere la sequenza degli aminoacidi delle proteine da essi codificate. Questa conoscenza consente di fare delle previsioni sul legame tra struttura e funzione delle proteine e quindi anche a progettare possibili modifiche, alla struttura delle proteine in modo da poterle adattare a particolari esigenze metaboliche.

Tabella 2 - Principali sistemi per modificare le caratteristiche di organismi viventi agendo sul DNA e sulla espressione dei geni.

Introduzione di sequenze di DNA che sono in grado di alterare l'espressione di geni in proteine.

Introduzione di geni dello stesso organismo modificati per essere più adatti a particolari esigenze.

Introduzione di geni di organismi diversi, esogeni, che possono modificare le caratteristiche degli organismi che li accettano.

Agli inizi degli anni ottanta vengono ottenuti i primi organismi transgenici, quegli organismi il cui DNA è stato modificato, utilizzando le metodiche sopra descritte, e che quindi mostrano delle caratteristiche potenzialmente utili per le esigenze particolari.

Infine alla metà degli anni ottanta viene inventata la reazione a catene della polimerasi (PCR). Questa è una tecnica importantissima e grande potenza che utilizzando una DNA polimerasi di origine batterica, stabile al calore, consente di moltiplicare da sei a nove ordini di grandezza particolari sequenze di DNA. Queste sequenze possono essere scelte utilizzando adatti frammenti di DNA detti inneschi. Questa tecnica consente quindi di avere in abbondanza particolari sequenze di DNA che possono essere utilizzate per la trasformazione di altri organismi. La PCR ha innumerevoli ulteriori possibilità di impiego che però non sono direttamente importanti nella trasformazione (Nelson, 1991).

La trasformazione consiste proprio nella possibilità di modificare la struttura del DNA di un organismo in modo che l'espressione delle proteine sia cambiata e che conseguentemente le caratteristiche fisiologiche dell'organismo ne risultino modificate. Potenzialmente tutti gli organismi possono essere modificati ma, senza entrare in problematiche di tipo etico naturalmente importantissime, alcuni organismi sono più adatti di altri. In particolare i batteri possono essere geneticamente modificati in modo relativamente facile, ma anche le piante hanno caratteristiche utili. Le piante infatti posseggono la caratteristiche, in molti casi di essere capaci di riprodurre un organismo intatto a partire da una singola cellula somatica. Cioè le cellule

somatiche, dell'organismo adulto, possono comportarsi come cellule germinali. La piante inoltre conservano durante tutto il loro sviluppo ontogenetico la capacità di accrescersi e quindi nelle piante le caratteristiche embrionali spesso permangono. I botanici indicavano questa peculiare caratteristica definendo le piante come organismi aperti all'accrescimento. Per questo motivo nelle piante la clonazione, cioè la riproduzione di un organismo geneticamente identico, costituisce la norma e questa possibilità è stata spesso utilizzata dall'uomo per stabilizzare la produzione di taluni prodotti, specialmente di piante arboree (Taiz e Zeiger, 1998) azie a questa importante caratteristica biologica è relativamente facile trasformare le piante. Brevemente da un espianto di un tessuto somatico è possibile introdurre utilizzando dei batteri capaci di introdurre un frammento di DNA, contenete le sequenze desiderate, nel DNA della pianta stessa; successivamente le cellule che hanno integrato questo DNA vengono sdifferenziate e fatte proliferare (Davey et al., 1989). Queste cellule modificate sono, con opportuni trattamenti indotte a riprodurre una pianta intera. Tale nuova pianta possiede nel suo DNA il transgene e la pianta risulta modificata nel suo patrimonio genico e quindi nel suo comportamento. Un analogo processo risulta molto difficile in un animale a meno che non si agisca a livello embrionale.

Molte sono le cose che si possono fare per modificare le caratteristiche delle piante e renderle più adatte alle esigenze dell'uomo. Da un punto di vista funzionale si può operare in vari modi. Si può ad esempio introdurre delle sequenze che sono capaci di modificare l'espressione di alcuni geni appartenenti alla pianta stessa. In questo modo si possono modificare le caratteristiche, di alcuni processi importanti nella crescita differenziamento e senescenza dell'organismo. È stato possibile con queste metodologie produrre piante in cui il processo di maturazione e senescenza dei frutti è bloccato in quanto la produzione di un ormone essenziale per tale processo, l'etilene, è stato fortemente ridotto. In questo modo i frutti matureranno solo se sono esposti ad una fonte dell'ormone dall'esterno. Si possono anche modificare le caratteristiche di singoli geni o di geni di una determinata via metabolica, modificando la funzione dei loro singoli prodotti: questi prodotti possono per esempio essere degli enzimi che, in seguito alle modifiche subite possono cambiare le loro caratteristiche catalitiche: termodinamiche, cinetiche, di specificità per il substrato e di formazione del prodotto. Conseguentemente le caratteristiche dei prodotti che si formano in seguito alla loro attività possono cambiare fortemente. È possibile ad esempio modificare la lunghezza della catena alifatica di acidi grassi componenti delle riserve di alcuni semi ottenendo prodotti più adatti alle esigenze delle industrie. Si può anche modificare le caratteristiche dell'amido arrivando ad avere farine con caratteristiche più interessanti. Infine è possibile introdurre geni o famiglie di geni provenienti da altri organismi in modo che questi

vengano espressi negli organismi trasformati e che quindi possano sintetizzare direttamente nuove molecole proteiche che possono essere interessanti di per se, o grazie alle molecole che vengono a formarsi in seguito all'attività catalitica posseduta da queste. È interessante ricordare la possibilità di ottenere organismi resistenti all'attacco di artropodi grazie all'introduzione di geni capaci di far esprimere tossine tossiche per gli insetti. Tale tecnica potrebbe essere utilizzata anche per indurre resistenza a funghi e batteri. È possibile anche introdurre l'informazione genetica per modificare il prodotto rendendolo più ricco di determinate molecole quali ad esempio, vitamine e migliorandone quindi le caratteristiche nutrizionali.

Tabella 3 - Alcuni cambiamenti nelle caratteristiche indotte in piante transgeniche (AA.VV. 1985 e 1989).

Induzione di resistenza ad organismi patogeni.

Induzione della resistenza a molecole erbicide.

Cambiamenti nelle caratteristiche del differenziamento: inibizione della maturazione e senescenza dei frutti.

Modifica delle caratteristiche di alcune molecole prodotte dalla pianta (acidi grassi, amidi).

Miglioramento delle caratteristiche nutrizionali: incremento dei contenuti di vitamine ecc.

Le piante come fabbriche di molecole: precursori per l'industria chimica, farmaci, ormoni, antigeni, vaccini ecc.

Quanto sopra detto risulta essere solo una piccola parte di quanto potenzialmente è possibile fare utilizzando queste tecnologie. Queste saranno particolarmente utili per un miglioramento qualitativo e quantitativo dei prodotti anche per quanto riguarda la sostenibilità ambientale delle colture. Queste tecnologie potrebbero non essere esenti da pericoli e potrebbero produrre effetti negativi. È chiaro che come qualsiasi attività deve essere collaudata e monitorata attentamente in modo da poter essere utilizzata riducendo al minimo i rischi. Dovrà essere cura di analizzare caso per caso in modo che una attenta valutazione possa evitare lo svilupparsi di situazioni indesiderate. D'altra parte anche altre tecnologie già utilizzate in passato, per il miglioramento della produzione, quale la genetica tradizionale, hanno talvolta prodotto degli effetti negativi. È comunque impossibile immaginare di non utilizzare queste tecnologie poiché i vantaggi ottenuti sono largamente superiori ai rischi. Analoga considerazione verrà probabilmente fatta in futuro, per gli organismi modificati geneticamente.

Riassunto

La presenza di caratteri trasmissibili è un comportamento che si rileva in tutti gli organismi, nella spinta innata ed evolutivamente conservata a trasmettere i propri caratteri nella specie. La formulazione della teoria dell'evoluzione di Darwin implicitamente afferma che le caratteristiche nuove o consolidate dovevano trasmettersi alla progenie. Questa essenziale e straordinaria proprietà, scoperta per la prima volta da Mendel intorno agli anni 1860, venne riscoperta nei primi anni del 1900. L'identificazione delle molecole responsabili della trasmissione dei caratteri genetici rimase oscura per molti anni ed affidata ai geni, elementi discreti, portatori dei caratteri ereditari. Anche se la natura dei geni era sconosciuta i risultati applicativi nelle produzione agricola sono stati importantissimi ed hanno contribuito in modo sostanziale all'enorme incremento della produzione nella così detta rivoluzione verde. Con l'acquisizione di conoscenze in chimica e fisica la struttura dei geni è stata risolta nel dettaglio, ed identificata nel DNA, molecola dotata di straordinarie proprietà. L'incremento delle conoscenze tecnologiche ha consentito di allestire metodiche capaci di manipolare il DNA, modificando l'informazione da esso trasportata, e consentendo di ottenere organismi modificati con caratteristiche particolarmente interessanti per l'applicazione.

Summary

From genetics of Mendel to plants and other transgenic foods

The presence of transmissible characters is normal in all organisms, in the natural instinct, conserved from an evolutionary point of view, to transmit one's own characters in the species. The formulation of Darwin's evolution theory, implicitly affirms that new characteristics or those to be consolidated should be transmitted to progeny. This essential and extraordinary property, discovered for the first time by Mendel around the 1860's, was rediscovered in the first years of the 1900's. The identification of the molecules responsible for the transmission of genetic characters remained obscure for many years and was attributed to genes, discrete elements and carriers of hereditary characters. Even if the nature of genes was unknown, the results applicable in agricultural production have been extremely important and have substantially contributed to the enormous production increase in the so-called green revolution. With the acquisition of knowledge in chemistry and physics, the gene structure has been resolved in detail and identified in DNA, a molecule equipped with extraordinary properties. The increase of technological knowledge has permitted to set up methodologies capable of manipulating DNA, modifying information transported by same, thereby obtaining modified organisms with characteristics particularly interesting for application.

Bibliografia

AA.VV. Plant biotechnology R & D 1995 Trends biotechnology 13, Special issue.

AA.VV. Science - Plant biotechnology FOOD & FEED 1999, vol. 285: 367-389.

Alberts B., Bray D., Lewis J., Raff M., Roberts K., Watson J.D., 1995 *Biologia mole-colare della cellula*. Zanichelli.

DAVEY H.R., RECH E.L., HULLGAN B.J., 1989 Direct DNA transfert to plant cells. Plant Mol. Biol., 133: 237-285.

DE REBORTIS E.D.P., NOWINSKI W.W., SALZ F.A., 1965 Biologia della cellula. Zanichelli.

HAWKING S., 1988 Dal Big Bang ai buchi neri. Rizzoli.

KORNBERG A., BAKER T.A., 1992 DNA replication. New York WH Freeman

LORENZ K., 1980 L'etologia. Boringhieri.

Nelson D.L. 1991 Application of polymerase chain reaction methods in genome mapping. Con. Opinion Genet. Rev. 1: 62-68.

Nothaus D., Smith H.O., 1975 Restriction endonucleases in the analysis and restructuring of DNA molecules. Ann. Rev. Biochem., 44: 273-293.

OHTA T., KIMURA M., 1971 Functional organisation of genetic material as product of molecular evolution. Nature, 231: 118-119.

WATSON J.D. CRICK F.H.C., 1953a Molecular structure of nucleic acid. A structure for deoxyribose nucleic acid. Nature 171: 737-738.

WATSON J.D. CRICK F.H.C., 1953b Genetic implication of the structure of deoxyribonucleic acid. Nature 171:964-967.

Watson J.D., 1967 Biologia molecolare del gene. Zanichelli.

WETMUR J.G. 1991 *DNA probes: application of principles of nucleic acid hybridization*. Critical Review in Biochem. Mol. Biol., 26: 227-259.

TAIZ L., ZEIGER E., 1998 Plant physiology. Sinauer Associates Massachusetts.

L'agricoltura dell'Italia settentrionale dal Neolitico al Medioevo

di Lanfredo Castelletti, Elisabetta Castiglioni e Mauro Rottoli*

Introduzione

Se potessimo effettuare rapidamente, a volo d'uccello, un lungo viaggio attraverso la penisola italiana e le isole maggiori rimarremmo stupiti della presenza, in poche migliaia di chilometri, di una così grande quantità di paesaggi, profondamente diversi fra loro. Basti pensare, in rapida successione, a un versante solatio di una vallata alpina, a una sequenza ininterrotta di campi della bassa padana, a un paesaggio delle colline toscane e a un sughereto sardo per convincersi, al di là della diversa morfologia, della variabilità e della diversità delle situazioni.

Interpretare e ricostruire quali interventi dell'uomo abbiano creato questi paesaggi e quando queste trasformazioni siano intervenute è particolarmente arduo, perché le attività dell'uomo non sono state continue, hanno seguito nel tempo logiche e sistemi diversi, stratificandosi l'una sull'altra in migliaia d'anni, componendosi spesso in modo armonico, stravolte, altrettanto spesso, solo dagli interventi più recenti.

Ma un dato è certo: la quasi totalità del paesaggio italiano non può essere considerata primaria, originale, perché dovunque, anche laddove è più alta la componente *naturale*, più o meno anticamente, più o meno frequentemente, l'attività dell'uomo, in modo diretto o indiretto, ha apportato delle modifiche. L'archeologia ha individuato un momento ben preciso in cui questa trasformazione ha preso avvio: il Neolitico, la nascita dell'agricoltura. Prima di questo momento, cioè prima del VII millennio a.C., l'azione dei cacciatori/raccoglitori mesolitici non aveva modificato in modo significativo l'ambiente; solo il passaggio ad una economia produttiva di agricoltura e allevamento ha prodotto un cambiamento profondo dell'ambiente naturale, trasformando in modo duraturo, e in tempi di una rapidità fino allora impensabile, ampi spazi di territorio.

^{*} Laboratorio di Archeobiologia dei Musei Civici di Como

Da quando autori come Dennel (1972, 1974), Hillman (1981, 1984) e Jones (1984) hanno cominciato a ricostruire, sulla base dello studio di sistemi agricoli primitivi, il modo di coltivazione e trattamento dei cereali nella Preistoria, la ricerca archeobotanica è uscita da quella fase morfologica e sistematica che a lungo l'aveva caratterizzata ed è entrata nel vivo della ricerca archeologica nel senso più completo del termine, dimostrando come l'analisi di dati ritenuti fino a quel momento un semplice corollario fosse in realtà fonte di grandi informazioni. Successivamente, l'analisi dei reperti botanici presenti negli scavi si è ulteriormente raffinata e ha cercato di interpretare la nascita e lo sviluppo dell'agricoltura sotto gli aspetti ecologici, genetici ed economici. Lo studio di altri sistemi primitivi di produzione degli alimenti vegetali - sistemi diffusi tendenzialmente al di fuori dell'Europa, dove culture diverse hanno elaborato diverse strategie per acquisire cibo con forme specializzate di raccolta dei frutti spontanei, di protogricoltura o con forme intermedie di raccolta e produzione - ha poi apportato significativi impulsi all'interpretazione della nascita dell'agricol-tura. Se oggi non sono ancora chiare le motivazioni che hanno spinto delle comunità a intraprendere la via dell'agricoltura, alcuni meccanismi sembrano essere stati chiariti. La ricerca in questi ultimi anni ha dimostrato che la scelta delle specie da coltivare è stata complessa e che i fattori antropici hanno a lungo interagito con i fenomeni naturali prima di assestarsi in una forma stabile: in pratica, l'adattamento fra comunità umane, vegetali e animali è stato reciproco. Le modificazioni dell'ambiente, la fauna e la flora hanno in qualche modo guidato la nascita dell'agricoltura: non si spiegherebbe altrimenti la presenza di agricolture diverse, fondate su specie e sistemi diversi e l'impossibilità o la non necessità, in alcune aree del mondo, di elaborare un'agricoltura come oggi la intendiamo (Harlan 1992, Hillman e Davies 1992).

Il paesaggio forestale

Ma com'era il paesaggio padano prima della nascita dell'agricoltura? come lo hanno trovato i primi agricoltori? quali opere hanno intrapreso, quali modifiche hanno provocato? Prima di focalizzare l'attenzione sulle specie coltivate nell'antichità è necessario indagare l'ambiente naturale e ricostruirne l'evoluzione indotta dall'uomo.

Il paesaggio antico

I tentativi di ricostruire paesaggi antichi, in particolare le caratteristiche della flora e della vegetazione, siano esse naturali o modificate o ricostruite dall'uomo, sono un elemento ricorrente, in quest'ultimo quarto di secolo, nella prassi dell'archeologia e anche di una certa linea storiografica (Moreno 1990). E non mancano precursori più antichi, anche per l'ambito geografico padano, che rimontano alla seconda metà del secolo scorso e che mostrano nei loro scritti forte curiosità e desiderio di risolvere interrogativi, che sono a un dipresso gli stessi che anche noi ci poniamo. Le loro indagini già utilizzavano fonti naturalistiche per identificare piante e animali di siti archeologici e istituivano paragoni con le fonti scritte di Autori greci e latini, le uniche sino ad allora interrogate per ripercorrere la storia delle piante coltivate, storia che, per inciso, era già un modo per ricostruire il paesaggio antico nelle fasi di matura antropizzazione.

Strobel e Pigorini (1864) avevano verificato per la Padania «un leggero mutamento nella ... flora, dall'epoca delle palafitte alla attuale» mentre contestualmente «in Isvizzera apparvero tracce più marcate di mutamenti simili», arrivando a ridiscutere la tradizione scritta grazie alla «scoperta dei frutti di noce, fatta dapprima in mezzo la palafitta di Mercurago, ed ora rinnovatosi nella terra uliginosa di Fontanellato», che dimostrava dunque «inesatta l'asserzione di Plinio, essere cioè i noci venuti in Italia dalla Persia a mala pena sotto i Re» (Pigorini 1865).

Questi primordi di ricerca archeobotanica nella Valle del Po non ebbero seguito nei decenni che seguirono e le ricerche sulle vegetazione antica rimasero stagnanti sino all'avvento di più mature metodologie, come l'analisi pollinica fondata nel 1916 da Von Post e applicata a tutta la parte pedemontana della Transpadania dal botanico P. Keller, che esaminò una trentina fra laghi e torbiere, dal Piemonte al Friuli (Keller 1931).

Le analisi polliniche utilizzabili per ricostruire il paesaggio non sono tuttavia quelle del Keller, di interesse storico ma superate dai più recenti avanzamenti metodologici. Sono invece per lo più indagini condotte per conoscere la storia della vegetazione dopo la fine dell'ultima glaciazione, ossia degli ultimi 15.000 anni, utilizzando sedimenti depositatisi in acque interne, principalmente in piccoli laghi, paludi e più raramente anse fluviali abbandonate. Questi sedimenti naturali hanno raccolto e conservato i granuli di polline piovuti al suolo nel corso del tempo e sono in grado di restituire un'immagine del mutare di queste piogge polliniche, la cui composizione dipende dalle caratteristiche della copertura vegetale circostante.

Gran parte di queste analisi gravita sulla fascia pedemontana o sulle prime vallate prealpine, come i siti varesini di Biandronno (Scheneider 1978) e di Val Ganna (Scheneider, Tobolski 1983), quelli svizzero-ticinesi del Lago di Lugano (Wick 1989) e del Lago di Origlio (Tinner e Conedera 1995), quelli dei laghetti intermorenici brianzoli di Annone (Wick 1996), del Segrino e di Alserio (Wick, inedito, com. pers.). Un diagramma pollinico proviene dall'area morenica benacense, Castellaro (Bertoldi 1968), e

numerosi altri da vari punti della pianura emiliana e romagnola a Sud del Po, per la quale è disponibile una sintesi complessiva (Accorsi *et al.* 1996).

Con l'aiuto dei dati emergenti da queste analisi, è possibile fornire un primo quadro delle caratteristiche della vegetazione forestale, cioè della copertura boschiva, del suo variare in estensione e composizione, precisando però che si osservano, come in una sorta di specchio situato in lontananza, solo i lineamenti sommari e sfumati del paesaggio, un paesaggio quindi sfuocato e al tempo stesso mutevole, per il suo trasformarsi sotto l'effetto di molteplici fattori naturali ed umani. Al rigore dei numeri e delle rappresentazioni grafiche offerto dalle fonti paleobotaniche, si contrappone la nostra esigenza di *rivedere* il paesaggio in forma percettiva e quasi palpabile, come in una rappresentazione pittorica o fotografica, che è certamente, per la nostra attuale cultura, il modo più immediato e suggestivo di esemplificare il paesaggio. In realtà, il paesaggio ricostruito è un insieme di parametri analitici e scomposti, frammenti riemersi dalla terra che vanno ricollocati e interpretati all'interno di modelli, la cui base è di tipo ecologico od economico o l'uno e l'altro insieme.

Il paesaggio attuale e il paesaggio primordiale

I dati attuali

Partiamo allora da due dati estremi: il paesaggio e la copertura vegetale attuale e il paesaggio forestale originario, l'*Urwald* dei botanici tedeschi, che è, ben si comprende, un'astrazione.

Se nell'insieme i botanici considerano la Padania appartenente alla regione medioeuropea, il cosiddetto distretto insubrico - che abbraccia anche il Lago di Garda e il suo apparato morenico, insieme alla fascia collinare Euganea - rappresenta una enclave con alcune caratteristiche mediterranee. D'altronde procedendo verso oriente, abbandonati i piovosi contrafforti appenninici, ci si addentra dapprima nel cuore continentale della pianura, mentre poi progressivamente si accentua il gradiente di influenza del clima mediterraneo adriatico, e passando più a Nord, a ridosso dei rilievi prealpini, ci si avvicina ad aree caratterizzate da forte piovosità. Queste ed altre differenze costituiscono l'apparente uniformità della Padana, uniformità ora appesantita dal banale intrecciarsi di forme consuete di antropizzazione spinta, in quella che sino a poco tempo fa era classificata come una steppa a cereali, una *Kultursteppe* per i botanici tedeschi, per il prevalere delle colture agricole e foraggere su ogni altro tipo di espressione della copettura vegetale.

Ma quanto possono aiutarci nella ricostruzione paesaggistica le situazioni relitte? I boschi sopravvissuti della Padania sono pochissimi e molti profondamente rimaneggiati, come la Zelata a Bereguardo (PV) e, sempre a

Pavia, il bosco Siro Negri, il Bosco Fontana a Mantova, la foresta Panfilia di S.Agostino (FE), il bosco della Mesola a Ferrara, per citare quelli della fascia più centrale, fra i quali vanno ricordati anche i pochi lembi di bosco sopravvissuti presso Calvatone (CR, Tomaselli 1970). Questi boschi conservatisi miracolosamente, pure nella loro esiguità e frammentarietà, sono di grande aiuto per capire le fasi precedenti delle coperture vegetali. E pensare che ancora nella seconda metà dell'Ottocento esistevano ampie aree boscate nella pianura presso Milano, secondo le notizie del Cesati e si ricordano i boschi di quercia di Nonantola, Rubiera e Campogalliano in provincia di Modena (Tomaselli 1973). Allo stesso modo, altre sopravvivenze di boschi più marginali e localizzate sui rilievi possono essere preziose.

Le attuali differenze di composizione delle foreste residue insistono nel suggerire una biodiversità e quindi una varietà insospettata delle foreste preesistenti, in relazione a diverse situazioni ecologiche ma anche storiche; e tuttavia la loro analisi e l'utilizzo per i nostri scopi richiede una certa prudenza, in quanto alcune non risultano omogenee per origine e sviluppi recenti, come ad esempio il bosco della Fontana di Mantova, che sarebbe stato piantato dai Gonzaga.

Nonostante questi limiti, pur con la varietà detta, è stato possibile riconoscere da questi pochi lembi rimasti il *climax antico* o *paleoclimax*, ossia quella forma di copertura vegetale in equilibrio col clima e col suolo che caratterizzava nel passato recente la Valle del Po, e a cui tenderebbe ancor oggi una vegetazione lasciata miracolosamente al suo sviluppo naturale. Questa copertura vegetale sarebbe individuata nel bosco di quercia farnia (*Quercus robur*) accompagnata da carpino (*Carpinus betulus*) a formare un raggruppamento vegetale definito da Pignatti (1953) come *Querco-carpinetum boreoitalicum*.

L'evoluzione della copertura forestale: azione del clima o attività antropica?

Assistiamo, si può dire quotidianamente, a schermaglie per attribuire la colpa dell'aumento termico del globo ora ai cambiamenti spontanei del clima planetario, ora alle interferenze dell'uomo con l'ambiente. Così a vviene anche per i periodi trascorsi: di chi la colpa di una improvvisa diminuzione della foresta rilevata su un diagramma pollinico? Di un peggioramento del clima o dell'intervento dell'uomo? Spesso si tratta di questioni tautologiche che si tende a risolvere, anche da parte di seri studiosi, con la formula del concorso di colpa.

In tutta l'area che ci interessa e per il periodo in esame, la forma più evoluta di vegetazione, quella cui tendeva e tenderebbe ogni tipo di copertura vegetale, è costituita dal bosco. Negli ultimi tre millenni si sono verificate diverse oscillazioni climatiche, alcune negative, cioè di peggioramento TAVOLA 1

Tavola 1 – Cereali da vari siti archelogici dell'Italia settentrionale:

- a) cariosside di orzo (*Hordeum vulgare*) in norma dorsale, ventrale e laterale;
- b) basi di spighette di orzo (Hordeum vulgare);
- c) base di spighetta di farricello (Triticum monococcum);
- d) cariosside di farricello (*Triticum monococcum*) in norma dorsale, ventrale e laterale;
- e) cariosside di farro (*Triticum dicoccum*) in norma dorsale, ventrale e laterale;
- f) base di spighetta di farro (Triticum dicoccum);
- g) base di gluma di spelta (Triticum spelta);
- h) cariosside di spelta (*Triticum spelta*) in norma dorsale, ventrale e laterale;
- i) cariosside di frumento volgare/duro (*Triticum aestivum/durum*) in norma dorsale, ventrale e laterale;
- l) elemento di rachide di frumento volgare/duro (*Triticum aesti-vum/durum*) in norma dorsale, ventrale e laterale.

TAVOLA 2

Tavola 2 – Altri resti di semi e frutti da vari siti archeologici dell'Italia settentrionale:

- a) cariosside di segale (Secale cereale);
- b) elementi di rachide di segale (Secale cereale);
- c) cariosside vestita di panico (Setaria italica)
- d) cariosside di sorgo (Sorghum bicolor) in norma dorsale e ventrale;
- e) seme di lenticchia (Lens culinaris);
- f) seme di ervo (Vicia ervilia);
- g) seme di cicerchia o cicerchiella (Lathyrus sativus/cicera);
- h) seme di favino (Vicia faba minor),
- i) seme di fagiolo dell'occhio (Vigna uguiculata);
- 1) vinacciolo di vite selvatica (Vitis vinifera silvestris);
- m) spicchi di aglio (Allium sativum);
- n) cotiledone di castagna (Castanea sativa);
- o) noccioli di more (Rubus fruticosa agg.).

complessivo, altre di miglioramento. Queste trasformazioni sono documentate da fonti geopaleontologiche, come sedimenti, pollini, carboni, fauna ecc., provenienti da depositi continentali, fonti che tuttavia soffrono spesso di forti interferenze dovute all'attività umana. Altri *record* climatici sono sganciati da questi legami, come l'avanzata o il ritiro dei ghiacciai, la composizione della microfauna marina, la composizione chimica e isotopica di ossa e gusci di organismi marini e di acque interne, i dati rilevati con metodi dendroclimatici.

Le stime delle temperature indicano una depressione termica all'inizio dell'ultimo millennio prima di Cristo in corrispondenza cioè del cosiddetto periodo Subatlantico. Questa depressione registrata anche dalle carote del medio Adriatico (Guillizzoni et al. 1996) corrisponde alla fase di raffreddamento Göschener I, seguita dal miglioramento climatico compreso fra il IV secolo a.C. e i primi secoli dell'Impero, e poi da un periodo freddo, il Göschener II, che corrisponde a una parte dell'Alto Medioevo. Tuttavia il valore reale di queste fasi fredde, in termini di abbassamento della temperatura media, rimane inferiore a quello della cosiddetta Piccola era glaciale, verificatasi fra XVIII e inizi del XIX secolo d.C., la quale, com'è noto da più fonti, non produsse sensibili mutamenti né alla vegetazione spontanea né all'andamento complessivo delle pratiche colturali nelle aree planiziali e montane inferiori a Sud delle Alpi. Non si possono quindi invocare, senza prove concrete, i peggioramenti di clima, del secondo e primo millennio a.C., come cause prime che avrebbero prodotto una sorta di rinverdimento dei rilievi appenninici e alpini, con grande incremento per la pastorizia, per giustificare la grande diffusione della quale, soprattutto all'alba del primo millennio, dobbiamo trovare altre ragioni. In conclusione le fasi fredde dell'inizio del primo millennio, e il miglioramento verificatosi verso la fine del medesimo, non provocarono né una riduzione né un incremento dei boschi della Padana e delle fasce collinari e montane e ridosso della stessa. Le variazioni del bosco, in questo, nei precedenti e nei successivi periodi, sia in termini di consistenza che di composizione, sono da imputare prevalentemente all'uomo. Queste oscillazioni della foresta sono ben rappresentate sui diagrammi pollinici dal cosiddetto rapporto fra polline arboreo (PA) e polline non arboreo (PNA), e seguendo queste oscillazioni e le fluttuazioni delle curve delle singole specie vegetali è possibile farsi un'idea del mutare del paesaggio vegetale. Contemporaneamente, la presenza di particelle carboniose - o microcarboni - nei diagrammi pollinici (Tinner et al. 1995) riflette l'interferenza umana sull'ambiente attraverso l'impiego del fuoco, come regolatore ecologico o come mezzo di dissodamento. Tutti questi dati tendono a creare numerose relazioni, che permettono talora di individuare processi di causa-effetto di natura ecologica ma anche economica, in quanto rispecchiano spesso scelte opportunistiche delle popolazioni umane operanti su territorio.

I boschi si modificano

Nel corso del riforestamento antico-olocenico, dopo il ritiro dei ghiacciai del Würm, si verificarono alcune rapide successioni di forme boschive, in relazione ai mutamenti climatici che ebbero luogo in quel periodo quando l'azione dell'uomo era inconsistente: nelle cosiddette fasi climaticovegetazionali medioeuropee del Preboreale, del Boreale e dell'Atlantico, si stabilizzarono diversi aggruppamenti di latifoglie in pianura, accompagnate da conifere in alta pianura e sui rilievi collinari. Si è a lungo parlato di Querceto misto, per il particolare centralismo attribuito al polline di quercia (Quercus spp., querce caducifoglie), ma sappiamo che altre specie, come il tiglio (Tilia sp.), potevano essere costruttive in pianura, comparendo peraltro pochissimo nei diagrammi pollinici per motivi intrinseci di scarsa dispersione del polline prodotto. Si è tentato anche di attribuire a questo bosco lo stesso nome di Querco-carpinetum boreoitalicum, attribuendogli identiche caratteristiche a quello ipotizzato sulla base dei dati attuali e delle testimonianze più recenti. In realtà le analisi polliniche e quelle antracologiche indicano che il carpino bianco si è affermato in pianura in tempi più recenti, durante l'età del Bronzo e ancor più in quella del Ferro, probabilmente in conseguenza dell'azione antropica e dell'aumento della ceduazione. Nei boschi del periodo Atlantico, pressoché coincidente con il Neolitico, più frequenti erano, oltre alla quercia e al tiglio, gli aceri e i frassini.

L'attacco al manto boschivo originario era cominciato già nel Mesolitico: i piccoli carboni ritrovati nei diagrammi pollinici danno idea dei fuochi (Tinner e Conedera 1995), utilizzati dai cacciatori mesolitici per favorire i pascoli dei grossi ungulati e per stanarli. L'apparente uniformità di queste prime foreste si rivela diversità a scala minore, come nei primi insediamenti agricoli del Neolitico antico, a Vhò di Piadena (CR) (Castelletti e Maspero 1992) a Sammardenchia (UD) (Castelletti e Carugati 1994) e a Lugo di Romagna (Rottoli, inedito), dove i carboni dei focolari mostrano situazioni locali di composizione differenziata. Vi è subito una rapida evoluzione, con tracce di schiarite aperte dall'uomo nella foresta e segnalate da traccianti di radura, come nocciolo (Corylus avellana), biancospini e altre Pomoideae (peri, meli etc.), che insieme ad altre specie cespugliose indicano l'aprirsi dei campi nelle foreste, il rapido abbandono delle colture dopo pochi anni e lo spostamento delle comunità di agricoltori in aree immediatamente adiacenti. Nei diagrammi pollinici, come a Biandronno (Schneider 1978), questi markers sono sostituiti da una serie di erbe tipiche dei varchi della foresta e dei margini dei campi, dai cereali e da altre specie coltivate, nonché dalle malerbe infestanti le colture. L'incessante attività antropica, dopo queste fasi iniziali che non sembrano modificare sensibilmente una condizione di equilibrio, sembra avere un primo picco nella media età del Bronzo, dove per l'enorme incremento di popolazione della bassa Pianura, si arriva a ipotizzare (Cremaschi et al. 1996), sulla base delle analisi polliniche di Poviglio Santa Rosa ed altri siti, che almeno il 60% della Padania centrale fosse deforestata e utilizzata per l'agricoltura. Questa scomparsa prematura delle foreste padane avrebbe impedito già durante il Subatlantico lo sviluppo pieno della vegetazione caratteristica, cioè quella climacica, e favorito la diffusione del carpino, specie oltretutto più adatta a resistere in aree a regime piuttosto continentale, come quello della parte centrale della pianura. Fra secondo e primo millennio a.C. la foresta originaria si rivela dunque, nel polline e nei carboni, già sotto forma di residuo di un manto boschivo ormai non più intatto, lacerato e malamente ricomposto attraverso il dissodamento, il pascolamento in bosco, il prelievo del legname e di altri componenti della biomassa forestale, fra cui in primo piano la foglia, usata per foraggio (Castelletti et al. 1992). Su questo insieme, già fortemente modificato, agirà successivamente l'intensa e organizzata attività dei Romani e solo nel primo medievo si avrà una parziale rinaturalizzazione della pianura, lasciata in gran parte a sé stessa per il forte contrarsi della popolazione.

Ma è tempo di tornare indietro, agli inizi dell'opera di dissodamento, alla nascita dell'agricoltura in Italia e più in particolare nell'area che ci interessa.

La nascita dell'agricoltura

Diffusione o acculturazione?

Gran parte della letteratura dedicata al Neolitico ha cercato di chiarire le possibili modalità di espansione della *Rivoluzione neolitica* in Europa. Da una parte, come è noto, si sono mossi i fautori della *diffusione*, intesa come colonizzazione di nuove terre da parte di agricoltori e pastori neolitici, dall'altra i fautori della *acculturazione*, cioè di un apprendimento progressivo dell'agricoltura e dell'allevamento da parte delle popolazioni di cacciatori/raccoglitori, tramite contatti o assimilazioni con popolazioni già pienamente neolitiche.

Il modello della *diffusione*, più semplice ed immediato, nasce dall'effettiva constatazione di una progressione del fenomeno dall'oriente verso occidente, lungo un arco temporale relativamente lungo. L'agricoltura e l'allevamento nelle aree progressivamente neolitizzate dell'Europa sembrano fondarsi su quello stesso gruppo limitato di specie selezionate nel Vicino Oriente, da lì importate e messe a coltura, senza che nella produzione e nel consumo alimentare intervengano nuove specie o continuino a sopravvivere in modo significativo specie sfruttate precedentemente. L'orzo, il farro, il monococco, i frumenti nudi e le prime leguminose appaiono nei siti europei più antichi insieme o in progressione, ma sempre in sostituzione

delle specie raccolte per l'alimentazione dalle popolazioni mesolitiche. Nella lunga sequenza della grotta di Franchthi, nell'Argolide (Hansen 1978, 1991), i cereali e i legumi presenti nella zona, raccolti dalle popolazioni mesolitiche, sono perlopiù sostituiti nei livelli neolitici e non sembra esistere continuità nell'occupazione del sito tra Mesolitico e Neolitico. Nella maggior parte dei siti neolitici europei la raccolta delle specie vegetali spontanee, così come spesso la caccia, costituisce una fonte di cibo certamente secondaria.

Il modello della diffusione, indubbiamente affascinante anche dal punto di vista estetico e culturale, sembra funzionare perfettamente, sotto l'aspetto archeobotanico, nelle aree ambientali che potremmo definire omogenee. Ciò vale ad esempio per le pianure costiere, o le lunghe vallate interne dell'Europa. La neolitizzazione da parte delle genti della Bandkeramik nella valle del Danubio, come in quella del Reno, sembra procedere senza variazione verso l'interno: oltre agli aspetti più appariscenti - la ceramica caratteristica, la tipologia delle case e degli insediamenti - gli abitati presenti in gran parte dell'Europa centrale insistono su suoli simili (il cosiddetto loess) e si basano su sistemi di produzione e di trattamento dei raccolti particolarmente standardizzati. La necessità di espansione e di conquista di nuove terre sarebbe strettamente collegata ad un costante aumento della popolazione, legato al surplus della produzione di cibo e alle migliorate condizioni di salute e, nello stesso tempo, ad una incapacità di mantenere per tempi abbastanza lunghi un alto livello di produzione dei campi, che devono essere ciclicamente lasciati a riposo. In questi insediamenti l'agricoltura, in un'area vastissima che va dall'Ungheria al Belgio (Wasylikowa et al. 1991, Knörzer 1991, Bakels 1991), si fonda costantemente sulla coltivazione di farro e monococco, spesso coltivati nello stesso campo. Le differenze regionali appaiono limitate e solo nel medio e tardo neolitico, e nelle aree più lontane dai corso d'acqua principali, assumono espressioni più chiare, con un diverso peso dei vari cereali e una specializzazione, in alcune zone, nella coltivazione del papavero e del lino (cfr. ad es. Küster 1991). La documentazione dei legumi, spesso minimale, segnala più o meno costantemente la presenza di lenticchia e pisello. Solo successivamente tendono a comparire altre leguminose come la cicerchia/cicer-chiella (Lathyrus sativus/cicera).

Un modello complesso

Esistono però molti dubbi ed incertezze, in un modello semplice come quello precedente, laddove siano presenti, o vengano esaltati dai ricercatori, maggiori elementi di disparità e di disomogeneità, o dove esistano situazioni ambientali più variegate. Il dubbio più forte è quello relativo alle popola-

zioni locali che occupavano in precedenza le stesse terre. Che fine hanno fatto? sono emigrate, sono state distrutte? hanno vissuto un'esistenza parallela non venendo in contatto, o solo eccezionalmente, con le nuove popolazioni? hanno stabilito forme di convivenza pacifica? si sono specializzate nella raccolta delle materie prime (pietra, selce, ossidiana etc.) instaurando forme di baratto, imparando l'uso o la fabbricazione della ceramica? hanno adottato stili di vita intermedi, dedicandosi per esempio esclusivamente alla pastorizia o alla raccolta di vegetali da scambiare, o sono state acculturate così rapidamente e completamente che, archeologicamente parlando, non è possibile più riconoscerne la diversità? Sono tutte ipotesi possibili che gli autori hanno elaborato a seconda dei contesti e delle situazioni in modi diversi. Ma anche in questo caso, per formulare modelli ed ipotesi più convincenti, non si può escludere dall'analisi lo studio dei resti vegetali, riflesso immediato del sistema di produzione e consumo, alla base stessa della distinzione fra Mesolitico e Neolitico.

Una diffusione alla conquista di nuovi spazi, per gruppi neolitici aventi la stessa origine, dovrebbe essere, almeno nelle fasi iniziali, piuttosto conservativa, specialmente nella dieta vegetale ed animale. Nelle aree, come l'Italia settentrionale, dove si assiste anche ad una rapida regionalizzazione di molti aspetti culturali, sembrano invece registrarsi notevoli cambiamenti. Si potrebbe pensare, anche senza un intervento delle popolazioni mesolitiche, che la grande diversità della morfologia e della vegetazione naturale delle aree interne abbia costituito un fattore di pressione tale da modificare rapidamente i sistemi di sfruttamento del territorio, non più adeguati ai nuovi ambienti, ma d'altra parte, i dati attuali, quando sufficientemente abbondanti, depongono per situazioni immediatamente integrate, con un ampio sfruttamento, oltre al gruppo di specie di importazione, di un buon numero di risorse locali. Altre volte, più che di una chiara modifica delle specie coltivate e raccolte, si osserva invece una disparità quantitativa, indice forse di una capacità adattativa - ai suoli, alle precipitazioni e alle temperature locali - davvero rapidissima. Sembra insomma che profonde conoscenze del territorio, raggiungibili solo lungo archi di tempo molto estesi, siano immediatamente acquisite dalle popolazioni neolitiche.

Uno sguardo all'Italia centromeridionale

Nel 1992 Costantini e Stancanelli hanno raccolto una preziosa sintesi dei dati archeobotanici raccolti in Italia centromeridionale. Nonostante fosse opinione diffusa che i problemi dell'agricoltura neolitica in quest'area fossero complessivamente chiariti, in quell'occasione gli AA. hanno sottolineato come le conoscenze acquisite siano invece largamente insufficienti per delineare un quadro effettivo della cronologia e delle modalità di espan-

Tabella 1 – Cereali: ritrovamenti nei siti dell'Italia settentrionale. L'ampiezza della banda per ogni specie fornisce un valore indicativo della consistenza dei ritrovamenti nei diversi periodi. M=mesolitico; Na=Neolitico antico; Nr=Neolitico recente; E-B=Eneolitico e età del Bronzo; F=età del Ferro; R=età Romana; Am=altomedi@vo; M=bassomedioevo; pA=post 1492. ?=presumibilmente coltivato ma non ritrovato. (i)=importato

Tabella 2 – Leguminose e principali piante oleifere: ritrovamenti nei siti dell'Italia settentrionale. L'ampiezza della banda per ogni specie fornisce un valore indicativo della consistenza dei ritrovamenti nei diversi periodi. M=mesolitico; Na=Neolitico antico; Nr=Neolitico recente; E-B=Eneolitico e età del Bronzo; F=età del Ferro; R=età Romana; Am=altomedioevo; M=bassomedioevo; pA=post 1492. ?=presumibilmente coltivato ma non ritrovato. (i)=importato.

sione dell'agricoltura nell'area. Non è tanto il numero di siti studiati insufficiente, ma sono soprattutto l'occasionalità delle ricerche, la dimensione non appropriata delle campionature, le modalità ancora così poco standardizzate della raccolta di dati, insomma la mancanza di una progettualità e di una profonda collaborazione tra archeologi e paletnobotanici ad impedire una rapida evoluzione delle conoscenze.

Nonostante questi limiti, i dati raccolti depongono, relativamente al Neolitico antico dell'Italia centromeridionale, per una agricoltura fondata sulla triade farro-orzo-monococco, anche se non sottovalutabile è la presenza dei frumenti nudi tetra- o esaploidi (corrispondenti ai gruppi del frumento duro e del frumento tenero). Tra le leguminose, meglio attestata è la lenticchia, più rari pisello, favino, vecce e cicerchia. Difficile valutare differenze regionali: il quadro delineato deriva in pratica, salvo rare eccezioni, dagli insediamenti situati nel Tavoliere. Gli scarni dati quantitativi fanno ritenere talvolta predominante su tutte la coltivazione dell'orzo, talvolta quella del farro. Il papavero e il lino (quest'ultimo dubbio) sono attestati solo a La Marmotta, nel Lago di Bracciano (Rottoli 1993).

In sintesi, le principali carenze riguardano insediamenti con lunghe sequenze stratigrafiche mesolitico-neolitico per capire i rapporti fra substrato e nuovi agricoltori. Un unico dato, per altro importantissimo, come quello della Grotta dell'Uzzo (Costantini 1989, Costantini *et al.* 1987) in cui compaiono elementi di continuità (in particolare per leguminose e frutti) e di distinzione tra occupazione mesolitica e neolitica, non può fornire un'ipotesi generalizzabile a tutta l'Italia centromeridionale. Scarsi sono in generale i dati sull'utilizzo dei frutti spontanei, che potrebbero meglio fornire indicazioni sulla continuità di sistemi di raccolta preagricoli. Ciò dipende anche dai fattori tafonomici, cioè da quell'insieme di attività e situazioni che permettono l'accumulo di resti botanici e la loro conservazione: nei siti asciutti, la quasi totalità di quelli indagati, è eccezionale rinvenire semi e noccioli di frutti.

L'eccezionale conservazione dei reperti botanici nei sedimenti lacustri de La Marmotta può aprire a questo proposito un nuovo fronte di indagine: già le analisi pubblicate, ma ancor più quelle inedite, dimostrano una intensità e varietà di specie utilizzate (coltivate o raccolte) che depongono per un gruppo umano di agricoltori in grado di sfruttare tutte le risorse offerte dal territorio circostante. La varietà dei prodotti vegetali, la documentazione eccezionale di alcuni sistemi di produzione e trasformazione dei prodotti, rispetto al modesto quadro delineato dai siti asciutti, farebbero pensare, nell'ipotesi di una popolazione giunta da fuori, ad una rapida assimilazione, in un ambiente perfettamente *neolitico*, dei sistemi e dei prodotti utilizzati da un eventuale substrato mesolitico, substrato munito di una profonda conoscenza delle caratteristiche delle piante locali e del loro migliore utilizzo, sia tecnologico che alimentare. È un'ipotesi, forse ancora prematura essen-

do stata appena avviata la pubblicazione dei dati di scavo (Fugazzola *et al.* 1993, Fugazzola *et al.* 1995), senz'altro affascinante, vista l'incredibile ricchezza delle risorse utilizzate nel sito, ma che necessita di una maggiore conoscenza delle modalità di sfruttamento del territorio in epoca preneolitica e di un inquadramento archeologico complessivo delle problematiche dell'area.

L'Italia settentrionale

A partire dalla pubblicazione nel 1971 di una nota di Evett e Renfrew sulla cerealicoltura neolitica italiana, si era fatta strada l'ipotesi che il Neolitico in Italia settentrionale fosse caratterizzato da una introduzione progressiva delle specie coltivate e da una evoluzione relativamente lenta delle tecniche agrarie. Ancora nel 1987 (Castelletti *et al.* 1987, Barker *et al.* 1987), si ipotizzava che la comparsa delle varie specie di cereali fosse avvenuta in fasi successive e che, in Pianura Padana, la cerealicoltura fosse divenuta solo nel Neolitico medio un elemento essenziale della sussistenza. La presenza di abbondanti gusci di nocciole in siti mesolitici e del Neolitico antico suggeriva la continuità di un sistema di approvvigionamento del cibo e il ruolo ancora fondamentale, nelle prime fasi del Neolitico, della raccolta dei frutti spontanei.

Le analisi svolte negli ultimi anni su un gruppo di siti del Neolitico antico nell'Italia settentrionale - in particolare su Sammardenchia, (UD) (Rottoli in stampa) e Lugo di Romagna (RA) (Rottoli inedito) - e su altri siti neolitici più recenti, sebbene ancora largamente insufficienti per ricostruire la diverse fasi della neolitizzazione dell'Italia settentrionale, modificano radicalmente le ipotesi degli anni ottanta, che risentivano eccessivamente dell'esiguità dei dati disponibili.

Le specie coltivate

L'idea di una progressiva introduzione dei cereali in Italia settentrionale appare oggi superata. I frumenti nudi (*Triticum aestivum*, *Triticum durum* ed eventualmente *Triticum turgidum*, ma la distinzione non sembra possibile su reperti archeologici) compaiono insieme a orzo, farro e monococco nei siti ove si disponga di una campionatura sufficiente. Incerta appare la presenza di spelta (*Triticum spelta*) tanto nel Neolitico antico che in quello più recente. Ancora difficile appare valutare il peso delle singole specie nell'alimentazione cerealicola: i dati desunti dal conteggio delle cariossidi non si accordano con quelli ricavati dal conteggio dei resti di spighette. Per quanto riguarda i siti meglio studiati, orzo e frumenti vestiti sembrano pre-

Figura 1-I resti carpologici a Sammardenchia (UD), un sito del Neolitico antico.

valere a Sammardenchia, i frumenti nudi acquistano maggior peso a Lugo di Romagna. Miglio (*Panicum miliaceum*) e panico (*Setaria italica*) sembrano fare la loro prima apparizione nel Neolitico recente, forse ancora come piante infestanti.

La documentazione relativa alle leguminose è limitata numericamente ma variegata; nel Neolitico antico dell'Italia settentrionale appare documentata la lenticchia (*Lens culinaris*) a Sammardenchia, il pisello (*Pisum sp.*) ancora a Sammardenchia e forse a Lugo di Romagna. L'ervo (*Vicia ervilia*), la cicerchia/cicerchiella (*Lathyrus sativus/cicera*) e un'altra veccia (*Vicia cfr. sativa*) sono presenti a Sammardenchia. Ancora manca un individuo completo e sicuro di favino (*Vicia faba minor*) per il Neolitico antico: un solo frammento, piuttosto dubbio, proviene sempre da Sammardenchia. Non sembra possibile allo stato attuale definire alcun tipo di rapporto numerico data l'esiguità dei ritrovamenti.

La coltivazione del lino (Linum usitatissimum) e del papavero (Papaver somniferum) non è documentata nei siti del Neolitico antico dell'Italia settentrionale ma soltanto nei siti più tardi (Palù, Isolino di Varese, Lagozza per il lino, Palù e Lagozza per il papavero). L'assenza nei siti antichi è possibile che dipenda da fattori tafonomici e/o legati al recupero dei materiali. I semi di lino sono fragili, quelli di papavero sono molto piccoli, i primi compaiono raramente, anche in epoche posteriori, tra il materiale carbonizzato (ad eccezione di incendi di depositi) perché verosimilmente utilizzati crudi o lessati o spremuti, i secondi compaiono più spesso combusti perché più spesso impiegati nella produzione di cibi da forno. È però possibile che tali colture siano effettivamente arrivate più tardi. Il papavero da oppio non fa parte infatti del primo gruppo di piante coltivate provenienti dall'Oriente; il suo antenato selvatico, il papavero setoloso (Papaver setigerum) è presente naturalmente solo nel mediterraneo occidentale. La domesticazione del lino è invece antica e orientale e rimane per il momento ignota la causa di un suo eventuale ritardo nella messa a coltura.

La frutta presenta una documentazione molto incostante. Nei siti asciutti essa è in genere poco o nulla rappresentata, ad eccezione delle nocciole, mentre nei siti umidi la sua documentazione è in genere molto migliore. I siti umidi che hanno restituito resti botanici sono però tutti riferiti a fasi più tarde del Neolitico. Nei siti più antichi la specie dominante è costituita dalle nocciole (*Corylus avellana*), con un numero di frammenti veramente impressionante, forse proprio per la necessità di disporre, in assenza di lino e papavero, entrambe piante oleifere, di grassi di origine vegetale. Gli altri frutti documentati nel Neolitico antico sono il corniolo (*Cornus mas*, Sammardenchia), la mela selvatica (*Malus sp.*, Sammardenchia), il susino selvatico (*Prunus spinosa* agg., Lugo e Sammardenchia), la quercia (*Quercus sp.*, Sammardenchia, Lugo e Vhò), la mora (*Rubus* agg. *fruticosus*, Sammardenchia e Lugo), il sambuco (*Sambucus nigra/racemosa*, Sammardenchia

chia, Fagnigola; *Sambucus ebulus*, Sammardenchia, Lugo), la sanguinella (*Cornus sanguinea*, La vela) e la vite selvatica (*Vitis vinifera sylvestris*, Sammardenchia e Lugo).

L'agricoltura neolitica: una sintesi

Questi dati, insieme ad altri elementi archeologici, inducono quindi, oggi come oggi, a considerare come più probabile l'ipotesi della *diffusione*. Non è chiaramente documentata una fase intermedia in cui, ad esempio, i raccoglitori/cacciatori, utilizzino prodotti agricoli scambiati con popolazioni già dedite all'agricoltura o comincino a coltivare solo alcune specie. Forse questa fase è durata troppo poco, forse la mancanza di datazioni C¹⁴ e di studi interdisciplinari a livello regionale impediscono di correlare o interpretare correttamente questo periodo.

La nascita dell'agricoltura in Italia sembra avvenire così grazie all'arrivo - direttamente dal Vicino Oriente, o da aree a noi più vicine, colonizzate in precedenza da popolazioni orientali – di genti dedite, già da alcuni secoli, all'agricoltura. Queste popolazioni portarono con sé le sementi, ottenute da lunghe selezioni empiriche, di specie nuove per le nostre zone, come i cereali di cui si è detto (orzo, farro, monocococco, grani nudi e forse spelta) e alcune leguminose, o presenti nel nostro territorio ma mai sottoposte prima a coltura (il pisello, la lenticchia, l'ervo). Questi agricoltori utilizzavano ampiamente, per l'alimentazione, i frutti selvatici, raccolti in bosco o da siepi vive disposte lungo i campi per evitare l'entrata degli animali allevati e dei selvatici. Non vi è ancora nessuna documentazione certa in questo periodo di una arboricoltura come oggi la intendiamo, anche se è probabile l'avvio di alcune semplici pratiche di potatura e di pulizia intorno alle piante più produttive per aumentare il raccolto. Con il Neolitico più tardo si nota un incremento delle specie coltivate e un ampliamento della documentazione della frutta raccolta.

L'età del Rame e l'età del Bronzo

Le conoscenze relative all'agricoltura dell'età del Rame sono pressoché inesistenti. Non è ancora possibile valutare continuità e differenze rispetto ai periodi immediatamente vicini, sebbene diversi autori abbiano voluto vedere in quest'epoca una differenza dei sistemi produttivi, con un maggiore interesse per l'allevamento anche in aree montane e un maggiore interesse alle attività di caccia.

Più significativa è la quantità di dati relativi all'età del Bronzo, anche se non mancano notevoli problemi legati all'origine dei dati. La maggior parte

Figura 2 – I resti carpologici a Castellaro del Vho (CR), un sito dell'età del Bronzo.

dei siti neolitici indagati in pianura Padana, così come quelli dell'età del Ferro, sono siti *asciutti*, rinvenuti cioè in suoli ben drenati, mentre la più parte dei siti dell'età del Bronzo sono siti *umidi*, cioè scavati in sedimenti perennemente posti sotto la falda, nelle torbiere o addirittura sul fondo dei laghi. Ciò, come si è già accennato a proposito del sito neolitico umido de La Marmotta, porta ad una notevole differenza nella documentazione: nei siti asciutti si conservano infatti soltanto i resti carbonizzati, in quelli umidi anche semi e frutti non carbonizzati. Ed è ovvio che alcune specie hanno maggiori possibilità di altre di essere carbonizzate sul fuoco - perché preparate e cotte nei forni o eliminate nei focolari dopo il consumo – mentre altre ne hanno scarsissime. Si ha così una certa disparità, che favorisce il ritrovamento della frutta nei siti umidi e una probabile sottostima dei legumi negli stessi siti, mentre le possibilità di rinvenire i cereali sembrano essere costanti sia negli ambienti umidi che in quelli asciutti.

Uno sguardo generale

Con l'età del Bronzo si assesta e si definisce meglio l'agricoltura in Italia settentrionale (Nisbet e Rottoli 1997). L'introduzione di utensili metallici e di osso apporta notevoli cambiamenti nelle capacità tecnologiche che si riflettono sulla produzione. L'introduzione di aratri e falcetti più efficienti consente l'ampliarsi delle aree coltivabili e l'utilizzo di suoli più difficili da coltivare. Da una coltivazione di tipo *orticolo*, legata a piccoli spazi coltivati e a sistemi di produzione famigliare, tipica del Neolitico, si passa, quasi certamente, a colture più estese e a organizzazioni sociali più complesse. In alcuni parti della pianura Padana si individuano nella media età del Bronzo numerosi e grandi insediamenti, detti Terramare, caratterizzati da una cinta difensiva e da sistemi di canalizzazione delle acque. La frequenza dei villaggi e la loro ampiezza raggiunge, specialmente nella pianura emiliana, una intensità notevolissima, tanto da essere ritenuta causa di consistenti dissesti ambientali.

Le specie coltivate

Ai cereali coltivati nel Neolitico, l'orzo (Hordeum vulgare s.l. comprendente anche, l'orzo a due file l'Hordeum distichum), il farro (Triticum dicoccum), il monococco (Triticum monococcum) e il frumento nudo (grano tenero o grano duro, Triticum aestivum, Triticum durum e simili) si aggiunge lo spelta (o farro grande, Triticum spelta) e i cereali a chicco piccolo: miglio (Panicum miliaceum) e panìco (Setaria italica). La coltivazione di Ta-

bella 3 - Frutti, ortaggi e altre piante commestibili: ritrovamenti nei sitidell'Italia settentrionale.

		М	Na	Nr	E-B	F	R	Am	M	рA
Allium cepa	Cipolla						?	?	?	Х
Allium sativum	Aglio						?	Х	Х	Х
Anethum graveolens	Aneto					?	Х	Х	Х	Х
Beta vulgaris	Bietola				?	?	?	Х	Х	Х
Brassica rapa	Cavolo rapa				Х	Х	?	Х	?	Х
Camelia sinensis	Foglia di tè									(i)
Capsicum annuum	Peperone Peper	onci	ino							Х
Castanea sativa	Castagna						Χ	Х	Χ	Х
Citrullus lanatus	Cocomero						Χ	?	?	Х
Citrus aurantium	Arancia amara								?	Х
Citrus limon	Limone						?	?	?	Х
Citrus sinensis	Arancia									Х
Coffea arabica	Caffè									(i)
Coriandrum sativum	Coriandolo						Χ	Х	Χ	Х
Cornus mas	Corniola		Х	Х	Х	Х	Χ	Х	Χ	Х
Corylus avellana	Nocciola	Χ	Х	Χ	Х	Х	Χ	Х	Χ	Х
Cucumis melo	Melone						Χ	Х	Χ	Х
Cucumis sativus	Cetriolo						?	Х	Χ	Χ
Cucurbita maxima	Zucca									Χ
Cucurbita pepo	Zucchina									Х
Cydonia oblonga	Mela cotogna						?	?	?	Х
Daucus carota	Carota				Х	?	?	Х	Χ	Х
Fagus sylvatica	Faggiola					Х	?	Х		
Ficus carica	Fico			Χ	Х	Х	Χ	Х	Χ	Х
Fragaria vesca	Fragola			Χ	Х	Х	Χ	Х	Χ	Х
Juglans regia	Noce					Х	Χ	Х	Χ	Х
Lagenaria siceraria	Zucca da vino					Х	Χ	Х	Χ	Х
Lycopersicum esculentum	Pomodoro									Х
Malus domestica	Mela		Х	Χ	Χ	Х	Χ	Х	Χ	Х
Mespilus germanica	Nespola					?	?	?	Χ	Х
Morus nigra	Mora di gelso						?	Х	Χ	Х
Nicotiana tabacum	Foglia di tabacco)								(x)
Olea europaea	Oliva					(x)	Χ	Х	Χ	Х
Pastinaca sativa	Pastinaca					?	?	?	?	Х
Petroselinum sativum	Prezzemolo						?	Χ	Χ	Х
Phisalis alkekengi	Alkekengi			Χ	Х	?	?	Χ	Χ	Х
Phoeniculum vulgare	Seme di finocchi	0					?	Х	Χ	Х

		M	Na	Nr	E-B	F	R	Am	М	pА
Phoenix dactylifera	Dattero						(i)		(i)	(i)
Pinus pinea	Pinolo						Х	Х	Х	Х
Piper sp.	Pepe						(i)		?	(i)
Prunus armeniaca	Albicocca						?	?	?	Х
Prunus avium P. cerasus	Ciliegia amarena			Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х
Prunus cerasifera	Mirabolano						Χ	?	Χ	Х
Prunus domestica	Susina					Χ	Χ	Χ	Χ	Х
Prunus dulcis	Mandorla						Χ	?	?	Х
Prunus persica	Pesca						Χ	Χ	Χ	Х
Prunus spinosa agg.	Prugnolo		Х	Χ	Χ	Χ	?	Χ	Χ	Х
Punica granatum	Melagrana					Χ	Х	Х	Χ	Х
Pyrus communis	Pero			?	Χ	Χ	?	Χ	?	Х
Quercus sp.	Ghianda	Х	Х	Χ	Х	Χ	Х	Х	Χ	Х
Rosa canina	Frutto di rosa car	nina				?	Х	Х	Χ	Х
Rubus fruticosus agg.	Mora di rovo		Х	Χ	Х	Χ	Х	Х	Χ	Х
Rubus idaeus	Lampone			Χ	Х	Χ	Х	Х	Χ	Х
Sambucus nigra S. rac.	Sambuco		Х	Χ	Х	Χ	Х	Х	Χ	Х
Solanum melongena	Melanzana									Х
Solanum tuberosus	Patata									Х
Sorbus domestica	Sorbola					?	?	?	?	Х
Theobroma cacao	Cacao									(i)
Vitis vinifera	Uva		Х	Χ	Х	Χ	Х	Х	Χ	Х
Ziziphus jujuba	Giuggiola						?	?	Х	Х

⁽x) non coltivato in Italia settentrionale

Per il periodo successivo alla scoperta dell'America i valori sono puramente indicativi M=mesolitico; Na=Neolitico antico; Nr=Neolitico recente; E-B=Eneolitico e età del Bronzo; F=età del Ferro; R=età Romana; Am=altomedioevo; M=bassomælioevo; pA=post 1492.

[?] presumibilmente coltivato ma non ritrovato (i) importato

nuove specie, forse presenti come infestanti già dal tardo Neolitico, con caratteristiche diverse ma tendenzialmente rustiche (cicli di semina e raccolto brevi, resistenza a particolari situazione climatiche stagionali, attitudine a differenti suoli), favorisce la messa a coltura di nuove aree e la possibilità di occupare terreni meno fertili o più svantaggiati, in precedenza evitati, o di riseminare i campi dopo il primo raccolto. In particolare lo spelta viene ritenuto un cereale poco esigente, che resiste bene al freddo e all'eccesso di umidità, adatto a suoli poco profondi di montagna con inverni lunghi e freddi (Clemente 1919, cit. in Cubero Corpas 1996). Queste caratteristiche ne hanno favorito la diffusione nel centro e nel nord Europa, nelle nostre vallate alpine e nella fascia prealpina, sebbene la sua presenza sia stata riscontrata anche nella pianura Padana. La semina può essere fatta tanto in autunno-inverno che a primavera e, secondo Revnolds 1989 e 1992, la semina primaverile sembra garantire maggiori risultati. Cereali a ciclo breve sono anche il miglio e il panico, occasionalmente rinvenuti nei siti neolitici più tardi, ma messi a coltura nelle nostre aree solo a partire dall'età del Bronzo, ancora una volta a dimostrare un interesse a differenziare le produzioni e ad assicurarsi un raccolto quando le coltivazioni vernine non siano state sufficienti. L'origine dello spelta è pure orientale, mentre non ancora chiariti sono i passaggi che hanno portato alla coltivazione del miglio e del panico. Accidentalmente compaiono nei siti dell'età del Bronzo avena (Avena sp.), segale (Secale cereale) e un'altra graminacea, oggi ritenuta semplice infestante, il giavone (Echinochloa crus-galli). Sembra trattarsi di piante ancora con significato di infestanti, anche se alcuni consistenti ritrovamenti di giavone (ad esempio a Castellaro del Vhò, Rottoli in stampa), potrebbero far pensare ad una sua coltivazione, anche solo occasionale, in particolari condizioni di carestia. La storia comunque si ripete, molte specie, che all'inizio appaiono nei campi come piante infestanti, successivamente, per cause diverse, ma fondamentalmente per una necessità immediata, diventano domestiche, fino a che le modificazioni indotte dall'uomo portano alla selezione di varietà coltivate o di specie nuove, completamente distinte dall'antenato selvatico.

A fianco dei cereali, così come nel Neolitico, appaiono le leguminose: pisello (*Pisum sativum*), lenticchia (*Lens culinaris*), ervo (*Vicia ervilia*) e veccia (*Vicia cfr. sativa*), assente per il momento nella documentazione dell'Italia settentrionale è la cicerchia/cicerchiella (*Lathyrus cicera /sativus*). Si afferma in particolare il favino (*Vicia faba minor*), la fava piccola, oggi destinata soltanto all'alimentazione animale, ma fino a pochi secoli fa l'unica coltivata.

La documentazione dei legumi è comunque molto scarsa, specialmente nell'area padana, tanto da pensare ad un loro minore utilizzo rispetto al Neolitico. In realtà, il maggior affermarsi della fava rispetto ad altri legumi può far pensare, più che a un loro abbandono, ad un concentrarsi sulle produzioni da campo (come la fava appunto), trascurando quelle orticole. Ma è un'ipotesi tutta da vagliare, data la scarsa conoscenza della tecnologia agraria del tempo ed in particolare dei sistemi di coltivazione e trattamento dei legumi (piselli e lenticchie in particolare). Completano il quadro delle specie coltivate il lino (*Linum usitatissimum*) e il papavero da oppio (*Papaver somniferum*), specie già rinvenute nel tardo neolitico (Corti *et al.* 1998), e compaiono le prime specie orticole in senso stretto: alcune varietà di cavoli (*Brassica rapa*) e la carota (*Daucus carota*). Di quest'ultima è comunque incerto, nell'età Bronzo, un uso alimentare.

Rispetto al periodo precedente più consistente diventa la raccolta della frutta, o almeno la sua documentazione, con corniole (Cornus mas), more (Rubus agg. fruticosus), fragole (Fragaria vesca), susine (Prunus spinosa, Prunus spp.), mele (Malus sp.), uva (Vitis vinifera sylvestris), fichi (Ficus carica). Ciò deriva, oltre alla tipologia dei campioni esaminati, da uno sviluppo delle pratiche colturali su specie in precedenza semplicemente raccolte e da una maggiore capacità di trasformazione dei frutti, con la produzione di bevande fermentate e conserve. I dati relativi al corniolo sono da questo punto di vista eclatanti. Già nell'Ottocento nelle palafitte gardesane erano stati rinvenuti grandi quantitativi di noccioli di questa specie, che un certo campanilismo, oltre ad una effettiva somiglianza, aveva trasformato in noccioli di olive, quasi il Garda fosse fin dalla preistoria un'area produttrice d'olio. In realtà di olive non si trattava, anche se un accumulo di nœcioli di corniolo appariva piuttosto difficile da spiegare. L'abbondanza di questa specie anche in altre località (ad esempio Castellaro del Vhò nel Cremonese, Rottoli 1997, e in stampa) tuttavia dimostra che nell'Italia settentrionale, dove la vite è presente ma in quest'epoca ancora molto scarsa, esiste una vera e propria coltivazione di corniolo, che produce, oltre agli abbondantissimi frutti, anche robusta legna utilizzata per costruire diversi manufatti. L'utilizzo come conserva del corniolo è possibile, ma è decisamente insufficiente a spiegare tanto accanimento nella raccolta, più probabile sembra pensare alla fermentazione dei frutti per ottenere una bevanda di cui dovevano essere ghiotti nell'età del Bronzo. Elementi certi per dimostrare questa ipotesi non sono stati ancora trovati, ma prova indiretta è la caduta di interesse verso il corniolo nel periodo successivo, l'età del Ferro, quando comincerà a circolare il vino e ad essere coltivata la vite anche in Italia settentrionale.

Poco sappiamo degli altri usi dei prodotti vegetali, solo eccezionalmente sono stati rinvenute prove concrete di utilizzi diversi dall'alimentazione, ricordiamo tra essi l'uso dei semi duri e lucenti di erba-perla (*Lithospermum officinale*) per decorare un tessuto a Ledro (Dalla Fior 1940), e delle ghiande per l'estrazione di prodotti per la concia a Fiavé. Ma un ampio gruppo di specie, fra quelle rinvenute nei siti umidi delle palafitte subalpine, può essere stato utilizzato per la tintura, la medicina e per variare

l'alimentazione. Un cenno infine meritano proprio i prodotti alimentari: a Lazise (Castelletti *et al.* 1992), a Ledro (Dalla Fior 1940) e a Barche di Solferino (Zorzi 1940) sono stati rinvenuti veri e propri panini di farina integrale.

L'età del Ferro

Uno sguardo d'assieme

La diversa consistenza delle ricerche e dei resti botanici ritrovati, come si è già accennato, rende complesso valutare differenze e continuità al passaggio fra l'età del Bronzo e l'età del Ferro. Indubbiamente molte cose si modificano sia dal punto di vista culturale che sociale. Il riflesso più appariscente, dal punto di vista archeologico, in ambito agricolo, è il complicarsi e il moltiplicarsi dello strumentario, non solo in rapporto all'utilizzo del nuovo metallo ma ad un diversificarsi e uno specializzarsi delle pratiche agricole. Al contrario di pochi secoli prima, quando un gruppo ridotto di attrezzi sembrava sufficiente a svolgere diversi tipi di attività, nell'età del Ferro si comincia ad avere la documentazione di numerosi attrezzi per il lavoro nei campi, ben distinti da quelli utilizzati per la lavorazione del legno.

I pochi dati a nostra disposizione indicano che l'età del Ferro è comunque un momento di nuova espansione delle aree coltivate, dopo il consistente abbandono della pianura delle ultime fasi dell'età del Bronzo. Nonostante la ricerca sia ancora agli inizi, sono state individuate nell'area emiliana opere di organizzazione del territorio, che preludono alla centuriazione romana, operate da popolazioni di area etrusca. Contemporaneamente, l'estendersi dei contatti e dei commerci fra l'Italia e il Mediterraneo, ancora embrionali nell'età del Bronzo, permette una rapida evoluzione dell'agricoltura con l'introduzione di specie fino a quel momento sconosciute, l'adozione di cultivar più selezionati e un avanzamento delle tecniche (ad esempio la caprificazione). Tali fenomeni, stando almeno alla documentazione archeobotanica, presentano per tutta l'età del Ferro una progressione ancora lenta, attraverso vie di penetrazione limitate, ma tendono man mano ad accelerarsi con l'espandersi della potenza di Roma. L'avvento dell'Impero porterà ad una prima globalizzazione dell'economia, con la possibilità di avere sulla tavola, anche ai confini dell'Impero, cibi ed usanze della Capitale.

Le conoscenze relative all'agricoltura e all'arboricoltura dell'Italia settentrionale si basano su una serie di dati piuttosto eterogenei, ricavati dagli scavi di abitati e di necropoli. Il controllo delle tombe di alcune località ha permesso di ricuperare offerte di cibo, talvolta combuste sul rogo, altre volte miracolosamente conservate nel terreno per l'azione antibatterica dei metalli vicino ai quali sono state deposte. Tali offerte, limitate per tutto il primo millennio avanti Cristo, raggiungono in età romana in alcune necropoli una maggiore costanza e consistenza.

Le specie coltivate

Nella cerealicoltura non vi sono consistenti cambiamenti: le specie più coltivate sono il farro e l'orzo; l'orzo sembra dominare nelle aree meno fertili o nelle zone montuose. Come nell'età del Bronzo a queste specie si affiancano i frumenti nudi e il monococco, perdura l'interesse dello spelta nella aree montane, mentre sembra diminuire in pianura. A differenza dell'Italia centromeridionale, dove risultano coltivati più occasionalmente, il miglio e il panico costituiscono un importantissimo completamento della cerealicoltura in tutti i siti dell'Italia settentrionale. Non è chiaro quale sia il motivo di questa così consistente attenzione ai cereali minuti: le cause potrebbero essere diverse, un insufficiente resa delle colture vernine, una parcellizzazione del territorio, e, perché no, una questione di gusti alimentari. Anche i sistemi di stoccaggio potrebbero essere una causa: in Francia meridionale sono stati ritrovati in diverse occasioni cereali a chicco grande stivati con miglio e panìco, tale sistema sembra favorire la conservazione dei cereali nelle zone più umide.

La coltura della segale sembra essere ancora del tutto eccezionale, nonostante un più consistente numero di ritrovamenti. Forse viene avviata la coltura dell'avena, ma questo cereale risulta sempre molto occasionale nella documentazione archeobotanica italiana. Fino ad oggi non sono stati rinvenuti cereali o legumi destinati chiaramente all'alimentazione del bestiame e tutti i ritrovamenti citati, sulla base dei contesti di scavo, sembrano essere collegati all'alimentazione umana. Anche i legumi, oggi scomparsi dalla tavola, come la fava piccola, l'ervo e la veccia sono ancora chiaramente utilizzati per l'alimentazione umana.

A differenza del periodo precedente, la documentazione della coltivazione delle leguminose nell'Italia settentrionale è particolarmente abbondante. Nei non molti siti studiati compaiono consistenti quantitativi di favino, cicerchie, lenticchie, piselli, ervo e veccia. Stupisce la frequenza con cui compaiono la cicerchia o la cicerchiella (vi è costantemente incertezza di determinazione su reperti archeologici) nell'Italia settentrionale, oggi specie completamente sconosciute al nord e rimaste in uso in ristrette aree del centro Italia.

La mancanza, pressoché totale, di siti umidi impedisce di apprezzare l'evoluzione dell'arboricoltura, che molti dati indiretti inducono a ritenere in pieno sviluppo. La documentazione della vite è ancora limitata, ma sembra certo che, almeno dal V secolo a.C., se non prima, la coltivazione della vite si diffonda in tutta l'Italia del nord. È possibile che si incrementino

Figura 3-I resti carpologici nei siti friulani dell'età del Ferro (Palse, Montereale Valcellina e Gradisca, PN; Aquileia, UD)

anche le coltivazioni di altri frutti come meli, peri, sorbi, pruni, ma i dati sono insufficienti a chiarire quali strategie vengano adottate per la coltivazione. Il fico sembra diffondersi maggiormente, forse in rapporto all'introduzione di varietà migliori. A partire dal VII a.C. secolo giungono in Italia il melograno (*Punica granatum*) e la zucca da vino (*Lagenaria siceraria*), l'unica zucca di provenienza asiatica, il cui nome volgare ricorda la possibilità di ottenere, svuotandola, delle vere e proprie bottiglie. È possibile che queste specie siano dapprima scambiate, o vendute, come curiosità esotiche, e che solo successivamente diventino colture locali. Il ritrovamento di pochi frutti non è sufficiente per interpretarne l'origine, specialmente se si tratta, ed è questo il caso, di frutti rinvenuti in tombe particolarmente ricche o in località portuali.

L'età romana

Bisogna ammettere che, per l'area in esame, le fonti archeobotaniche non sono particolarmente numerose. Anche in questo caso possono essere separate in due grandi categorie: quella dei resti microscopici vegetali, in questo caso i granuli pollinici e particolarmente la loro interpretazione archeologica (o archeopalinologia), e quella dei resti macroscopici, che suddivideremo in legni e carboni, semi e frutti e resti vegetativi di piante in genere. Analizzeremo, per mezzo di questi ultimi, che sono il prodotto di consumo che ritroviamo nelle strutture abitative, nei depositi di occupazione, nei granai, nelle rifiutaie etc., la produzione agraria, cercando di dare una fisionomia, attraverso questi prodotti, alle colture agrarie più diffuse sul territorio e ad alcune loro caratteristiche di composizione e di struttura.

Non è chi non veda i limiti di questo ordine di record che divengono interessanti quando, attraverso una sistematica raccolta e analisi in un numero sufficientemente ampio di siti, si possono individuare differenze legate a caratteristiche di clima o di terreno, o a particolari condizioni dell'ecosistema antropizzato. Campi e altre forme colturali sono infatti modificazioni spesso profonde dell'assetto naturale originario e recano con sé una forte componente storico-culturale, spesso sottovalutata.

Alcune ipotesi generali e alcuni modelli potrebbero essere discussi ed esaminati, come premessa per ogni interpretazione che porti alla ricostruzione del paesaggio. Certamente sarebbe importante, ad esempio, stabilire quale tipo di mercato regionale e interregionale si instauri con l'espansione romana in una determinata area, in altre parole se si passi realmente e in che misura da un mercato di breve gittata a un mercato di ampia potenzialità. Per esempio la notizia di Catone – riferita da Varrone (De Agric. II) e che qui riportiamo per intero: «I Galli sono soliti farne grandi e ottimi salati. La prova che sono ottimi è che ogni anno si importano a Roma dalla

Gallia prosciutti comacini e cavarini e prosciutti disossati. Sulla quantità delle carni porcine tagliate e salate in Gallia, Catone scrive così: in Italia gli Insubri salano tre e quattromila pezzi di carne suina; il maiale suole crescere a tal punto di grassezza che non si regge in piedi da sé e non può camminare. Pertanto se uno lo vuole trasportare in qualche posto, lo deve caricare su di un carro» – sebbene sia notizia notissima e usata copiosamente per la storia dell'agricoltura romana, è una conseguenza dei nuovi scenari di mercato o va correlata alla tradizione di un allevamento suino in Padania, destinato a un consumo fuori dal luogo di produzione, testimoniato dal sito del Forcello presso Mantova già nel V secolo a.C. (Scarpa 1986)?

Certo non abbiamo prove dirette della suinicoltura, della vastità riferita da altri autori, e soprattutto ci sfugge quello che deve essere il compito delle ricerche in futuro: individuare, anche per la scala paleoambientale, le diversità, presenti in manifestazioni culturali ben note in archeologia, e verificarne la scala spaziale, l'evoluzione nel tempo, anche per quanto riguarda il management dell'ambiente, le tecniche colturali, i parametri in selvicoltura, nell'allevamento e così via.

Già per alcuni ambiti cronologici, come ad esempio per il Neolitico e l'età del Bronzo, si intravedono forti differenze regionali, non solo nella qualità e intensità degli interventi, ma pure per quanto riguarda le specie vegetali e animali, selvatiche o domestiche, messe in giuoco, e il loro ruolo reciproco. Così il paesaggio antropizzato si complicherà, suddividendosi in un mosaico apparentemente scomposto, ma, su scala subregionale, avremo informazioni sempre più comparabili con quelle dedotte da altre fonti archeologiche.

La cerealicoltura e le leguminose

Non vi è dubbio che la cerealicoltura abbia rappresentato l'elemento caratterizzante del paesaggio coltivato in età romana e che quindi i campi di biade, nel loro variare durante il periodo vegetativo e nelle trasformazioni di abbandono o rotazione agraria, siano stati l'aspetto di gran lunga più famigliare nella pianura, tenuto conto anche degli elevati valori di superficie priva di bosco, presumibilmente messa a coltura. Non va però dimenticato che nel paesaggio dovevano avere ancora grande rilievo, e sono ancora le testimonianza storiche più recenti a darcene una immagine vivida, le aree occupate da ambienti acquatici, testimoniati anche dagli spettri pollinici (Accorsi et al. 1982).

Partendo dai pollini non è possibile la distinzione fra le varie specie di frumento o di orzo, ma neppure fra i diversi generi, cosicché ad eccezione della segale, il cui polline è sufficientemente caratteristico, tutti gli altri cereali, frumenti (*Triticum spp.*) e orzi (*Hordeum spp.*) in particolare, vengo-

Figura 4-I resti carpologici a Mezzocorona (TN), un sito di età romana.

no indicati con il termine collettivo *Cerealia*. Altre volte vengono distinti il gruppo *Avena/Triticum*, cioè avena/frumento, dal gruppo *Hordeum*, orzo. Va ricordato qui che spesso le frequenze delle piogge polliniche non corrispondono alla reale consistenza della o delle specie presenti *in loco* e, nel caso dei cereali, a basse frequenze di polline, possono corrispondere elevati ricoprimenti di colture a biade (Accorsi *et al.* 1982).

Partendo da queste indicazioni e riesaminando i diagrammi pollinici delle località citate, si può verificare che le curve dei cereali iniziano già nell'età del Ferro; contestualmente si verifica un forte incremento delle malerbe infestanti le colture e in genere delle specie legate all'attività agricola, come il fiordaliso, l'acetosella, la piantaggine lanceolata, l'ortica etc. Solo ad Annone (LC) l'espansione dei cereali inizia in corrispondenza di quella del castagno, quindi in piena età romana. Complessivamente le tracce di un'intensa cerealicoltura coincidono con l'età romana e così la comparsa della segale è spesso coincidente con la curva del castagno.

Le fonti costituite dai resti macroscopici consentono un altro tipo di informazione che riguarda la messa a coltura di specie diverse di cereali. In età romana i dati danno l'impressione di una cerealicoltura in cui i farri, cioè tutti i frumenti vestiti, sono in regresso, mentre avanza il frumento comune (o duro?) accompagnato dall'orzo in misura ridotta. In età romana il ruolo ancora importante sostenuto dal miglio e dal panico è riscontrabile, per esempio, in Plinio (Nat. XVI, 1): «invece nelle Gallie e soprattutto nell'Aquitania si usa molto il panico: ma anche nelle regioni d'Italia attraversate dal Po, dove si aggiungono le fave, senza le quali». Mentre i ritrovamenti botanici sono attualmente troppo sporadici per permettere una ricostruzione attendibile dell'effettiva distribuzione di queste colture.

Le leguminose sono generalmente meno ben conservate rispetto ai cereali e perciò il loro ritrovamento negli scavi, anche in quantità ridotte, non deve essere sottovalutato. Si è già detto come la documentazione nell'età del Ferro è abbondante e variegata e nulla vieta di pensare che le stesse specie (fava, lenticchia, pisello, cicerchia/cicerchiella, ervilia e veccia) siano state coltivate anche in età romana, sebbene la documentazione sia più incerta e lacunosa. Si noti per inciso come questo elenco di leguminose corrisponda a quello elaborato da Kolendo sulla base delle citazioni dei Saserna (Forni 1994), salvo che per la mancanza del lupino e la comparsa di ervilia, che potrebbe essere frutto di una diversa interpretazione del termine nel testo latino. In Virgilio (G. I,73) è descritta la serie di leguminose che possono essere seminate per gli avvicendamenti colturali «qui biondo farro semina, dove cogliesti già i lieti legumi dalle sonanti silique o di veccia i tenui chicchi e del triste lupino gli esili steli e il risonante intrico». I dati archeobotanici sembrano indicare la consociazione delle vecce con i cereali, difficile dire se volontaria, cioè una semina di miscugli di cereali e leguminose, oppure dovuta a infestazione o eseguita dopo il raccolto per ottenere una mescola adatta per farinate ma anche per la panificazione.

Altre piante erbacee coltivate, frutteti e vigneti

I dati sulle altre piante coltivate sono scarsi e irregolari. Semi di lino sono stati rinvenuti solo a Lodi Vecchio (Rottoli inedito), mentre la coltura del lino sembra molto diffusa in Italia settentrionale in età imperiale, per la produzione della fibra: «nella regione di Ali, fra i fiumi Po e Ticino, dove si produce un lino che dopo quello dei Setabi ha il terzo posto in Europa [...] al secondo posto il lino detto Retovino, prodotto non lontano dalla zona di Ali e quello di Faenza lungo la Via Emilia» (Plinio, Nat. XVII, 9). Le fonti scritte testimoniano un uso alimentare del lino, probabilmente risalente all'epoca preromana, e quasi scomparso ai tempi di Plinio: «nelle regioni d'Italia poste al di là del Po piace assai come ingrediente di un cibo rustico assai dolce: da un pezzo però lo si prepara solo in occasione di cerimonie religiose» (Plinio, Nat. XVIII, 16). Non c'è invece per ora traccia della rapa (Brassica rapa/campestris) anche se Plinio assicura che «dopo il vino e le messi questo è nell'ordine il terzo prodotto che si raccoglie in Italia transpadana» (Plinio, Nat. XVIII, 126).

Queste colture, condotte come i cereali su grandi estensioni di terreno, dovevano conferire al paesaggio il tipico aspetto a scacchiera di diversi colori, a seconda della stagione e variabile inoltre nel corso degli anni per effetto delle rotazioni agrarie.

Più stabile doveva essere per contro, oltre alla piantumazione del vigneto, delle selve castanili e dei frutteti, la presenza di alberature e siepi a scopo utilitario ma anche estetico, con cipresso (*Cupressus sempervirens*), platano (*Platanus orientalis*) «*importato da altre terre solo per la sua ombra*» (Plinio, Nat. XII, 6) e bosso (*Buxus sempervirens*) «*usato per adornare i giardini*» (Plinio, Nat. XVI, 70). La loro diffusione in età romana è testimoniata anche dai pollini nella zona di Bologna mentre quella del platano è documentata a Sant'Ilario d'Enza (RE) da legni recuperati in un livello alluvionale (Barfield *et al.* 1975). Anche altre piante esotiche come ippocastano (*Aesculus*) e gelso (*Morus nigra*) incrementano notevolmente e sono documentate nelle piogge polliniche della pianura a sud del Po (Accorsi *et al.* 1982).

Indicatori molto precisi dell'età romana nei diagrammi pollinici possono essere considerati la comparsa del castagno e quella del noce, assente in realtà, contro l'ipotesi di Strobel e Pigorini citata all'inizio, nella preistoria italiana. Si nota in quasi tutti i diagrammi un debole anticipo del noce sul castagno, ma in linea generale possiamo dire che per la zona subalpina l'inizio del I millennio d.C. è marcato botanicamente dalla comparsa del castagno, fenomeno che ha le prerogative di un importante *marker* di tipo

botanico-antropico, in quanto il castagno è pianta colturale, legata all'intervento attivo dell'uomo e finalizzata a un preciso tipo di produzione agrosilvicola. Non è il caso di ripetere qui la *vexata quaestio* dell'indigenato o meno di queste due specie, in particolare del castagno. Bisogna però ricordare che questo cambiamento è stato fondamentale per il paesaggio e per l'ecologia della Penisola. Ancora prima dell'ultima guerra i boschi di castagno superavano gli 800.000 ettari, cioè fra un sesto e un settimo dell'intera superficie forestale italiana.

La diffusione del castagno avviene a spese del querceto in pianura e collina e della faggeta nel piano montano. A bassa quota il castagno è presente in Età romana a Trezzo, ma il ritrovamento più antico è quello di Angera, del I secolo d.C.; il noce é presente a Casazza (BG), ancora a Trezzo (MI) e a Pecetto (TO) (Castiglioni, inedito; Castiglioni e Rottoli inedito). Modifiche del bosco planiziale con impianto del castagneto, a parte le citatissime «castaneae molles» della prima Ecloga di Virgilio, che caratterizzerebbero il paesaggio mantovano per la presenza di selve castanili all'inizio del millennio, non sono per ora documentabili con dati sicuri. Testimonianze scritte della castanicoltura in pianura sono reperibili per il Pavese e nel Milanese, ma in età medievale, in concomitanza con altri dati archeobotanici e nel Cremonese (Ferrari et al. 1988) dove compaiono significativi fitotoponimi.

L'impressione che si ricava dalla lettura degli scrittori latini è che il castagno sia poco considerato in età imperiale; ciò però non esclude una sua intensa diffusione, perché abbiamo esempi di palese disprezzo per prodotti agricoli che altri indizi o altre fonti ci dicono non di secondaria importanza, come la stessa segale nel noto passo di Plinio (Nat. XVIII, 141), liquidata come «pessima, buona solo per cacciare la fame» ma che intanto, come il castagno e nello stesso periodo, in alcuni diagrammi pollinici, e in base ai resti carpologici, manifesta un vigoroso incremento.

Nell'agronomia romana del I secolo, se il bosco è «quasi quaedam dotes vineis» (Columella IV, 30), quasi la dote delle vigne, lo è in particolare il castanetum, la selva castanile da palina, che presenta sul vivaio di quercia il vantaggio della crescita più rapida. La costituzione del castagneto da palina va forse vista come una prima tappa per una vasta diffusione dell'albero, per cui è stata facile la rapida trasformazione di una parte dei boschi in selve da frutta, in seguito a una diminuita domanda di legname e a una aumentata domanda del frutto.

Come si è detto, all'inizio dell'Impero il valore alimentare del frutto è molto sottostimato: Plinio (Nat. XV, 92) definisce i frutti di «pochissimo pregio», buoni a fornire «l'illusione del pane», anche se migliorati con la coltura, tanto che egli ne enumera una decina di varietà «mentre le altre nascono per fornire alimento ai porci».

I pollini danno prova della coltivazione, oltre che del noce e del castagno, anche di *Prunus*, cioè del genere che fornisce numerose specie da frut-

to; e in effetti pesche e susine sono state rinvenute numerose sotto forma di noccioli in età romana. Il mandorlo (*Prunus dulcis*) compare qua e là, così come il pinolo (*Pinus pinea*), il melograno e il fico. Molti di questi frutti potrebbero essere stati importati da distanze più o meno grandi, così cert amente i datteri (*Phoenix dactylifera*), rinvenuti, talvolta copiosamente, nelle necropoli, ma anche la frutta secca e quella carnosa che circolavano grazie a sofisticate forme di conservazione.

Per la viticoltura si tratta di verificare alcune questioni, come quella della consistenza in pianura Padana, e le sue caratterizzazioni, cioè le differenze di varietà o di pratiche colturali e la distribuzione nello spazio e le modifiche nel tempo, tra protostoria ed età romana. A tutt'oggi questi problemi sono ancora aperti. Le fonti che possono ragguagliarci sulla viticoltura e sull'uso del vino vanno da quelle scritte a quelle archeologiche, con strutture come cantine o aree di vinificazione, o recipienti per la produzione, conservazione e trasporto del vino, nonché tutta la vasta serie di recipienti per il consumo al minuto. Ma un'altra via per ricostruire la vitivinicultura è rappresentata da quelle che si chiamano tracce dirette e che sono rappresentate dai resti di parti della pianta o, in casi rarissimi, da impianti di vigneti conservati in situ in seguito a eventi eccezionali, come a Pompei ed Ercolano.

Le tracce più frequenti sono in realtà i semi della vite, cioè i vinaccioli, grazie al loro robusto involucro legnoso che si conserva intatto in ambiente umido o bruciandosi si carbonizza, preservandosi così in ambiente asciutto. Altre testimonianze sono rappresentate dai tralci, che possono essere impiegati per stabilizzare il carico di una nave (Castelletti *et al.* 1990), ma allora non sapremo mai dove siano stati tagliati, o semplicemente usati come fasciname da ardere per uso domestico o destinato ad alimentare forni. In questi ultimi casi è evidente che, trattandosi di legna di scarso valore, il consumo deve essere avvenuto sul luogo di produzione o comunque nelle immediate vicinanze. Esistono dunque almeno tre fonti botaniche per la storia della vite: i vinaccioli, il legno e il polline. Il polline può dare informazioni a scala regionale mentre vinaccioli e legno a scala locale.

Difficoltà nell'applicazione di questo schema sono tuttavia rappresentate dall'impossibilità di distinguere il polline di vite coltivata da quello di vite selvatica, e dalle difficoltà di riconoscere con sicurezza le forme coltivate da quelle selvatiche nel caso del legno e in parte dei vinaccioli. L'esame morfologico e morfometrico di vinaccioli, condotto su esemplari sia dell'età del Ferro che di età romana, mostra che i vinaccioli dell'età del Ferro sono diversi da quelli preistorici, ma anche da quelli di età romana e altomedievali, i quali ultimi, anzi, assomigliano piuttosto ai vinaccioli preistorici (Castelletti e Di Vora 1996). Ciò induce a ritenere una grande variabilità, conseguenza di scambi e variazioni indotte dalla coltivazione avvenute nei diversi periodi e non ancora chiarite. In sostanza elementi arcaici

rinvenuti in alcuni vitigni possono essere secondari e non dipendenti dalla messa a coltura di vitigni selvatici o antichi.

Il Medioevo

La cerealicoltura

La ricerca archeobotanica per l'Altomedioevo, considerata la scarsità di documentazioni d'altro genere, costituisce una fonte di informazioni sull'ambiente e sull'agricoltura particolarmente importante. Ciò è tanto più vero per i secoli che seguono subito il declino dell'Impero romano fino a circa il X-XI secolo, quando la documentazione archivistica, come è noto, si fa più consistente.

In realtà, la mancanza di dati relativi all'agricoltura e all'ambiente è costante nel tempo e anche nel mondo romano i documenti economici e legislativi, relativi alla gestione del territorio, non sono abbondanti e pure limitato è il numero degli autori che si dedicano a questi argomenti. Nonostante siano stati ampiamente citati, gli autori stessi affrontano i problemi relativi alla produzione e all'ambiente con una sensibilità molto diversa da quella attuale.

La documentazione della cerealicoltura in età medievale è particolarmente ricca: vengono coltivati oltre ai consueti cereali (frumenti nudi, orzo, farro, monococco, segale, avena) ancora lo spelta e in più, il sorgo (*Sorghum bicolor*). Il riso (*Oryza sativa*), importato dall'Oriente come curiosità in età classica ed utilizzato nel medioevo per usi soprattutto medicinali, sembra essere stato coltivato in Italia solo a partire dal XV secolo. L'unico ritrovamento archeobotanico più antico, del XII secolo a Pavia (Castelletti 1978), sembra essere relativo a scarti di materiale importato. Il granturco (*Zea mais*), come è noto, è stato introdotto dall'America, mentre il grano saraceno (*Fagopyrum esculentum*), che per altro sotto il profilo botanico un cereale non è, sembra essere giunto dall'Asia nel medioevo, ma è per il momento assente dalla documentazione archeobotanica.

I documenti medievali spesso dividono i cereali in due categorie: cereali maggiori (o grani grossi) e cereali minori (o grani minuti, Montanari 1979). Tali termini, che non sono strettamente in rapporto alle dimensioni reali dei chicchi, spesso definiscono il significato economico delle colture, soprattutto in rapporto alla tassazione o ai tempi della semina e del raccolto. Capita così che l'orzo possa essere c onsiderato a volte un cereale maggiore a volta un cereale minore¹, o che fra questi ultimi vengano inseriti anche i legumi²

^{1.} C'è una certa confusione nell'interpretazione del ruolo dell'orzo anche perché talvolta, e non è sempre chiaro il motivo, viene ritenuto un cereale a chicco piccolo (Montanari 1979;

e le castagne. Più funzionale ai nostri scopi è dividere i cereali in due categorie principali, come è già stato accennato, sulla base delle reali dimensioni del chicco: i cereali a cariosside grande comprendono così i frumenti (*Triticum aestivum*, frumento volgare; *Triticum durum*, grano duro; *Triticum monococcum*, monococco o farro piccolo; *Triticum dicoccum*, farro; *Tr. spelta*, spelta o farro grande), l'orzo (*Hordeum vulgare s.l.*), la segale (*Secale cereale*) e l'avena (*Avena sp.*); mentre i cereali piccoli comprendono miglio (*Panicum miliaceum*), panìco (*Setaria italica*) e sorgo (*Sorghum bicolor*).

Nei siti medievali dell'Italia settentrionale tra i cereali di grandi dimensioni le specie più documentate sono il frumento nudo (volgare e/o duro), la segale, l'orzo e il monococco. Il farro e lo spelta hanno un ruolo decisamente subordinato. Già più volte si è sottolineato il ruolo secondario, in tutta la storia agricola dell'Italia, dello spelta (*Triticum spelta*). Le fonti³, se per spelta o alica debba intendersi proprio questa specie, dal IX secolo ne fanno invece menzione spesso, anche se le quantità trattate appaiono effettivamente limitate⁴. Ma la traduzione della nomenclatura altomedievale, così come di quella romana, non è affatto immediata e già per l'età romana molto spesso la dizione *spelta* (o simili) sembra riferirsi genericamente ai frumenti vestiti (farro, monococco e spelta) o addirittura esclusivamente al farro, la specie più frequente nell'Italia preistorica e protostorica⁵. Nei contesti medievali la documentazione relativa al farro, discretamente consistente, è comunque contenuta, indicando una diminuzione dell'interesse verso questa specie, per l'Italia settentrionale, come testimoniato dai documenti più tardi⁶.

È noto che in ambito medievale si afferma in tutta l'Italia settentrionale, sia dai dati archivistici che dai dati archeobotanici (per altro ancor limitati⁷), la coltivazione della segale. Si tratta di un cereale nudo a semina vernina, particolarmente rustico, in grado di sopportare climi freddi (anche montani) e passibile anche di una semina primaverile. Nonostante la diversità

Grand, Delatouche 1981) mentre le dimensioni dell'orzo sono mediamente assai più simili a quelle dei frumenti che a quelle del sorgo (di misura intermedia), del miglio e del panico (ancora più piccoli).

- 2. Ad eccezione della fava, inclusa spesso fra i grani grossi.
- 3. Nel polittico di Santa Giulia compare sia la voce *spelta* che *alega* (anche Fischer 1967, riporta per spelta una voce medievale italiana *halica*).
- 4. Così il Montanari 1979 pag. 130-131.
- 5. Per una discussione più ampia del problema e per una documentazione sui ritrovamenti di *Triticum spelta* nell'età del Ferro si veda Rottoli 1997.
- Ancora Montanari 1979 pag. 130-131. Il farro, il monococco e un frumento nudo sono presenti negli strati di II a.C. del *Capitolium* di Brescia (Castelletti 1987).
- 7. Si cfr. Castelletti 1975a per i dati di Lomello; Castelletti e Castiglioni 1991, per i dati del Barro; Castelletti *et al.*, 1998 per i dati piemontesi.

delle caratteristiche (sia per la lavorazione, sia *organolettiche*) il ruolo precedentemente ricoperto dal farro, beninteso in Italia settentrionale, sembrerebbe quindi essere sostituito dalla segale, analoga per una certa rusticità, ma forse più adatta al clima del nord Italia, e probabilmente più apprezzata dalle popolazioni di origine nordica. Del resto la continuità della tradizione *romana* è assicurata dalla coltivazione dei frumenti nudi, abbondanti nei diversi contesti analizzati, e dell'orzo, specie, per altro diffusissima in tutta Europa, costantemente segnalata nei siti medievali, anche se spesso con un ruolo gregario.

Se per la segale è più semplice proporre un interesse sulla base delle caratteristiche colturali e di preferenza alimentare, ritenendo più che probabile una sua panificazione, insolita e difficilmente spiegabile resta l'abbondanza del monococco (T. monococcum), specie in genere strettamente legata (e subordinata) al farro, come documentato negli scavi fino all'età romana, ma che in diversi contesti medievali acquisisce una sua autonomia (specialmente nei siti bresciani, Castelletti e Maspero 1988, Castiglioni et al. 1999). In realtà non si hanno elementi certi sulle modalità d'utilizzo dei vari cereali (farine, pane, minestre) nell'ambito cronologico considerato, ed escludere la panificazione del monococco non è corretto, perché, se è vero che oggi come oggi la coltura di questo cereale è stata praticamente abbandonata, ed esso non è ritenuto cereale panificabile, così poteva non essere nel passato, quando anche rudimentali nozioni agronomiche potevano garantire una produzione di varietà panificabil⁸. È pure possibile che per la preparazione di minestre sia stato preferito il monococco al farro, anche se i motivi di questa sostituzione non ci sono affatto chiari. Infine, un'altra possibilità di cui tenere conto, è che il monococco sia stato coltivato principalmente per ottenere la sua ottima paglia - lunga, resistente ed utilizzabile in diverse attività - e che il seme fosse in realtà un prodotto secondario di questa produzione.

L'impossibilità di determinare con certezza le cariossidi di avena non permette sempre di attestarne la presenza e di distinguere fra chicchi coltivati ed infestanti. La documentazione altomedievale suggerisce la presenza in Italia di una coltivazione dell'avena - presumibilmente finalizzata all'alimentazione animale e occasionalmente per quella umana come prodotto derivato (birra) - ma la costanza dei ritrovamenti, tutti gravati dallo stesso limite diagnostico, confermerebbe un suo modestissimo peso nella cerealicoltura italiana. Nell'inventario di Brescia Santa Giulia (Montanari 1979) essa compare insieme all'orzo, esito di una coltivazione mista o in rapporto ad una miscela prodotta per la distribuzione e/o il consumo, e tale

^{8.} La possibilità di ottenere un pane di buona qualità è stata anche dimostrata recentemente (Borghi, com. pers., Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura, S. Angelo Lodigiano).

miscela (di cui non sono specificati i rapporti percentuali) in questo caso sembra rivestire un ruolo significativo⁹.

La storiografia medievale ha sottolineato costantemente l'importanza della coltura dei cereali a piccola taglia (miglio, panico e sorgo) che incontravano il favore in virtù della facilità di coltura e del ciclo breve, con la possibilità, quindi, di porre rimedio a raccolti insoddisfacenti dei cereali a semina invernale. Questa ipotesi si fonda su alcuni dati concreti, anche se tardi, forniti dagli inventari altomedievali (che però si riferiscono, più che ai raccolti, alle scorte) e sull'assunto che tali cereali costituiscano un cibo povero, adeguato alle precarie condizioni di vita di larghe fasce della popolazione. I dati archeobotanici non danno indicazioni omogenee su un aumento significativo della coltura di questi cereali in età medievale, rispetto all'età romana. Ciò dipende dall'esiguità dei siti indagati, dalle modeste dimensioni degli accumuli studiati e può dipendere dalle piccole dimensioni dei semi in questione, che possono facilmente sfuggire quando non si adottino metodiche corrette di campionatura. La documentazione archeobotanica è in realtà più abbondante per il miglio che per il panico. È invece assolutamente eccezionale, rispetto al resto d'Europa e d'Italia e rispetto all'età romana, la costanza della presenza del sorgo (Sorghum bicolor) nei siti alto- e pienomedievali dell'Italia settentrionale. Specie nominata da Plinio (Nat. XVIII, 7), e quindi probabilmente introdotta in età romana dall'India nel I sec. d.C., il sorgo avrebbe trovato poca fortuna in età romana per la scarsa competitività rispetto al miglio e al panico, che, nonostante le analogie, avevano a loro favore una tradizione molto antica. In età più tarda, sotto la denominazione melega e suricum, la sua diffusione appare assai più consistente (cfr. Montanari 1979, pag. 142, sec. IX-X). Stando ai dati attuali si configura un suo utilizzo non occasionale, almeno in questo comparto geografico, dal VI sec. d.C. fino al XII sec. d.C.

La coltivazione dei legumi

Quando Paolo Diacono si appresta a descrivere nella sua *Historia Langobardorum* la Liguria (regione allora comprendente gran parte dell'Italia settentrionale inclusa parte dell'attuale Lombardia ad ovest dell'Adda), fa derivare il nome Liguria «dai legumi che in essa si raccolgono in abbondanza». Se l'etimologia è chiaramente un'invenzione, l'osservazione che i legumi crescano abbondantemente è invece un dato da tenere in considera-

^{9.} Sulla base dei conteggi effettuati da Montanari 1979 occuperebbe il quarto posto dopo segale, frumento e miglio. Si tenga conto però che questo conteggio riguarda «solo il settore signorile delle aziende» e che quindi ci può essere un maggiore interesse per l'alimentazione dei cavalli.

zione, perché sicuramente derivato da un'osservazione diretta del monaco longobardo¹⁰, vissuto per gran parte della sua vita in terra lombarda. Pur essendo particolarmente soggetta al caso, la documentazione relativa ai legumi, in età tardoantica-altomedievale, si fa effettivamente cospicua. È ancora abbondante il consumo della cicerchia (o cicerchiella, *Lathyrus sativus/cicera*) anche se in genere domina il favino, la specie più frequente e meglio attestata. A queste specie si affiancano lenticchie, piselli e vecce. Le prime nella classica forma minuta, ma con individui anche di discrete dimensioni, le ultime con la consueta variabilità di forma. L'ervo (*Vicia ervilia*) è segnalato in alcuni contesti medievali, ad esempio a Cherasco (notizie in Castelletti, Motella 1998) e a Monte Barro (Castelletti e Castiglioni 1991), ma già a partire dall'età romana, in Italia settentrionale, sembra perdere importanza. Pure assenti, come di consueto, specie più schiettamente a baricentro mediterraneo, come il cece e il lupino.

Già gli autori classici nominano un *fasiolus*, termine che non può riferirsi al fagiolo attuale, di importazione americana, ma che descrive il fagiolino (o cornetto), quando se ne mangia il bacello, e il fagiolo dell'occhio che di questa stessa pianta (*Vigna unguicolata* (L.) Walpers) è il seme a maturazione completa. Nonostante l'abbondanza della documentazione nei testi altomedievali della coltivazione di questa specie (contratti di livello del IX e X secolo) come *faciolo*¹¹, è stato ritrovato per il momento solo a Brescia S. Giulia. E ciò suggerisce, ancora una volta, la difficoltà di integrare i dati archeobotanici con quelli archivistici: basti pensare che il pisello, pur non essendo citato nei documenti agrari del IX-X sec.¹², compare assai più spesso nella documentazione archeobotanica italiana.

I frutti e le verdure

Nei siti asciutti la presenza di resti di frutta, legata ad accumuli di focolari e dei rifiuti da essi derivati, è anche nel Medioevo episodica e occasionale. Nei contesti medievali umidi¹³, cioè in presenza di una falda superficiale, la quantità di frutti è ben più consistente. La storiografia assegna alla frutta un ruolo modesto nell'alimentazione medievale, relegandola, ad ec-

^{10.} Il confine tra Liguria e Venezia non sembra da altri cenni di Paolo Diacono definire una netta differenza delle colture e degli usi.

^{11.} Che inoltre ne vantano spesso l'abbondante produttività (cfr. Isidoro di Siviglia in Montanari, pag. 159)

^{12.} Il Montanari (Montanari 1979, pag. 160) suggerisce però l'ipotesi che il termine *arbilla-e*, *herbilia*, *erbelja* che compare più spesso anche nelle carte di Novara dell'867 sia in realtà riferito al pisello. Si tratterebbe quindi non di mancanza di documentazione ma di semplice difficoltà di interpretazione.

^{13.} Si cfr. gli studi su Ferrara editi (Bandini Mazzanti et al. 1992) e inediti (Rottoli inedito).

cezione della castagna, alla tavola dei ricchi. L'estrema variabilità della documentazione archeobotanica non permette di entrare nel merito di questa discussione, anche se riteniamo più probabile un ruolo maggiore della frutta, di fatto esclusa dai canoni medievali, la fonte mediamente utilizzata per i dati storici, per la deperibilità. È verosimile che non appena fosse possibile, proprio per permetterne l'utilizzazione a più lungo termine, si ricorresse alla trasformazione in prodotti derivati di cui è, dal punto vista archeobotanico, ancora più complesso trovare testimonianza. Esemplificativa di questo fatto è la consistenza dei ritrovamenti di vinaccioli: l'uva, che costituiva sicuramente una delle produzioni capitali, insieme ai cereali, di tutta Italia e particolarmente dell'Italia settentrionale (Ruggini 1961) nei siti asciutti sembrerebbe costituire un elemento quasi insignificante dell'alimentazione. La documentazione offerta dai siti umidi (a Trento e a Ferrara ad esempio, Rottoli inedito) è invece imponente, confermando che l'interesse, più che sul frutto, era focalizzato sul vino, bevanda essenziale e non trascurabile fonte di zuccheri in caso di alimentazione deficitaria¹⁴. In questi siti è stato infatti possibile osservare dei butti di spremitura, eliminati all'interno della cerchia muraria, nonostante siano note leggi e statuti che lo vietavano espressamente.

Le specie di frutta rinvenute confermano l'impressione di un uso di tutte le risorse disponibili, sia coltivate in senso stretto che semicoltivate o raccolte in bosco. Questo fatto induce a ritenere che, specialmente nell'altomedioevo, si utilizzassero tutti i sistemi atti alla raccolta, conservazione e alla trasformazione delle derrate per superare l'inverno. E se questa ipotesi suggerisce una alimentazione problematica ed a una vita spesa alla continua ricerca del cibo, sembra invece che le condizioni di vita nelle campagne altomedievali fossero migliori di quelle urbane, qualche secolo più tardi, quando larga parte della popolazione viveva in condizione di maggiore precarietà ed era molto più vulnerabile alle carestie ealle pestilenze.

Tra le specie nuove appaiono in età medievale il gelso¹⁵, introdotto come si è detto probabilmente in età romana ma documentato solo a partire dal V-VI secolo, la giuggiola (*Ziziphus jujuba*) e il nespolo vero (*Mespilus germanica*). Particolarmente abbondanti e costanti sono i ritrovamenti di castagne, noci, pesche, ciliege o amarene (*Prunus avium/cerasus*) e susine di diversa qualità.

Una produzione di olive nell'Italia settentrionale, pur limitata, è sicuramente documentata da una serie di elementi storici e archeologici in particolar modo nella zona dei laghi prealpini: frequenti sono i riferimenti a una

^{14.} Ricordiamo, a titolo di curiosità, che nella regola di San Benedetto si stabilisce che «a ciascuno basti poco più di mezzo litro al giorno» (cap. XL).

^{15.} *Morus nigra* è stata segnalata recentemente in Francia (I-V sec. d.C.) e Gran Bretagna (II-IV d.C.), cit. in Kroll 1997.

produzione in Italia settentrionale da parte di Sant'Ambrogio, mentre nell'area Gardesana esistono ritrovamenti archeologici che attestano una produzione di olio locale (Roffia com. pers., Soprintendenza Archeologica della Lombardia). La diffusione dell'olivicoltura, impiantata in età romana nel nord Italia, in età tardoantica-medievale doveva essere sicuramente più ampia dell'attuale, se dobbiamo dare valore ad una testimonianza che ne attesta la presenza anche a Cremona, in una zona oggi assolutamente inadatta alla crescita della pianta. Tale coltura, comunque, nell'Italia settentrionale, doveva essere necessariamente limitata e integrata dal commercio dal sud Italia e dall'Adriatico. Verosimilmente con il ridursi, o il cessare, del commercio su lunga distanza, la diffusione, prima capillare, dovette subire una forte contrazione, limitandosi a quelle zone geografiche più prossime ai centri di produzione.

Stando al Ruggini (1961) fino alla Guerra Gotica (554) i commerci di derrate alimentari, anche su grandi distanze, erano garantiti in Italia, non fosse altro che per approvvigionare gli eserciti stanziali e in transito; ancora dovevano circolavano generi alimentari di origine esotica almeno nelle città portuali¹⁶. Successivamente a tale epoca sembra esserci un crollo tanto del commercio che della produzione, anche se il costo del grano continua a mantenersi pressoché invariato dal IV al VII secolo, almeno in territorio Bizantino (Ruggini 1961, pag. 382), mentre il prezzo del vino in Italia settentrionale, improvvisamente cresciuto nel IV sec. continuò poi a calare tra V e VI (Ruggini 1961, pag. 399). I dati paletnobotanici, pur nella loro incompletezza, confermano di fatto la cessazione di importazioni di alimenti esotici (ad esempio il dattero e il pepe) con la fine dell'impero. Nei siti altomedievali non compaiono nemmeno, fuori dal loro areale naturale (mediterraneo), frutti, come pinoli e mandorle, rari, ma tuttavia segnalati, in età romana in alcuni siti dell'entroterra dell'Italia settentrionale.

Nel pieno medioevo, con il rifiorire dei commerci, tutti questi prodotti, ed altri nuovi, ricominceranno a circolare in tutta l'Italia settentrionale, anche se la documentazione archeobotanica, per il momento, non ne restituisce traccia.

L'esortazione di Carlo Magno a coltivare negli orti di proprietà regia tutte le specie e varietà del genere *Allium*, e cioè aglio, scalogno, erba cipollina, cipolla, porro e cipolla d'inverno (Rottoli 1996), insieme ad una serie di altri dati archivistici, ben si sposa con il ritrovamento di alcuni spicchi d'aglio (*Allium sativum*) a Brescia Santa Giulia. Ma si tratta per ora dell'unico ritrovamento italiano nel nord Italia; Luni, l'altro sito che ha re-

^{16.} A questo proposito vale la pena citare Gregorio di Tours, ripreso da Paolo Diacono, che nel racconto della vita del Beato Ospizio (prima del 569?), «uomo di Dio che viveva ritirato nei dintorni di Nicea» (Nizza), dice «mangiava soltanto pane con qualche dattero».

stituito spicchi d'aglio dell'VIII secolo, sta tra Liguria e Toscana (Castelletti 1977), mentre i ritrovamenti d'oltralpe sono molto più numerosi¹⁷.

Le altre piante

La determinazione delle specie non soggette a coltura fornisce elementi relativi alle tecniche agrarie e dati utili ad una caratterizzazione degli ambienti urbani. Ad esempio, nel record carpologico di Brescia S. Giulia, prevalgono le infestanti dei campi di cereali, con le specie tipiche delle colture vernine (gittaione, Agrostemma githago; zizzania, Lolium temulentum; stellina dei campi, Asperula arvensis; poligono convolvolo, Fallopia convolvulus; ranuncolo dei campi, Ranunculus arvensis; forasacco delle messi, Bromus cfr. secalinus; toccamano, Sherardia arvensis). Ma, sempre nello stesso sito, un gruppo altrettanto significativo di specie contraddistingue ambienti di estensione, talvolta limitata, più genericamente definibili disturbati (verbena, Verbena officinalis; ranuncolo sardo, Ranunculus cfr. sardous; poligono centinodia, Polygonum aviculare; poligono nodoso/persicaria, Polygonum lapathyfolium/persicaria; strigolo selvatico, Buglossoides arvensis, attaccamano, Galium aparine; lassana, Lapsana communis; romice crespo, Rumex crispus; fumaria, Fumaria sp.; Chenopodiaceae), cioè gli ambienti ruderali, gli accumuli di rifiuti organici, i suoli non strutturati, i muri. Sono queste, per intendersi, specie capaci di insediarsi in zone di riporto, lungo le strade, sui cumuli di macerie, anche all'interno delle mura urbane. E alcune di queste specie (i poligoni e i chenopodi) sono anche comuni nei campi di cereali a semina primaverile. Qualche elemento (festuca dei prati, Festuca pratensis; piantaggine, Plantago cfr. media; cinquefoglia, *Potentilla* tipo *erecta*) suggerisce la presenza di prati sottoposti a diversi regimi di umidità.

È solo un esempio di come l'analisi dei macroresti botanici consenta di ricostruire anche i diversi ambienti, sia quelli antropizzati che quelli più naturali. Così l'ipotesi più diffusa sulla città altomedievale, cioè la ruralizzazione e l'aprirsi di coltivi e di spazi incolti all'interno della compagine urbana, diviene più credibile anche da queste analisi. A Brescia S. Giulia, l'esame archeobotanico ha permesso di riconoscere, inoltre, strati con strame o fieno nelle ultime fasi di riutilizzo di una *domus* romana: ulteriore elemento per evocare la presenza, all'interno di un tessuto urbano in pieno disfacimento, di uno stile di vita agreste.

^{17.} Per una rassegna dei ritrovamenti si veda Karg 1991.

Figura 5 – I resti carpologici a Brescia – S. Giulia, un sito di età altomedievale.

Riassunto

Le conoscenze sull'agricoltura dell'Italia settentrionale nella Preistoria e nella Storia meno recente, si sono molto ampliate grazie alle discipline archeobotaniche. Lo studio dei pollini, dei legni carbonizzati e non carbonizzati, dei semi e dei frutti rinvenuti in contesti archeologici, permette di verificare le informazioni attinte dalla lettura degli autori classici e dalle fonti storico-archivistiche e di raccogliere dati relativi alla Preistoria. Scopo dell'articolo è di fare il punto delle attuali conoscenze, per il Nord Italia, sulle specie coltivate e sui sistemi produttivi, a partire dalla nascita dell'agricoltura fino al Medioevo. La frammentarietà degli studi e la difficoltà di confrontare dati di origine così diversa lasciano aperte molte questioni, che solo un incremento delle ricerche potrà aiutare a chiarire.

Summary

The agriculture in Northern Italy form Neolithic to Middle Age

During the last decades the agriculture history of Northern Italy has been investigated on the basis of several detailed archaeobotanical studies. Pollen profiles and macroremains analysis (carpological, anthracological and xilotomical analysis) from archaeological sites were used in interpretation of agriculture development and compared with historical and archives data. This paper maybe considered a review of data about cultivated species and production systems in Northern Italy from Neolithic to Middle Age. Many questions are still on debate and will be clarify by further investigations.

Nota al testo

Per la stesura del testo sono stati utilizzati brani tratti dai seguenti lavori:

- CASTELLETTI L., ROTTOLI M. 1998a Breve storia dei boschi padani prima e dopo la conquista romana. In AA.VV. Tesori della Postumia. Archeologia e Storia intorno a una grande strada romana alle radici dell'Europa, Catalogo della Mostra, Cremona 4 aprile-26 luglio 1998, pp. 46-57. Electa, Milano
- CASTELLETTI L., ROTTOLI M. 1998b Il paesaggio antropizzato romano. In AA.VV. Tesori della Postumia. Archeologia e Storia intorno a una grande strada romana alle radici dell'Europa, Catalogo della Mostra, Cremona 4 aprile-26 luglio 1998, pp. 175-183. Electa, Milano
- CASTELLETTI L., ROTTOLI M. 1998c L'agricoltura neolitica italiana, una sintesi delle conoscenze attuali. In PESSINA A., MUSCIO G. (a cura di), Settemila anni fa il primo pane, ambienti e culture delle società neolitiche, pp. 15-24, catalogo della Mostra, Udine dicembre 1998-maggio 1999. Udine.
- CASTELLETTI L., ROTTOLI M. in stampa Agricoltura neolitica in Italia settentrionale. In MUSCIO G., PESSINA A. (eds.) Atti del Convegno di Studi «La Neolitizzazione tra Oriente ed Occidente», Udine, 23-24 aprile 1999.
- Castiglioni E., Cottini M., Rottoli M. 1999c I resti botanici di Santa Giulia a Brescia. In Brogiolo G.P. (a cura di) «S. Giulia di Brescia, gli scavi dal 1980 al 1992. Reperti preromani, romani e altomedievali», pp. 401-424. All'Insegna del Giglio.

I testi sono stati riveduti, modificati e ampliati alla luce delle ultimissime ricerche e per rendere il discorso più completo e organico. I capitoli sull'età del Bronzo e sull'età del Ferro sono stati invece scritti appositamente per questo volume.

Bibliografia

- ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M., FORLANI L., 1982, Paleoambienti collegati a reperti romani nell'area di Budrio e Castenaso (BO) in base ad analisi actuo- e paleopalinologiche, in *Il territorio di Budrio nell'antichità*, Comune di Budrio, pp. 105-123.
- Accorsi C.A., Bandini Mazzanti M., Mercuri A.M., Rivalenti C., Trevisan Grandi G., 1996, Holocene forest pollen vegetation of the Po-plain, Northern Italy (Emilia Romagna data), *Alionia*, 34, pp. 233-276.
- BAKELS C.C., 1991, Tracing crop processing in the Bandkeramik culture, in Renfrew J. (a cura di) *New light on early farming*, pp. 281-288, Edinburgh University Press, Edinburgh.
- BANDINI MAZZANTI M., ACCORSI C.A. FORLANI L., MARCHESINI M., TORRI P., 1992, Semi e frutti dalla Ferrara basso medioevale, in GELICHI S. (a cura di) *Ferrara prima e dopo il Castello*, pp. 118-137, Spazio Libri Editori.
- BARFIELD L. H., CREMASCHI M., CASTELLETTI L., Stanziamento del vaso campaniforme a S. Ilario d'Enza (Reggio Emilia), *Preistoria Alpina*, 11, pp. 187-199. Trento.
- BARKER G.W.W., BIAGI P., CASTELLETTI L., CREMASCHI M., NISBET R., 1987, Sussistenza, economia ed ambiente nel neolitico dell'Italia Settentrionale, *Atti della XXVI Riunione Scientifica dell'1.I.P.P.*, Firenze 7-10 nov. 1985, pp. 103-118.
- Bertoglio R., Ferrari V., Groppali R., 1988, Natura e ambiente nella provincia di Cremona dall'VIII al XIX secolo. Uno studio storico-naturalistico, Provincia di Cremona Assessorato all'ecologia, Cremona, 205 pp.

- BERTOLDI R., 1968, Ricerche pollinologiche sullo sviluppo della vegetazione tardiglaciale e postglaciale della regione del Lago di Garda, *Studi trentini di Scienze Naturali*, B 45, pp. 87-162.
- CASTELLETTI L., 1987, Materiali botanici del II sec. a.C. dal saggio di scavo davanti al Capitolium di Brescia, *Natura Bresciana*, 23, (1986), pp. 375-381.
- CASTELLETTI L., 1975, Segale (Secale cereale L.) subfossile a Lomello, *Centro St. Documentaz. It. Romana*, *Atti* VI, 1974-75, 55-71, Como.
- CASTELLETTI L., 1977, Legni carbonizzati e altri resti vegetali macroscopici, FROVA A. (a cura di) *Scavi di Luni*, II, 736-41, G. Bretschneider, Roma.
- CASTELLETTI L., 1978, Resti vegetali macroscopici del XII secolo nella torre civica di Pavia, *Archeologia Medievale*, V, 239-48. Firenze.
- CASTELLETTI L., CARUGATI M.G., 1994, I resti vegetali del sito neolitico di Sammardenchia di Pozzuolo del Friuli (Udine), *Atti della XXIX Riunione Scientifica dell' I.I.P.P.*, "Preistoria e Protostoria del Friuli Venezia Giulia e dell'Istria", Trieste, 28-30 settembre 1990, pp. 167-184. Firenze.
- CASTELLETTI L., CASTIGLIONI E., ROTTOLI M., 1992, Resti vegetali e alimentari da Lazise, in AA.VV. *C'era una volta Lazise*, Museo Civico di Storia Naturale di Verona-Catalogo della Mostra, pp.
- CASTELLETTI L., CASTIGLIONI E., 1991, Resti vegetali, in BROGIOLO G.P., CASTELLETTI L. (a cura di), *Archeologia a Monte Barro I, Il grande edificio e le torri*, pp. 169-203, Editrice Stefanoni, Lecco.
- CASTELLETTI L., COSTANTINI L., TOZZI C., 1987, Considerazioni sull'economia e l'ambiente durante il Neolitico in Italia, in *Atti della XXVI Riunione Scientifica dell' I.I.P.P.*, Firenze 7-10 nov. 1985, vol. 1, pp. 37-55, Firenze.
- CASTELLETTI L., MASPERO A., 1988, Analisi di resti vegetali macroscopici, in PANAZZA G., BROGIOLO G.P. *Ricerche su Brescia altomedioevale vol. 1 Gli studi fino al 1978, Lo scavo di Via Alberto Mario*, pp. 125-132, Ateneo di Brescia-Accademia di Scienze Lettere ed Arti. Brescia.
- CASTELLETTI L., MASPERO A., 1992, Analisi di resti vegetali di Campo Ceresole del Vhò di Piadena e di altri siti neolitici padani, *Natura Bresciana*, Ann. Mus. Civ. Sc. Nat., Brescia, 27 (1990-91) 1992, pp. 289-305.
- CASTELLETTI L., MASPERO A., MOTELLA S., ROTTOLI M., 1990, Analisi silotomiche e tecnica di lavorazione del legno, in BERTI F. (a cura di) Fortuna Maris, la nave romana di Comacchio, pp. 136-153, Nuova Alfa Editoriale, Bologna.
- CASTELLETTI L., MOTELLA DE CARLO S., 1998, Dallo scavo alla ricostruzione agrosilvopastorale in età altomedievale e medievale, in MERCANDO L. (a cura di) *Archeologia in Piemonte Il Medioevo*, pp. 43-57, Torino.
- CASTELLETTI L., ROTTOLI M., 1986, Resti vegetali macroscopici rapporto preliminare, in DE MARINIS R. (a cura di) *Gli Etruschi a nord del Po*, Catalogo della mostra, I, pp. 177-183, Campanotto Editore, Udine.
- CASTIGLIONI E., COTTINI M., ROTTOLI M., 1999, I resti botanici di S. Giulia a Brescia, in BROGIOLO G. P. (a cura di), S. Giulia di Brescia, gli scavi dal 1980 al 1992, Reperti preromani, romani e alto medievali, pp. 401-424, All'Insegna del Giglio, Firenze.
- CLEMENTE S., 1919, Castas de Trigos, in *Ceres Hispànica. Estaciòn de Svlöf. Estaciòn de ensayo de semillas de La Moncloa Madrid*, Imprenta R. Velasco, Madrid, 78 pp.
- CORTI P., MARTINELLI N., MICHELI R., MONTAGNARI KOKELJ E., PETRUCCI G., RIEDEL A., ROTTOLI M., VISENTINI P., VITRI S., 1998, Siti umidi tardoneolitici: nuovi dati da Palù di Livenza (Friuli-Venezia Giulia, Italia), in ANTONAZZI A. et al. 1998, Atti del XIII Congresso dell'Unione Internazionale delle Scienze Preistoriche e Protostoriche, Forlì 8-14 settembre 1996, vol. 6, tomo II, pp. 1379-1391, A.B.A.C.O. edizioni, Forlì.
- COSTANTINI L., 1989, Plant exploitation at Grotta dell'Uzzo, Sicily: new evidence for the transition from Mesolithic to Neolithic subsistence in southern Europe, in HARRIS D.R.,

- HILLMAN G.C. (eds.), Foraging and Farming, The evolution of plant exploitation, pp. 197-206, London.
- COSTANTINI L., PIPERNO M., TUSA S., 1987, La néolithisation de la Sicile occidentale d'après les résultats des fouilles à la Grotte de l'Uzzo (Trapani), in *Premières communautés paysannes en Méditerranée occidentale*, Actes du Colloque International du C.N.R.S., Montpellier, 26-29 avril 1983, pp. 397-405, C.N.R.S., Paris.
- COSTANTINI L., STANCANELLI M. 1994, La preistoria agricola dell'Italia centro-meridionale: il contributo delle indagini archeobotaniche, *Origini*, XVIII, pp. 149-244.
- CUBERO CORPAS C., 1998, La agricultura durante la edad del Hierro en Cataluña, a partir del estudio de las semillas y los frutos, Monografies SERP 2, 137 pp., Barcelona.
- Dalla Fior G. 1940, Analisi polliniche di torbe e depositi lacustri della Venezia Tridentina. V. La palafitta di Molina di Ledro, la Torbiera dei Piani di Festa (M.Baldo), la Torbiera di Creér (M.Baldo), la Palù Longa di Brez (Val di Non), la Palù Longa di Anterivo, Banco di torba dell'alta Val di Martello. Conclusioni generali, *Mem. Mus. St. Nat. Venezia Tridentina*, 5, pp. 121-176.
- DENNEL R.W., 1972, The interpretation of plant remains: Bulgaria, in E. S. Higgs (ed.), Papers in economic Prehistory, pp 149-159, Cambridge, Cambridge University Press.
- DENNEL R.W., 1974, Botanical evidence of prehistoric cropo processing activities, Journal of Archaeological Science, 1, pp. 274-284.
- Di Vora A., Castelletti L., 1995, Indagine preliminare sull'archeologia della vite (*Vitis vinifera* L.) in base ai caratteri diagnostici del vinacciolo, *Rivista Archeologica dell'Antica Provincia e Diocesi di Como (RAC)*, 176, (1994), pp. 333-358, Società Archeologica Comense, Como.
- EVETT D., RENFREW J. M., 1971, L'agricoltura neolitica italiana: una nota sui cereali, *Rivista di Scienze Preistoriche*, 26 (2), pp. 403-409, Firenze
- FISCHER H., 1967, Mittelalterliche Pflanzenkunde, Hildesheim, Georg Olms (ed. originale 1929).
- FORNI G., 1994, Le colture agrarie padane e la loro produttività all'epoca della romanizzazione, in *Rivista Archeologica dell'Antica Provincia e Diocesi di Como (RAC)*, 176, (1994), pp. 17-82, Società Archeologica Comense, Como.
- FUGAZZOLA DELPINO M.A., D'EUGENIO G., PESSINA A., 1993, "La Marmotta" (Anguillara Sabazia, RM). Scavi 1989. Un abitato perilacustre di età neolitica, Bullettino di Paletnologia Italiana, n.s. II, vol. 84, pp. 182-342, Roma.
- FUGAZZOLA DELPINO M.A., MINEO M., 1995, La piroga neolitica del lago di Bracciano ("La Marmotta 1"), Bullettino di paletnologia italiana, n.s. IV, vol. 86, pp. 197-266.
- Grand R., Delatouche R..1968 Storia agraria del Medioevo. Il saggiatore (traduzione italiana), Milano
- HANSEN J.M., 1978, The earliest seed remains from Greece: Palaeolithic through Neolithic at Franchthi Cave, Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, 91, pp. 39-46.
- HANSEN J.M., 1991, *The palaeoethnobotany of Franchthi Cave*, in T.W. Jacobsen (ed.) *Excavations at Franchthi Cave*, *Greece*, fasc. 7, Indiana University Press.
- HARLAN J., 1992, Wild grass seed harvesting and implications for domestication, in Anderson C., (ed.), Préhistoire de l'agricolture, Monographie du CRA, n. 6, pp. 21-27, éd. CNRS.
- HILLMAN G.C., 1981, Reconstructing crop husbandry practices from charred remains of crops, in R. Mercer (ed.), Farming practice in British Prehistory, pp. 123-162, Edinburgh, The University Press.
- HILLMAN G.C., 1984, Interpretation of archaeological plant remains: the application of ethnographic models from Turkey, in W. van Zeist & W. A. Casparie (eds.), Plants and ancient man, pp. 1-41, Rotterdam, Balkema.
- HILLMAN G.C., DAVIES M.S., 1992, Domestication rate in wild wheats and barley under primitive cultivation: preliminary results and archaeological implications of field meas-

- urements of selection coefficient, in Anderson C., (ed.), *Préhistoire de l'agricolture*, Monographie du CRA, n. 6, pp. 113-158, éd. CNRS.
- JONES G.E.M., 1984, Interpretation of archaeological plant remains: ethnographic models from Greece, in W. van Zeist & W. A. Casparie (eds.), *Plants and ancient man*, pp. 43-61, Rotterdam, Balkema.
- KARG S., 1991, Knoblauchzehn aus dem mittelalterlichen Laufen BE, *Archäologie der Scweiz*, 14, 1991, 3, pp. 257-260.
- KELLER P., 1931, Die postglaziale Entwicklungsgeschichte der Wälder von Norditalien, Veroff. Geobot. Institut Rübel Zürich, 9, pp. 7-183.
- KNÖRZER K.E., 1991, Deutschland nördlich der Donau, in Van Zeist W., Wasylikowa K., Behre K.E., Progress in Old World Palaeoethnobotany, pp. 189-206, Balkema, Rotter-dam.
- Kroll H. 1997, Literature on archaeological remains of cultivated plants (1995/1996), *Veget Hist Archaeobot.*, 6, pp. 25-67.
- KÜSTER H., 1991, Mitteleuropa südlich der Danau, einschliesslich Alpenraum, in Van Zeist W., Wasylikowa K., Behre K.E., Progress in Old World Palaeoethnobotany, pp. 179-187, Balkema, Rotterdam.
- Montanari M..1979 L'alimentazione contadina nell'alto Medioevo. Liguori editore, Napoli
- MORENO D., 1990, Dal documento al terreno, Bologna.
- NISBET R., ROTTOLI M., 1997, Le analisi dei macroresti vegetali dei siti dell'età del bronzo, in BERNABO' BREA M., CARDARELLI A., CREMASCHI M. (a cura di), *Le Terramare. La più antica civiltà padana*, pp. 469-474, Electa, Milano.
- PIGNATTI S. 1953 Introduzione allo studio fitosociologico della Pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea, Archivio Botanico, 28, pp. 265-329; 29, pp. 1-25.
- PIGORINI L., 1865, Le abitazioni lacustri di Fontanellato dell'epoca del Ferro, *Bullettino di Paletnologia Italiana*, XI, pp. 7-11.
- RAVAZZI C., CREMASCHI M., FORLANI L., 1992, Ricostruzione della storia della vegetazione Padana tra l'età del Bronzo e l'Alto Medioevo in relazione all'intervento antropico. La successione pollinica del fossato della Terramara di Poviglio (RE), *Archivio Botanico Italiano*, n. 67, 3/4, (1991) 1992, pp. 198-220.
- REYNOLDS P.J., 1988, Arqueologia experimental. Una perspectiva de futur. Ed Eumo, Vic, 229 pp.
- REYNOLDS P.J., 1992, Cropo yelds of the prehistoric cereal types emmer and spelt: the worst options?, *Préhistorie de l'agricolture: nouvelles approches expérimentales et ethnographiques*. Monografie du CRA, 6, Ed. CNRS, pp. 95-106.
- ROTTOLI M., 1993, "La Marmotta", Anguillara Sabazia (RM). Scavi 1989. Analisi paletnobotaniche: prime risultanze, Appendice 1 in FUGAZZOLA DELPINO M. A. *et al.*, «La Marmotta» (Anguillara Sabazia, RM). Scavi 1989. Un abitato perilacustre di età neolitica, *Bullettino di Paletnologia Italiana*, vol. 84, Nuova Serie II, pp. 305-315, Roma.
- ROTTOLI M., 1996, L'orto medievale fra botanica, storia ed archeologia: un contributo all'interpretazione dei termini botanici medievali, *Archeologia Uomo Territorio*, n. 15 (1996), pp. 127-140.
- ROTTOLI M., 1997, I resti vegetali, in BONGHI-JOVINO M., CHIARAMONTE TRERE' C. (a cura di) Tarquinia. Testimonianze archeologiche e ricostruzione storica. Scavi sistematici nell'abitato, Campagne 1982-1988, pp.92-99, «L'Erma» di Bretschneider, Roma.
- ROTTOLI M., 1997, I resti botanici, in FRONTINI P. (a cura di) *Castellaro del Vhò. Campagna di scavo 1995*, pp. 141-158, Comune di Milano, Settore Cultura e Spettacolo, Raccolte Archeologiche e numismatiche.

- ROTTOLI M., in stampa, I resti botanici, in FRONTINI P. (a cura di) *Castellaro del Vhò. Campagne di scavo 1996-99*, Comune di Milano, Settore Cultura e Spettacolo, Raccolte Archeologiche e numismatiche.
- ROTTOLI M., in stampa, I resti vegetali di Sammardenchia, in PESSINA et al. Sammardenchia, un sito del Neolitico antico nella pianura friulana, Museo di Storia Naturale di Udine.
- RUGGINI L. 1961 Economia e Società nell'Italia annonaria. Rapporti fra agricoltura e commercio dal IV al VI secolo d.C., A. Giuffrè Ed., Milano.
- SCARPA G., 1986, La fauna, in DE MARINIS R. (a cura di) *Gli Etruschi a nord del Po*, Catalogo della mostra, I, pp. 184-196, Campanotto Editore, Udine.
- SCHNEIDER R. E., 1978, Pollenanalytische Untersuchungen zur Kenntnis der spät- und postglazialen Vegetationsgeschichte am Südandr der Alpen zwischen Turin und Varese (Italien), Botanische Jahrbuch Systematisch, 100, pp. 26-109.
- Schneider R. E., Tobolski K., 1983, Palynologische und stratigraphische Untersuchungen im Lago di Ganna (Varese, Italien), *Botanica Helvetica*, 93, pp. 115-122.
- STROBEL P. PIGORINI L., 1864, Le terramare e le palafitte nel Parmense, *Atti Società Italiana di Scienze Naturali*, 7, pp. 27-33.
- TINNER W., CONEDERA M., 1995, Indagini paleobotaniche sulla storia della vegetazione e degli incendi forestali durante l'Olocene al Lago di Origlio (Ticino meridionale), *Bollettino della Società Ticnese di Scienze Naturali*, Lugano, 83, pp. 91-106.
- Tomaselli C., Tomaselli E., 1973, Appunti sulle vicende delle foreste dall'epoca romana ad oggi, *Archivio Botanico e Biogeografico Italiano*, pp. 85-101.
- Tomaselli R., 1970, Interesse storico dei boschi del Ticino pavese, *Bollettino della Società Pavese di Storia Patria*, LXVII, (1967), pp. 3-13.
- WASYLIKOWA K., CARCIUMARU M., HAJNALOVÁ E., HARTIYÁNYI G., PASHKEVICH A., YANUSHEVICH Z.V., 1991, East-Central Europe, in VAN ZEIST W., WASYLIKOWA K., BEHRE K.E., Progress in Old World Palaeoethnobotany, pp. 207-239, Balkema, Rotterdam.
- WICK L., 1989, Pollenanalytische Untersuchungen zur spät- und postglazialen Vegetations geschichte am Luganersee (Südtessin, Schweiz), *Eclogae geologicae Helveticae*, 82, pp. 265-276.
- WICK L., 1995, Pollen sequences of Lago di Annone and Lago del Segrino, in SCHIRMER W. (a cura di) *Quaternary field trips in Central Europe*, «9, Rhein Traverse», vol. 1, pp. 491-492.
- ZORZI F., 1940, La palafitta di Barche di Solferino, Bull. Paletn. Ital., n.s., 4, pp. 77-79.

La coltivazione e l'evoluzione varietale del frumento tenero in Lombardia

di Gaetano Boggini e Maria Corbellini*

Introduzione

Verso la metà del secolo scorso Giusto Von Liebig rivoluzionava i sistemi di concimazione, ma tale scoperta non trovò vaste applicazioni in Italia. Solo un ristretto numero di persone intuì che per accrescere i raccolti bisognava fare appello alle innovate tecniche colturali proposte dal Liebig e per diffondere queste nuove tecniche si fece promotore sulla fine del secolo scorso dell'istituzione delle Cattedre Ambulanti di Agricoltura. In Lombardia una cospicua attività di tali Cattedre venne rivolta alla coltura del fumento che, con circa 270.000 ha, era certamente la più diffusa.

All'inizio di questo secolo i migliori produttori di frumento erano soddisfatti se nelle terre più fertili riuscivano ad appagare «l'aspirazione massima di conseguire la produzione di ventiquattro ettolitri di granella per ettaro» (De Carolis, 1947), equivalenti a 18 q/ha, anche se tale resa era molto distante dai 25 q/ha della produzione media allora conseguita dal Belgio (Fig. 1).

L'attività delle Cattedre ambulanti era accompagnata da molto entusiasmo, che ha consentito di raggiungere mete impensate anche grazie alla capillare opera di divulgazione dei *missionari* che operavano nelle principali province agricole lombarde. In tale contesto è interessante ricordare la sfida granaria svoltasi nel 1929 fra gli agricoltori delle province di Cremona e di Brescia. La sfida, secondo il prof. De Carolis reggente della Cattedra Ambulante di Cremona, ebbe inizio nel 1927, una delle peggiori annate dell'agricoltura lombarda. In queste province, già allora all'avanguardia nell'applicazione delle tecnologie innovative, gli agricoltori erano molto preoccupati del loro futuro a causa della crisi economica conseguente alla rivalutazione della lira (De Carolis, 1947). La Cassa di Risparmio di Milano, per incentivare l'innovazione, indisse un concorso con un premio di

 $[\]ensuremath{^*}$ Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura, Sezione di S. Angelo Lodigiano

£ 100.000 per chi avesse conseguito la produzione unitaria di frumento più elevata. Sia nel 1927 che nel 1928 il premio venne vinto da agricoltori bresciani, suscitando notevoli perplessità tra gli agricoltori cremonesi, che non erano convinti dell'operato dei tecnici predisposti alla valutazione e dei metodi seguiti nell'espletamento del concorso. Per stemprare tali perplessità i responsabili delle due Cattedre Ambulanti si accordarono per una sfida granaria tra le due province pubblicando un invito, da parte degli agricoltori cremonesi, ad una fraterna sfida (Fig. 2). Gli agricoltori bresciani accettarono la sfida e la Cassa di Risparmio di Milano, pur avendo dichiarata chiusa l'esperienza dei due anni precedenti, mise a disposizione un premio di L. 25.000 ed una coppa d'onore per la provincia vincente. Tutta la stampa nazionale si dimostrò interessata all'avvenimento: alla gara si iscrissero 622 concorrenti della provincia di Cremona, con oltre 6.000 ha, mentre i concorrenti bresciani furono 754 con oltre 7.000 ha. Di queste 1376 aziende ne furono scelte 50 per provincia, sulle quali i tecnici preposti valutarono la produzione media provinciale. Il risultato fu di 41,53 q/ha per Brescia e 41,05 g/ha per Cremona. La lieve differenza tra le due province, per quanto vivacissimamente contestata, non creò alcun vincitore, ma dimostrò che le nuove tecniche mineraliste del Liebig, e le nuove varietà, o meglio le allora chiamate razze elette, erano in grado di consentire agli agricoltori italiani, ed in particolare padani, di competere allo stesso livello degli altri produttori europei.

Figura 1 - Quadro dei rendimenti medi per ettaro del grano nei vari paesi (Dizionario pratico di agricoltura, 1930).

Figura 2 - Invito alla fraterna sfida (De Carolis, 1947).

Infatti nel 1947 il prof. De Carolis così scriveva « Vi sono 14 province – Cremona, Brescia, Milano, Bergamo, Alessandria, Piacenza, Parma, Bologna, Ferrara, Rovigo, Padova, Verona, Mantova, Venezia – che coltivano a frumento circa 600 mila ettari e nelle quali la produzione media per ettaro è di oltre 25 q.li, superiore, cioè, alla tanto decantata produzione media della Gran Bretagna. Qualcuna di queste province ha già superato la media di q.li 30 per ettaro. Tra gli accennati 600 mila ettari, ve ne sono 200 mila nei quali il raccolto medio è salito a 35 q.li per ettaro. Vi sono interi Comuni nei quali si registra già la media di q.li 40 di granella per ettaro».

Tali eccezionali rese diedero avvio ad una ulteriore diatriba sul ruolo che le tecniche agronomiche e le varietà hanno avuto, e tuttora hanno, all'incremento della produzione. Le ricerche condotte, anche recentemente, dimostrano che l'aumento è il risultato sia della evoluzione varietale che della tecnica agronomica, in quanto il miglioramento dell'agrotecnica ha consentito di sfruttare al meglio le potenzialità dei nuovi genotipi (Borghi *et al.*, 1986).

Tabella 1 - Cultivar italiane di frumento tenero rappresentative delle sei generazioni di *breeding* succedutesi dall'inizio del secolo.

Nome: Origine	Nome: Origine	
RAGGRUPPAMENTO ()	RAGGRUPPAMENTO 3	
APULIA PRECOCE: Popolazione locale	ABBONDANZA: Autonomia × Fontarronco	
RIETI: Popolazione locale	LEONE: S. Pastore × Funo	
FRASSINETO 405: Sel. Da Gentilrosso	MARA: Autonomia × Aquileia	
GENTILROSSO: Popolazione locale	PRODUTTORE S.6: Salto × (Sajtama 27 × Quaderna)	
INALLETTABILE 96: Sel. da Hatif Inversable Vilmorin	RAGGRUPPAMENTO 4	
	AQUILEIA: (Tevere × Giuliari) × Gallini	
RAGGRUPPAMENTO 1	ARGELATO: Mara × Orlandi	
ARDITO: Linea 21 × Akagomughi	FARNESE: Funo × S.1	
MENTANA: Linea 21 × Akagomughi	IRNERIO: Produttore S.6 × Manitoba	
VILLA GLORI: Linea 67 × Akagomughi	LIBELLULA: (Tevere × Giuliari) × S. Pastore	
	LONTRA: (Fortunato × Freccia) × A.T.M. 43	
RAGGRUPPAMENTO 2	MARZOTTO: Mara × Impeto	
AQUILA: S. Giovanni × Damiano	ORSO: Funo × Produttore	
AUTONOMIA: Frassineto 405 × Mentana	STRAMPELLI N.: Libero × (S. Pastore × Jacometti 49)	
FIORELLO: Cologna 188 × Damiano	— RAGGRUPPAMENTO 5	
IMPETO (=IMPERO): Frassineto 405 × Villa Glori	CENTAURO: Irnerio × Strampelli	
LIBERO: Apulia × Ardito	GEMINI: (Argelato × Von Rumkers Erli) × (Impeto × Damiano)	
SALTO: (Ardito × Akagomughi)×(Wilhelmina T. × Rieti)	LEOPARDO: (Irnerio × Libellula) × Leone	
S. GIORGIO: Inallettabile 95 × Ardito	MEC: Marzotto × Combine	
S. PASTORE: Balilla × Villa Glori	PANDAS: Orso \times (Bezostaja \times S.1) \times (Generoso 7 \times Marzotto)	

L'evoluzione varietale

Alla fine dello scorso secolo, prima dell'inizio dei lavori di miglioramento genetico, in Lombardia venivano coltivate popolazioni di frumento originatesi a seguito della selezione empirica condotta per millenni dall'uomo. La letteratura scientifica è relativamente povera di studi descrittivi delle vecchie popolazioni coltivate, ad eccezione di un interessantissimo lavoro svolto presso l'università di Pavia da Ciferri e Bonvicini (1959), che ci permette di conoscere meglio le origini della moderna evoluzione varietale italiana. Tale evoluzione nasce con l'applicazione della selezione genealogica a partire da popolazioni locali. Il principale artefice di questa prima fase fu il Todaro che selezionò dalle popolazioni le varietà Rieti, Cologna Veneta, Gentilrosso e Inallettabile. Analogamente operavano Avanzi, Venino, Passerini, e Nazareno Strampelli. Quest'ultimo intuì che con la sola selezione entro popolazioni non era possibile ottenere ulteriori miglioramenti produttivi in quanto la tecnica si limitava ad isolare dalla popolazione e poi moltiplicare individui pregevoli già preesistenti. Strampelli era convinto che, per ottenere reali miglioramenti delle rese, fosse necessario introdurre nelle nuove varietà precise caratteristiche servendosi dell'incrocio fra genotipi diversi. Per questa ragione la sua strategia prevedeva la realizzazione di una vasta collezione di frumenti coltivati, per individuare le fonti genetiche dei caratteri da utilizzare negli incroci. Nel 1900 Strampelli realizzò il suo primo incrocio tra le linee migliorate Rieti e Noè e successivamente altre diverse combinazioni. Da tali ibridazioni ottenne numerose varietà, tra le quali ampia diffusione e successo ebbero: Carlotta Strampelli, Gregorio Mendel, Apulia, Cerveri e Varrone. Tali varietà erano, rispetto alle popolazioni migliorate precedentemente coltivate, più resistenti alla ruggine ed all'allettamento, ma molto tardive e perciò soggette alla stretta. È solo con la geniale utilizzazione nei piani di incrocio della varietà giapponese Akagomughi che Strampelli conseguì un cospicuo abbassamento della taglia e concretizzò il carattere precocità. Dalle generazioni segreganti ottenne varietà di grande successo. La varietà che per prima si affermò fu Ardito, che nel 1920 permise di superare, in prove dimostrative, la soglia dei 50 q/ha. Subito dopo entrarono in coltura Mentana, Villa Glori e Damiano.

Tuttavia Strampelli, conscio che le sue costituzioni non rappresentavano ancora la varietà ideale adatta per le svariate aree cerealicole della nostra penisola, intensificò gli sforzi eseguendo una nuova serie di incroci fra le sue prime costituzioni, ottenendo nel 1930 la varietà *S. Pastore*, che rappresentava un effettivo miglioramento rispetto a *Damiano* e *Villa Glori*, allora molto diffusi.

Con S. Pastore iniziava una nuova e fiorente era per la granicoltura italiana e lombarda. Il lavoro iniziato da Strampelli fu continuato da molti al-

tri costitutori varietali, quasi tutti suoi allievi diretti o indiretti. Tra questi ci limitiamo a ricordare in particolare coloro che con le loro varietà hanno significativamente influito sul miglioramento produttivo e qualitativo della nostra produzione. Tra i costitutori pubblici, Bonvicini e Lollini vanno segnalati per aver costituito le varietà *Funo*, *Fiorello* e *Farnese*, mentre tra i privati Michahelles realizzò importanti varietà come *Autonomia*, *Impeto*, *Abbondanza*, *Mara*, *Marzotto* e *Mec*. Un altro selezionatore privato fu Cirillo Maliani, che ottenne varietà di successo e di buona qualità, quali *N. Strampelli* e *Gallini*, così come alla Produttori Sementi di Bologna, Selleri costituì *Irnerio*, che in pochi anni divenne la varietà più coltivata in Italia. Più recentemente l'attività di costituzione è stata realizzata prevalentemente dai privati con l'immissione sul mercato di varietà di pregio come *Centauro*, *Gemini*, *Leopardo*, *Pandas* e numerose altre. Negli ultimi anni si sta anche assistendo alla diffusione di varietà costituite all'estero, quali le francesi, *Victo* e *Soissons*.

Al fine di comprendere cosa abbia rappresentato il miglioramento genetico del frumento tenero realizzato in Italia a partire dall'inizio del secolo, Canevara et al. (1994) hanno descritto i cambiamenti morfo-fisiologici delle varietà più rappresentative che sono state selezionate a partire dalle popolazioni locali fino ai giorni nostri. Tali varietà sono state classificate in sei raggruppamenti, corrispondenti all'epoca di selezione (Tab. 1). Il raggruppamento 0 comprende le popolazioni locali coltivate e le prime varietà ottenute per selezione a partire dalle popolazioni locali. Il raggruppamento 1 comprende le varietà ottenute da Strampelli incrociando il germoplasma del raggruppamento 0 con varietà straniere come Akagomughi (Giappone), Wilhelmina Tarwe (Olanda), Massy e Hatif Inversable (Francia), Prince Albert (Francia). Ognuno degli altri quattro raggruppamenti che seguono è formato da cultivar aventi per genitore almeno una varietà appartenente al gruppo precedente.

Come mostrato in figura 3, le moderne cultivar (gruppo 5) presentano un'altezza media di circa 80 cm, inferiore del 30% a quella delle cultivar del gruppo 0 ed 1. Di conseguenza anche l'*harvest index* è aumentato di circa l'1% per ogni generazione di selezione passando in media da 0.34 a 0.43.

L'epoca di spigatura (Fig. 4) delle moderne cultivar non si differenzia da quella dei precedenti quattro gruppi. Solamente il gruppo 0 è risultato significativamente più tardivo di circa 5 giorni. L'epoca di spigatura, e più in generale il ciclo della pianta in un determinato ambiente, costituisce un fattore importante ai fini dell'ottimizzazione della produzione. Solitamente nelle agricolture più antiche predominavano varietà di taglia elevata e di ciclo tardivo ed è proprio la diffusione di genotipi più precoci e a taglia bassa che ha consentito di innescare il processo di evoluzione verso una moderna cerealicoltura. Lo studio condotto indica chiaramente che l'ottimizzazione dell'epoca di spigatura fu rapidamente conseguita già nelle va-

rietà del gruppo 1, mentre il processo di riduzione della taglia è continuato nelle successive generazioni. Secondo alcuni studiosi il ciclo ottimale per le nostre condizioni climatiche è rappresentato dalla cultivar *S. Pastore* (gruppo 2). Infatti, nonostante l'ampia disponibilità di fonti di precocità, nei 60 anni successivi al rilascio di *S. Pastore* non si è mai diffusa nel sud Europa una varietà che fosse significativamente più precoce e di simile produttività (Martinic, 1980).

Tabella 2 - Valori medi dei caratteri qualitativi di 34 cultivar, appartenenti a sei gruppi di selezione, coltivate con tecniche moderne.

Gruppo	Protidi	Alveografo	Farinografo		Volume pane	Punti
	%	$W (J 10^4)$	Stabilità	Caduta	(cc)	qualità
			(min)	(UB)		
0	12.4	148.9	4.89	103	678	5.5
1	12.3	74.1	1.92	195	603	5.6
2	12.0	139.6	4.61	141	703	7.2
3	11.9	122.0	3.61	116	662	7.2
4	10.5	129.8	3.42	130	649	7.3
5	10.9	192.3	5.15	76	664	8.4

Figura 3 - Altezza della pianta (cm), interazione agrotecniche x raggruppamenti (Canevara *et al.*, 1994).

Figura 4 - Epoca di spigatura (giorni dall'1/4), interazione agrotecniche x raggruppamenti (da Canevara *et al.*, 1994).

Dal punto di vista produttivo va innanzitutto evidenziato che le cultivar dei primi decenni del secolo erano state selezionate per massimizzare le rese in una situazione agronomica completamente diversa dall'attuale, dove si praticavano ridotte lavorazioni meccaniche del terreno, non si utilizzavano diserbanti e l'impiego dell'azoto era ridotto. Pertanto, per meglio evidenziare il guadagno genetico produttivo, le cultivar rappresentative dell'evoluzione varietale nazionale sono state valutate adottando due sistemi colturali: a *low* ed a *high input*.

In condizioni di coltura *high* le popolazioni locali (gruppo 0) hanno fornito una produzione prossima alle 5 t/ha che, confrontata con le 7.3 t/ha delle cultivar del gruppo 5 indicherebbe un incremento della potenzialità produttiva del 47%. Tuttavia il dato produttivo delle popolazioni locali è ampiamente sovrastimato in quanto ottenuto con l'ausilio di reti di sostegno che hanno ridotto le perdite produttive conseguenti agli allettamenti. Infatti, eliminando l'effetto reti di sostegno, l'incremento produttivo conseguente al lavoro di miglioramento genetico è stato stimato pari al 122%. Considerando che le prime cultivar migliorate hanno incominciato a diffondersi negli anni '20, si può ragionevolmente stimare che per il solo effetto del miglioramento genetico si sia conseguito un incremento produttivo pari a 66 kg/ha/anno.

Questo incremento di resa in risposta al lavoro di selezione era del resto ampiamente scontato. Più interessante appare l'analisi delle modificazioni subite dalla pianta di frumento in funzione dell'incremento produttivo. I risultati dello studio non evidenziano, tuttavia, precisi trend di incremento nel tempo delle componenti della produzione: n° di spighe/unità di superficie, n° semi/spiga e peso unitario del seme. L'unica risposta significativa è stata osservata per la fertilità di spiga, che a partire dalle cultivar del gruppo 1 è leggermente aumentata.

Le moderne varietà forniscono produzioni più elevate a seguito delle profonde modificazioni intervenute a livello del *source*, anche se l'unica componente ad essere stata manipolata dal selezionatore è stata la taglia della pianta. Come effetto positivo indiretto della progressiva riduzione di taglia si è conseguita una migliore ripartizione della sostanza secca a favore della granella, per cui l'indice di raccolta è aumentato di circa 2 punti percentuali ad ogni generazione di selezione. In pratica la selezione per produttività ha indirettamente modificato l'architettura della pianta a favore di tipi con foglie di minori dimensioni, con portamento più eretto ed anche maggiore attività fotosintetica.

Modificazioni sono state pure introdotte nella composizione delle proteine di riserva, che costituendo il glutine sono responsabili della qualità panificatoria del grano (Tab. 2). Le popolazioni locali hanno fornito pani di buon volume, soprattutto perché presentavano un più elevato contenuto proteico. Allorché si è ottenuto un incremento delle rese si è osservato un netto peggioramento delle caratteristiche qualitative (gruppo 1), successivamente migliorato fino al significativo comportamento del gruppo 5. Quest'ultimo successo è il risultato dell'intenso lavoro di miglioramento genetico per attitudine panificatoria conseguito attraverso l'identificazione e la selezione di geni che codificano per proteine di più elevato valore tecnologico (Payne et al., 1981). Buona parte di tale ricerca è stata effettuata presso la Sezione di S. Angelo Lodigiano dell'Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura, dove dal 1933 viene svolta un'intensa attività di miglioramento genetico del frumento, che ha portato tra l'altro all'iscrizione nel 1980 di Salmone, la prima varietà italiana di frumento tenero di forza (Borghi et al., 1985).

Riassunto

In questo ultimo secolo i livelli produttivi del frumento sono notevolmente aumentati. I fattori che hanno determinato tale aumento sono: costituzione ed utilizzazione di nuove varietà ed adeguamento delle tecniche agronomiche al nuovo ideotipo di pianta.

L'evoluzione varietale è avvenuta partendo dalla selezione dei migliori genotipi entro le popolazioni locali coltivate all'inizio del secolo; successivamente è seguita la diffusione delle varietà derivate dagli incroci tra le popolazioni locali migliorate e quindi dalle nuove varietà derivate dagli incroci tra le varietà di questo secondo ciclo con varietà estere.

Il pioniere di tale evoluzione è stato certamente Nazareno Strampelli che, con i suoi allievi, ha anticipato la successiva "rivoluzione verde" internazionale che ha caratterizzato la cerealicoltura mondiale di questa seconda parte del secolo.

Parte dell'opera strampelliana è stata svolta in Lombardia, dove validi ricercatori come Forlani, Maliani, Rusmini, hanno fortemente contribuito al miglioramento produttivo e qualitativo del frumento tenero ed alla diffusione del frumento duro in un'area fino a qualche anno fa non ritenuta vocata a tale coltura.

Summary

Cultivation and genetic improvement of bread wheat in Lombardy

During the twentieth century the yield of bread wheat dramatically increased. Factors responsible of this improvement were both the release of new cultivars and the adaptation of the crop management to the new plant ideotype.

In Italy an intensive breeding activity was performed by Strampelli and co-workers, that at the beginning of the century started selecting the best genotypes within local populations and then crossed them with foreign cultivars such as the Japanese Akagomughi or the Dutch Wilhelmina Tarwe.

The agronomical and qualitative traits of a bread wheat set of genotypes representative of seven generations of cultivars produced by Italian breeders over 90 years are summarised to evaluate the morphological variations due to the Italian breeding activity.

Bibliografia

- AA.VV. 1930 *Dizionario Pratico di Agricoltura*, Frumento: Vol. 1. Dirett. C. Forti, Unione Tipografica, Editrice Torinese.
- BORGHI B., BOGGINI G., CATTANEO M., CORBELLINI M. 1986 Sperimentazione varietale su cereali vernini. 1°. Risultati di un decennio di prove sul frumento tenero (Triticum aestivum L.), Rivista di Agronomia, XX, n. 1, pp. 3-12.
- Borghi B., Boggini G., Cattaneo M., Corbellini M., Pogna N.E., Dalli A., Bianchi A. 1985 *Salmone: il primo grano di forza italiano*, Sementi Elette, XXXI(6), pp. 3-6.
- CANEVARA M.G., ROMANI M., CORBELLINI M., PERENZIN M., BORGHI B. 1994 Evolutionary trends in morphological, physiological, agronomical and qualitative traits of Triticum aestivum L. cultivars bred in Italy since 1900, Eur. J. Agron., 3(3), pp. 175-185.
- CIFERRI R., BONVICINI M. 1959 Revisione delle vecchie razze italiane in rapporto ai frumenti mediterranei. 1. Triticum aestivum L., Ann. Sperim. Agraria (suppl.), 13(5), pp. 109-154.
- DE CAROLIS V. 1947 Il frumento. La tecnica della coltivazione, REDA, pp. 120.
- MARTINIC J.Z. 1980 Life cycle as a breeding goal in relation to some other traits of wheat and wheat production in Yugoslavia, Proc. 3rd Int. Wheat Conf., Madrid, Spain, pp. 656-663
- PAYNE P.J., CORFIELD K.G., HOLT L.M., BLACKMAN J.A. 1981 Correlations between the inheritance of certain high-molecular-weight subunits of glutenin and bread making quality in progenies of six crosses of bread wheat, J. Sci. Food Agric., 32, pp. 51-60.

Breve storia del mais

di Tommaso Maggiore* e Marco Bertolini**

La botanica

Il mais (*Zea mais* L.) appartiene alla famiglia delle *Graminacee*, è una pianta annuale, monoica, a ciclo primaverile estivo, con un unico stelo. L'infiorescenza maschile è una pannocchia, posta all'apice dello stelo, quella femminile è una spiga posta all'ascella di una foglia. L'altezza delle varietà coltivate può raggiungere i 4 m.

L'apparato radicale è fascicolato, costituito da tre ordini di radici:

- seminali, derivate dal seme, che non si accrescono più quando la pianta presenta 5-6 foglie;
- avventizie, originate dai nodi dello stelo a 2-3 cm sotto terra, costituiscono il vero apparato radicale della pianta;
- aeree, formate dai primi 2-3 nodi fuori terra, hanno prevalentemente funzione di ancoraggio.

Il culmo, detto anche *stocco*, presenta un diametro di 2-4 cm un'altezza compresa tra 1 e 4 m; nodi e internodi di lunghezza crescente dalla base all'apice; le varietà coltivate hanno un solo culmo (solo eccezionalmente 2) per pianta.

Le foglie sono alterne, una per ogni nodo, in numero variabile da 8 a 10, nelle varietà a ciclo breve, e 22-24, in quelle tardive. La guaina avvolge quasi completamente l'internodo sopra il nodo di origine; la lamina, di forma lanceolata, ha portamento variabile da orizzontale a più o meno inclinato verso l'alto. L'area fogliare media è di circa 500 cm² e raggiunge valori più elevati nelle foglie mediane; la ligula fascia strettamente lo stocco.

Le infiorescenze maschili e femminili sono separate e portate in due porzioni diverse della stessa pianta; quella maschile, comunemente detta pennacchio, è una pannocchia posta all'apice dello stesso e costituita da

^{*} Dipartimento di Produzione Vegetale – Università di Milano

^{**} Istituto sperimentale per la cerealicoltura, sez. di Bergamo

spighe con file di spighette riunite in coppie di cui una sessile e l'altra con un breve peduncolo; ogni pianta produce oltre 20 milioni di granuli pollinici.

L'infiorescenza femminile, detta di solito *pannocchia* è una spiga, inserita all'ascella delle foglie, posta al 6°-7° nodo sotto il pennacchio; è costituita dal tutolo, un grosso asse centrale lungo 15-20 cm, sul quale sono inserite 14-20 file di spighette sessili disposte a coppie; ogni spighetta possiede 2 fiori di cui uno fertile; la spiga è sostenuta da un peduncolo con 8-10 nodi da cui prendono origine foglie modificate in brattee, che racchiudono completamente la spiga. Il fiore femminile è costituito da un solo grosso ovulo e da uno stilo filiforme che fuoriesce dalle brattee alla sommità della spiga; l'insieme degli stili è comunemente indicato con i nomi di *sete* o *barbe*.

Il seme è una cariosside subsferica più o meno appiattita comunemente di colore giallo (in alcune varietà anche bianco o scuro); frutto secco, indeiscente che, in dipendenza del modo con cui si dispongono il reticolo proteico e l'amido, può presentare una diversa struttura: farinosa, semivitrea, vitrea. Si compone di tre parti:

- rivestimento esterno, chiamato pericarpo;
- endosperma, ricco di amido;
- embrione, che, con la germinazione, da origine alla nuova pianta.

Il ciclo vitale si svolge in circa 100-150 giorni dalla semina alla raccolta.

Il seme, posto nel terreno, in presenza di adeguata temperatura e acqua, germina, e, dopo qualche giorno, si ha la emergenza della piantina e la rapida crescita delle prime foglie (4-6), che dipendono ancora essenzialmente dal seme. Dopo questa fase, di solito denominata di attecchimento, prende avvio lo sviluppo vegetativo con la formazione di un nuovo apparato radicale e una struttura fogliare definitiva che si completa appena prima della fioritura.

Dopo la differenziazione delle foglie si ha, prima quella dell'infiorescenza maschile e successivamente quella dell'organo riproduttivo femminile, la spiga. Segue una fase di crescita rapida, che si conclude con la emissione delle infiorescenze seguita dalla fioritura e dalla fecondazione. Dopo la fecondazione le cariossidi cominciano a svilupparsi mostrando dapprima un aspetto di vescicole acquose e successivamente, dopo la terza settimana, lattiginose, ricche di sostanze zuccherine. Infine scompaiono gli zuccheri e si avvia la fase di immagazzinamento dell'amido. Dopo circa 40 giorni dalla fecondazione sulla cariosside si può distinguere una zona superiore ricca di amido. Dopo nove settimane, la cariosside raggiunge il massimo peso secco ed è fisiologicamente matura.

Il mais, per la sua particolare fisiologia, è una delle piante più efficienti nel trasformare l'energia solare e delle più plastiche, date le possibilità di cambiare le caratteristiche produttive in funzione delle condizioni ambientali e delle esigenze dell'uomo.

Gli antichi utilizzatori

Il mais era l'alimento principale di tre popoli americani: Aztechi, Maya e Incas, che a loro volta avevano assimilato la civiltà di altre popolazioni presistenti.

Gli Aztechi occupavano il Messico ed avevano come città principale Tenòch (oggi Città del Messico). Chiamavano il mais *centli* lo coltivavano in asciutto in ambienti poco piovosi in terreni di ridotto spessore e non irrigui, spesso con modesti risultati. Nel corso dell'anno sacrificavano vite umane agli dei per chiedere grazie per la poca pioggia o per gli eccessi o anche per improvvisi attacchi parassitari. Inoltre dato il frequente verificarsi di anni di carestia, conservavano una parte del raccolto per utilizzarlo in questi anni.

Prima delle semine, solitamente effettuate in marzo e a postarella, lavoravano il terreno con un bastone appuntito. Insieme al mais, spesso, seminavano fagioli rampicanti. Per la concimazione utilizzavano escrementi umani, appositamente raccolti nel corso dell'anno. Per cibarsene, le cariossidi venivano dapprima messe nella calce al fine di staccare la pellicola esterna, poi macinate utilizzando un pestello e una pietra piana. La cottura avveniva in una sorta di pentola dotata di piedi; si preparavano quindi delle focacce di circa 30 cm di diametro. Alle focacce di mais si accompagnavano fagioli o pesce (raramente carne).

Questo popolo fu sterminato da Hernando Cortes nella prima metà del 1500.

I Maya, abitavano la penisola dello Yucatan, in Guatemala e nell'Honduras. La loro base alimentare era costituita dal mais, considerato un dono degli dei. Con studi accurati avevano stabilito il momento migliore per la semina e spesso seminavano anche nei giorni di pioggia per aver garantita la germinazione. Come gli Aztechi lo seminavano a postarella e lo consociavano con i fagioli. La raccolta veniva effettuata in novembre, dopo aver piegato le spighe per difenderle dagli uccelli. Il mais veniva coltivato spessissimo in terreni vergini che dopo la coltivazione di uno o due anni veniva abbandonato lasciandolo praticamente improduttivo. Per utilizzarlo nell'alimentazione dapprima lo bollivano, poi lo pestavano in un mortaio e ne ottenevano un impasto, quindi ne preparavano focacce.

I Maya in circa due secoli furono distrutti dagli Spagnoli.

Gli Incas abitavano il Sud America nell'area in cui oggi sono presenti l'Equador, il Perù, la Bolivia e il Cile. I terreni erano aridi lungo la costa e fertili sull'altipiano. Il mais, denominato *sara*, vi era verosimilmente giunto con migrazioni di popolazioni provenienti dell'America centrale.

Il mais veniva coltivato in irriguo. La lavorazione del terreno era effettuata con una specie di vanga: un bastone, ricurvo in alto, dotato di puntale

in ferro o bronzo e provvisto di una staffa per agevolare con il piede la penetrazione.

La dea del mais veniva chiamata *Mamazara* ed era figlia di *Pachamana*, dea della terra. La semina si effettuava in settembre, dopo aver lavorato il terreno in agosto. La raccolta delle spighe si effettuava in maggio e nei mesi successivi (giugno e luglio) si provvedeva alla essiccazione e alla sgranatura

La concimazione veniva effettuata interrando vicino al seme una testa di pesce o del guano. Il mais era coltivato a diverse altitudini pertanto gli Incas disponevano di varietà con diversa precocità. La granella la utilizzavano in vari modi:

- focacce da abbrustolire sulle brace;
- fermentata per ottenere la chica, una specie di birra;
- soffiata.

Anche gli Incas furono distrutti dagli Spagnoli e finirono di esistere nel 1781.

Tabella 1 - Località nelle quali si trovano le specie del genere Zea (da Docbley e Iltis, 1980)

Sezione Luxuriantes				
Zea diploperennis	Sierra di Manatlàn, Jalisco, Messico			
Zea perennis	Pendici basse di Volcan de Colima, Jalisco, Messico			
Zea luxurians	Honduras, Sudest Guatemala, Sudest Messico			
Sezione Zea				
Zea mais ssp. Parviglumis	Sudest Messico, Guatemala			
Zea mais ssp. Parviglumis	Messico, Rio Balsos, Messico, Guerre-			
Var. parviglumis	ro, Michoacàn, Jalisco			
Zea mais ssp. Parviglumis	Guatemala			
Var. huehuetenangensis				
Zea mais ssp. Mexicana	Altipiani centrali del Messico			
Zea mais ssp. mays	Solo coltivato in tutto il mondo			

Sistematica

I generi Zea (mais e teosinte) appartengono alla famiglia delle Gramineae, sottofamiglia Andropogoneae, tribù Maydeae.

Il teosinte come il mais ha 20 cromosomi morfologicamente vi assomiglia. Gli steli sono meno robusti e le piante, contrariamente a quelle del mais, tendono ad avere molte ramificazioni laterali. Il numero di infiorescenze femminili è molto diverso: elevato in teosinte, da 8 a 24, ridotto in mais, da 1 a 6.

Seguendo gli studi di Daebley e Iltis (1980) che hanno rivisto i rapporti che intercorrono tra il mais e il teosinte, il genere Zea può essere diviso in 2 sezioni, *Luxuriantes* e *Zea*. Alla seconda sezione si iscrive la specie *Zea mais* spp. *mays*, *Zea mais* spp. *mexicana*, *Zea mais* spp. *parviglumis*.

Nella tabella 1 vengono elencate le località nelle quali si trovano le specie sopra riportate.

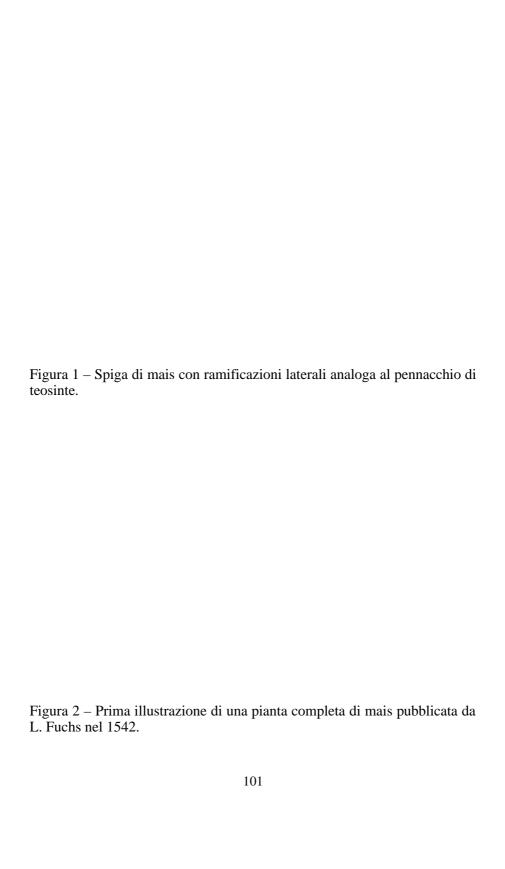
L'origine

Le teorie sull'origine del mais sono diverse. Quella oggi più accreditata è che il progenitore sia il teosinte in quanto, tra l'altro, si incrocia facilmente con il mais, gli ibridi sono fertili, hanno lo stesso numero cromosomico dei progenitori e l'appaiamento dei cromosomi risulta completo.

Le differenza tra teosinte e mais risultano controllate essenzialmente da un numero limitato di unità ereditabili, quattro blocchi di geni, ma effetti genici minori sono generati in altre parti del genoma

La teoria dell'addomesticamento del mais a partire dal teosinte non era riuscita a spiegare bene l'origine quasi istantanea di una grande spiga femminile, come quella del mais, derivata da una molto piccola e di diversa struttura del teosinte. Infatti in nessun sito archeologico delle zone dove 7500 anni fa avvenne l'addomesticamento sono stati trovati i resti degli involucri legnosi contenenti il seme del teosinte.

Iltis (1983) ha proposto una teoria che spiega bene le differenze che si possono osservare tra la spiga femminile del mais e quella del teosinte. Secondo questa teoria la spiga di mais non è altro che una forma femminilizzata di una infiorescenza maschile del teosinte portata da una ramificazione laterale. Ciò si spiega se si considera che nel genere Zea tutti i fiori portati nelle infiorescenze sia maschili sia femminili sono caratterizzati da un residuo di bisessualità e dalla capacità di sviluppare alcune di queste strutture come sesso opposto a quello predominante. Infine insieme a una trasmutazione sessuale di una infiorescenza maschile in una femminile si è avuta una condensazione della ramificazione laterale dando origine al corto peduncolo che oggi sostiene la spiga. La teoria mostra come l'evoluzione della



spiga del mais sia stata determinata da pochi eventi genetici che hanno portato a una struttura con elevato numero di file, spighette femminili pedicellate, semi chiusi in glume soffici e non legnose, presenza - talvolta - di fiori maschili terminali sulle spighe femminili. Quest'ultimo carattere si ritrova sia nei siti archeologici sia, a volte, nei mais oggi coltivati.

Secondo Iltis questa struttura (Fig. 1) iniziata con un accidente genetico fu poi migliorata e diffusa dall'intervento umano evolvendosi in uno dei più rimarchevoli artefatti agricoli. Infatti l'uomo ha cercato di fare aumentare il numero di semi sulla fila, la grandezza del seme, la rigidità del rachide della spiga, la diminuzione del numero laterale delle ramificazioni e il numero di spighe, la riduzione degli internodi della spiga, l'aumento del numero di brattee che coprono la spiga; la soppressione delle branche laterali del pennacchio maschile femminilizzato, la soppressione degli accestimenti basali, l'evoluzione delle razze e delle varietà.

I reperti archeologici del Messico mostrano in una certa misura il contributo dell'uomo nell'evoluzione di alcuni caratteri del mais e la continua introgressione del teosinte nel mais coltivato.

Secondo Mangelsdorf (1974) le spighe grandi di mais compaiono intorno al 750 a.C.

L'addomesticamento si può considerare completo prima dell'arrivo degli occidentali ad opera delle popolazioni indigene (Indiani d'America). All'arrivo di Colombo e dei diversi navigatori le varietà vitree, farinose, pop, dentate e zuccherine erano già coltivate.

Per gli Indiani il mais era la base alimentare e pertanto anche base economica, sociale e religiosa. Subito dopo l'addomesticamento fu iniziata la selezione artificiale e via via grande influenza si ebbe dall'ibridazione tra le diverse razze e anche dalla continua introgressione del teosinte. È anche verosimile che l'evoluzione varietale derivi da un addomesticamento polifiletico. Ad esempio secondo Mangelsdorf le 300 razze classificate nell'America latina hanno origine da sei diverse linee evolutive, ognuna delle quali deriva da una razza selvatica (due messicane, una colombiana e tre peruviane).

Dalle prime descrizioni agli ibridi

Pedro Martir nell'edizione del 1511 dell'opera *De orbe nono decades* descrive alcuni caratteri botanici di una pianta che sembra essere il mais; nella successiva edizione (1516), poi, ne fornisce il nome: «questo tipo di grano è da essi chiamato mais».

Nella bibliografia botanica il primo riferimento al mais si trova nell'erbario di Jeronne Bock (1532) e nel 1535 Gonzales Fernandez de Oviedo Y Valdés dedica un capitolo intero al mais nel suo volume *Historia*

natural y general de los Indios. Il primo disegno della pianta intera è quello riportato dal tedesco Leonard Fuchs nel 1542 in *De historia stirpium* (Fig. 2).

Dall'Europa pur essendo la coltivazione diffusa, come si vedrà dopo, non sono venuti grandi contributi per il miglioramento del mais, questi invece sono stati dati in misura rilevante dall'America.

Il miglioramento del mais attraverso la selezione, in America, viene avviato, anche se in modo non scientifico, intorno al 1770. La selezione era ovviamente massale e veniva effettuata anche mescolando le varietà per partecipare alle *mostre del mais*.

Dagli incroci di popolazioni hanno origine le tre varietà sviluppate nel *Corn Belt* che sono alla base dei moderni ibridi: *Red Yellow Dent, Krug Yellow Dent, Lancaster Sure Crop*. Si forma così il dentato americano oggi coltivato nella maggior parte delle zone temperate. Più precisamente le due varietà che hanno partecipato alla formazione del dentato americano sono: una vitrea del nord e una dentata del sud. La vitrea presentava una spiga con 8-10 file e derivava da tipi coltivati dagli indiani Algonkini, adatta alle aree settentrionali degli USA e del sud Canada. Gli agricoltori bianchi l'avevano denominata *New England flint*. Varietà simili si trovano ancora oggi nelle terre alte del Guatemala. La dentata era detta *Gourd Seed* e veniva coltivata dagli indiani del sud degli USA. Tipi simili sono presenti nel Messico.

Intorno alla metà dell'800 si diffuse nel *Corn Belt* la varietà dentata *Reid Yellow Dent* a seme giallo che vinse il premio alla fiera mondiale di Chicago, ottenuta da Robert Reid incrociando casualmente una popolazione di *Gourd Seed* con un flint del nord (*Little Yellow*). Dalla *Red Yellow* derivò un'altra varietà molto importante chiamata *Funk's Yellow Dent*. La seconda varietà detta *Krug Yellow Dent* ha invece l'origine di seguito descritta: l'agricoltore George Krug incrociò la varietà *Reid Yellow* con la *Iowa Gold Mine* e selezionò mais con spiga grande e con seme ripieno, cioè senza dentatura. Nello stesso periodo Isaac Hershey incrociò una varietà tardiva del sud degli USA con un vitreo precoce e selezionò per precocità e resistenza alle malattie. Sempre Hershey interincrociando anche altre popolazioni ottenne la varietà da lui denominata *Lancaster Sure Crop*.

Le tre varietà ricordate ebbero un ruolo importante per la produzione del mais negli USA fino al 1920 e costituirono il materiale di base per lo sviluppo degli ibridi, da esse infatti furono estratte numerosissime linee pure.

L'ibridazione tra le varietà, che pure si era dimostrata tecnica valida per incrementare le rese, non si sviluppò fino al 1920 e ciò perché nei *Corn Show* - mostre del mais che si svolgevano nel corso di sagre popolari - venivano presentate le spighe più uniformi, molto lunghe e con un elevato numero di file. La richiesta uniformità delle partite non consentiva lo sviluppo di varietà ibride. Sempre in questo periodo si sviluppò un metodo di selezione chiamato fila spiga. Il valore della spiga veniva giudicato analiz-

zando quello della progenie. Il metodo fu particolarmente efficace per modificare il contenuto proteico e di olio delle cariossidi.

Beal (1876), che operava presso la *Michigan Agricoltural College*, aveva dimostrato che gli incroci intervarietali potevano produrre dal 20 al 25% in più dei genitori.

Anche Darwin (1877) aveva messo in evidenza come l'incrocio tra ceppi diversi di mais poteva fornire maggiori rese. Tuttavia a quell'epoca non si pensò di sfruttare operativamente quanto osservato.

Successivamente due ricercatori, uno che operava presso il *Cold Spring Harbor Laboratory* a Long Island, George Harrison Shull, e l'altro prima all'Università dell'Illinois e poi alla *Connecticut Experimental Station*, ottennero linee pure stabili attraverso l'autofecondazione continua e scoprirono il vigore ibrido conseguente all'incrocio tra linee omozigote. Il lavoro di East, sempre alla *Connecticut Exsperimental Station*, fu proseguito da H.K. Hayes, mentre un contributo fondamentale per lo sfruttamento dell'eterosi dal punto di vista pratico fu dato da un allievo: D.F. Jones. Questi suggerì l'impiego di 4 linee pure per produrre ibridi commerciali, superando in questo modo le difficoltà che si avevano nella produzione del seme ibrido utilizzando incroci semplici, data la scarsa produzione delle linee pure.

Nel 1930 negli USA si inizia la coltivazione degli ibridi.

Nel 1931 Rhoades scopre il fenomeno della maschiosterilità; questa viene rapidamente adottata dai sementieri per ridurre i costi di produzione del seme ibrido, abbandonando completamente la pratica della emasculazione specie quando l'ulteriore scoperta del fattore genetico di ristorazione consentì di produrre ibridi completamente fertili. Purtroppo anche se si conoscevano diverse fonti di maschiosterilità si impiegò solo quella citoplasmatica detta *Texas*. Negli anni 1970 e 1971 apparve, con tutta la sua virulenza, un fungo *l'Helmintosporium maidis* che colpiva gli ibridi caratterizzati da maschiosterilità *Texas*. Fu necessario pertanto tornare indietro e produrre gli ibridi, in un primo tempo con la emasculazione manuale e, dopo, con macchine emasculatrici.

Un imponente e continuo lavoro di miglioramento genetico è stato effettuato dopo la scoperta degli ibridi per conferire alle piante:

- una grande robustezza dello stocco, con conseguente resistenza allo stroncamento e all'allettamento;
- un apparato vegetativo che resti verde ed efficiente il più a lungo possibile; una spiga di grande dimensioni, attaccata allo stocco, e ben posizionata;
- una notevole resistenza alle malattie.

L'ingegneria genetica e in generale le tecniche di modificazione e trasferimento dei geni hanno iniziato a mostrare le loro grandi potenzialità nel miglioramento del mais per resistenza alla malattie o per l'adattamento ad agrotecniche più rispettose dell'ambiente. Oggi, come è noto, disponiamo di materiali trasformati con resistenza alla piralide o al diserbante totale glifosate, ma - almeno quest'anno (1999) - non ci è stato consentito neanche di effettuare le prove per il monitoraggio ambientale!

Negli Stati Uniti e in altri Paesi, in questo momento, diversi milioni di ettari vengono coltivati con mais transgenici, ottenendo, nel caso di quelli resistenti alla piralide, maggiori rese in ragione del 7-9%.

Stiamo assistendo ad una vera nuova rivoluzione verde.

Il mais in Europa.

Il mais fu portato in Europa da Colombo (1495) al ritorno della seconda spedizione dalle Indie occidentali. La coltivazione però non si poté avviare in quanto i materiali importati, provenienti dalle isole tropicali, erano brevidiurni e pertanto fiorivano solo nel tardo autunno.

Successivamente a seguito della conquista spagnola del Messico e del Guatemala (1519-1523) e del Sudamerica (1539-150) si importarono razze più adatte alle condizioni ambientali di una parte del vecchio mondo.

In Europa la coltura si diffuse nei Balcani, freddi in inverno e umidi in estate, dove la redditività dei cereali vernini risultava ridotta.

Nel bacino del Mediterraneo già dopo la metà del '500, è segnalato a Tripoli, in Siria, in Egitto e nel bacino dell'Eufrate.

I Portoghesi lo fanno conoscere in Africa e in Asia. Nel 1560 è presente in Costa d'Avorio, in Guinea e nel Congo; nel 1565 in Cina e nel 1573 in Giappone. Magellano lo introduce nelle Filippine.

Le continue importazioni di materiali dalle Americhe e in misura maggiore dalle coste del mar dei Caraibi e degli altipiani delle regioni subtropicali temperate consentono di sviluppare in Europa un complesso di razze adatte ai singoli climi, nonché alle esigenze di coltivazione e di utilizzazione.

Subito dopo la scoperta di Colombo furono introdotti materiali *flint* (a cariosside vitrea) sia perché più adatti ad essere conservati nelle stive delle navi per lungo tempo e in condizioni ambientali umide e calde, sia perché il nuovo cereale sostituiva i tradizionali cereali minori nella preparazione del *puls* (polenta di farro) per la maggiore quantità di glutine e soprattutto per la maggiore produttività.

Solo nelle condizioni particolari del Veneto orientale e della pianura campana si diffusero tipi farinosi, ma spesso si trattava di tipi semivitrei.

Via via si differenziarono:

- varietà adatte alle condizioni Mediterranee, di ciclo breve per sfuggire all'aridità nel periodo della fioritura e maturazione della granella;
- varietà tardive, per le zone più fredde e umide, capaci di sfruttare l'intera stagione senza gelo;

- varietà precocissime adatte alle colture intercalari fra due colture principali.

Per circa 4 secoli gli interincroci fra i materiali furono tali da non consentire spesso, oggi, di scoprire le relazioni con i materiali di origine.

Nell'800, dopo l'affermazione del *Corn Belt* come grande regione maidicola, l'Europa danubiana, anch'essa interessata all'esportazione di cereali, introdusse mais dentati che incontrarono favorevoli condizioni.

Questa introduzione modificò il germoplasma maidicolo locale, specialmente nella Iugoslavia orientale e nella pianura rumena, provocando la costituzione di nuove forme ibride con caratteristiche intermedie e di alta produttività.

Infine il più grande mutamento dell'assetto genetico si è verificato dopo la metà del 1900 con l'introduzione degli ibridi dentali e la sostituzione delle vecchie popolazioni locali.

Arrivo e inizio di diffusione del mais in Italia.

Gli inizi della storia del mais in Italia e più precisamente il quadro cronologico è stato riassunto da Messedaglia (1924) come segue.

- Del mais arriva in Italia prima del 1539 e i mercanti italiani (veneti forse o provenienti probabilmente dal grande emporio di Venezia) ne portano campioni, per testimonianza del botanico tedesco Bock, in Germania.
- Esemplare di mais nell'erbario A della R. Biblioteca Angelica di Roma, raccolto da autore ignoto italiano, verso il 1550.
- 1551 circa: esemplare di mais nel primo volume dell'erbario di Ulisse Aldrovandi, nell'Universitaria di Bologna.
- Verso il 1554: mais coltivato per testimonianza di G.B. Ramusio, nelle campagne del Polesine di Rovigo e nel basso Veronese a Villabona.
- Da Venezia o dalla regione veneta, nel febbraio del 1556, il nobile cremonese Giovanni Lamo offre al Duca di Firenze una certa quantità di mais per farlo coltivare in Toscana.
- 1592: mais, secondo ogni probabilità di produzione veneta, è usato a Venezia per pane di mistura.
- 1592: mais coltivato in provincia di Treviso a Susegana.
- Mais coltivato in diverse località del Trivigiano fra la fine del 16° secolo e il principio del 17°.
- 1601: acquisto di mais a Treviso per uso pubblico.
- 1603: Giovanni Rossi di Rovigo introduce la coltivazione del mais nel territorio di Adria.
- 1611: il mais compare a Minerbe nel veronese.

- 1612: anno di carestia, si fa acquisto, a Treviso, di una grande quantità di mais, che viene distribuito ai cittadini e ai contadini.
- 1617: Benedetto Miari insegna a coltivare il mais nel Bellunese.
- 1618: un editto veneziano sui dazi di macina, prova che il mais era allora ben conosciuto e usato a Venezia.
- 1620: il mais è in vendita sulla piazza di Udine.
- 1621: da Belluno, d'ordine pubblico, si manda a far ricerca di mais nel Padovano e nel Polesine di Rovigo.
- 1623: mais a Caldiero (Vr) e a Squarzengo in quel di Illasi (Vr).
- 1625: mais a S. Michele (Vr).
- 1626: mais a S. Pancrazio (Vr).
- 1629: a Udine il mais è ormai ricordato come cereale entrato nell'uso.
- 1630: il mais è sulla piazza di Padova.
- 1630: si comincia a coltivare mais nel Bresciano.
- 1631-1646: nel Cremasco il mais si comincia a coltivare durante il dogado di Francesco Erizzo.
- 1632: mais a Clusvene, in territorio di Gandino (Bg).
- 1636: a Bologna viene considerato pianta da orto.
- 1638: mais a Lovere (Bg).
- 1641: mais nel Ravennate.
- 1651: mais in Umbria.
- 1657: mais in Valsugana.
- 1655-1666: sotto il pontificato di Alessandro VII il mais compare nell'agro romano.
- 1667-1671: mais nel Mantovano.
- 1677: mais a Milano.
- 1696: mais a Imola.
- Nella seconda metà del secolo 17° il mais si stabilisce nelle contee di Gorizia e di Gradisca.
- Il mais si stabilisce in Piemonte fra il secolo 17° e il 18°.
- Nel secolo 18° si spinge in Toscana e quindi nel mezzogiorno.

Sin dall'inizio il mais viene apprezzato per la sua capacità di dare rese areiche superiori a quelle del frumento e perché adatto ai terreni ricchi di sostanza organica, dove il frumento di norma allettava.

Inoltre il ciclo corto di alcune varietà consentiva un secondo raccolto sia per granella sia per foraggio. Prendono così avvio, almeno in Val padana, le colture intercalari.

Il prezzo basso della granella e la sua alta produttività spiegano il perché l'impiego del mais si diffuse nei ceti popolari.

Già nel 1700 sostituisce le colture dei cereali minori: miglio, sorgo, segale.

Il granturco divenne indispensabile alla vita delle popolazioni rurali in quanto forniva alimento direttamente utilizzabile; poteva essere trasformato

in carne e grasso attraverso i suini; parte della pianta poteva essere utilizzata come alimento dei ruminanti; gli stocchi e i tutoli potevano essere bruciati e servire quindi da combustibile, le brattee venivano utilizzate per riempire i materassi.

La denominazione italiana di granoturco sembra debba essere attribuita al fatto che le sete, dette anche barbe, della spiga assomigliavano alla barba dei turchi.

Il germoplasma italiano

Contemporaneamente alla introduzione degli ibridi (1948-1950) il Prof. Luigi Fenaroli, Direttore della Stazione sperimentale di maiscoltura di Bergamo, con visione lungimirante, si preoccupò di raccogliere campioni di tutto il germoplasma italiano e di iniziarne il mantenimento.

In linea generale il germoplasma del settentrione d'Italia proviene dall'America centrale, dal Messico e dagli Stati Uniti ed è caratterizzato da tardività, grande sviluppo della pianta e buone caratteristiche produttive. Quello presente nelle zone irrigue del meridione proviene dall'America orientale (varietà tardive e di grande sviluppo); mentre quello delle zone asciutte (mais di ciclo precoce e medio) deriva dagli altipiani Andini.

Disponendo del materiale raccolto dal Fenaroli diversi ricercatori tra cui principalmente i Prof.ri Aureliano Brandolini e Carlo Lorenzoni, tenendo presente la definizione di razza di Anderson e Cutler, hanno cercato di classificare il germoplasma italiano. Più precisamente un gruppo di popolazioni con sufficiente numero di caratteri distintivi in comune, occupanti aree definite e capaci di mantenersi in riproduzione panmittica (cioè mescolanza di patrimoni ereditari diversi per effetto di fecondazioni incrociate). In tale fondamentale unità tassonomica vengono ad inquadrarsi le numerose varietà locali come popolazioni in equilibrio con il particolare ambiente ecologico e biotico nel quale e in funzione del quale si sono formate.

L'identificazione delle relazioni e il risultante quadro classificatorio so-

- su rilievi morfo biologici effettuati su tutti i campioni disponibili;
- su rilevazioni sulle segregazioni segreganti a seguito di autofecondazione (frequenze di mutanti, riduzione del vigore, persistenza di complessi genici relativi a caratteristiche atte ad individuare relazioni filogenetiche);
- sulle risultanze di analisi di omologia cromosomica;
- sull'analisi preliminare della capacità combinatoria generale, accertata mediante serie di *top-crosses* varietali;
- sull'esame dei risultati produttivi e di contribuzione fenologica di linee tratte dalle varie popolazioni e combinate con opportuni tester.

Tabella 2 - Classificazione delle vecchie varietà di mais secondo Angelini (1965).

Zea mais L. sottospecie Indurata (cariosside vitree)

Tardivi

<u>Cariossidi gialle</u>: Nostrale di Aquila; Locale di Avellino; Nostrano di Belluno; Fiorentino di Belluno; Nostrale di Benevento; Scagliolo 23A; Cavallone di Bologna; Nostrano di Brindisi; Giallo comune di Campobasso; Maggengo di Bologna; Locale di Bolzano; Ambrogio di Cuneo; Nostrale di Genova; Piemontese di Genova; Sant'Andrea o Zeppetella di Littoria; Locale di Matera; Maggengo di Milano; Nostrale di Perugia; Rumeno di Trento; Modeano di Vicenza; Maggengo Reatino; Cignatiello di Napoli; Nostrale di Teramo; Padobano di Verona; Centogiorni; Ottofile di Genova; Giallo Nostrale di Forlì; Dente di cane di Viterbo; Giallone Friulano; Maiatica di Benevento

<u>Cariossidi bianche:</u> Bianco locale di Avellino; Americano bianco di Genova; Maggengo bianco di Milano; Bianco perla di Piave; Bianco Piave di Treviso; Bianco nostrano di Vicenza; Maggengo nostrano di Vicenza; Maggengo bianco di Pavia; Bianco locale di Padova; Bianco Sfacciato di Napoli.

<u>Cariossidi rosse</u>: Granturco sanguigno d Taranto; Rosso tardivo di Napoli; Zeppetella di Napoli; Granturco rosso di Brescia.

Cariossidi variegate: Sulfariello di Avellino.

Medi

Cariossidi gialle: Nostrano dell'Isola, Taiolone; Agostano Cremonese; Tre nodi; Locale di Arezzo; Ottofile di Asti; Zingariello di Avellino; Zeppetello di Benevento; Cinquantino di Bologna; Ottofile Mondovì; Ostanello di Como; Torinese di Cuneo; Ceccano di Frosinone; Agostiniano di Littoria; Agostano giallo di Milano; Ottofile Prampolini; Trentenella di Pescara; Cinquantino di Pescara; Cinquantino di Pisa; Agostano locale di Ravenna; S. Pancrazio; Melega del prete di Vercelli; Monferrina bassa di Vercelli; Cinquantino Modeano di Vicenza; Pignoletto d'oro; Napoletano di Padova; Friulotto; Scagliolo del Frassino di Padova; Gialloncino Friulano di Udine; Rosso nostrano di Udine; Quarantino di Terni; Agostano Piacentino; Agostanello di Varese; Barbina Tortonese; Locale Alessandrina; Locale Valle S. Bartolomeo di Alessandria. Ottofile di Alessandria; Nostrano di Chieti; Spadenella di Chieti; Agostano giallo di Novara; Ottofile nostrale di Modena; Ottofile di Macerata; Dodicifile di Macerata; Ibrido Biondi di Pistoia; Nostrale di Pistoia; Marchigiano di Pesaro; Ciociaro di Viterbo; Nostrale di Viterbo; Luigia Strampelli; Principe Potenziani; Pontecurone di Savona; Nostrano di Savona; Tardivo di Zara; Ottofile Torinese; Ostenga di Torino.

<u>Cariossidi bianche</u>: Quarantino bianco di Avellino; Agostano Bianco di Milano; Bianco quarantino di Napoli; Correntone a 8 e 12 file di Napoli.

<u>Cariossidi rosse</u>: Agostano Vittoria di Pavia; Quarantino Bresciano di Pavia; Rosso quarantino di Napoli; Terzaiuolo di Napoli; Marano Vicentino.

Cariossidi variegate: Dencium o brianzolo di Como.

Precoci

<u>Cariossidi gialle:</u> Quarantina veneta di Alessandria; Corridoni; Quarantino giallo di Avellino; Precoce Todaro n° 2 e 16; Pignoletto di Gorizia; Quarantino Giallo di Milano; Cinquantino di Castelfranco; Bergamaschetto di Padova; Cavolone di Grosseto; Cinquantino di Grosseto; Ottofile nostrale di Modena; Pioniere; Saverio; Ideale; Alfredo; Eureka; Quarantino comune di Genova; Nano precoce Succi; Pignoletto di Savona; Ardito di Verona. Americano di Fiume; Locale di Fiume; Nostrale di Messina.

<u>Cariossidi bianche</u>: Quarantino bianco lombardo; Cinquantino bianco del Veneto; Bianco quarantino di Benevento.

Cariossidi rosse: Rosso di Messina.

Zea mais L. sottospecie Indentata (dent)

Tardivi

<u>Cariossidi gialle</u>: Dente di cavallo di Gorizia; Mastodon; Palottona gialla di Udine; Maulè's Mastodon; Giallo dentato di Udine; Ibrido Bergamasco a tutolo rosso.

<u>Cariossidi bianche</u>: Sterling; Canavesana bianca di Aosta; Silvermine; Caragua; Palottona bianca di Udine; Bianco dentato di Udine; Dente di cavallo di Gorizia.

Medi

<u>Cariossidi gialle</u>: Ungherese di Gorizia; De Wol's Extra Prolific; Minnesota 13; Early Orange.

Cariossidi bianche: Visconsin 7; Bianco a zeppa di Napoli.

Precoci

Cariossidi bianche: Cinquantino Bianco tipo Fossani di Vicenza.

Zea mais L. sottospecie Exerta o Rostrata.

Tardivi

Cariossidi gialle: Rostrato giallo di Milano; Rostrato giallo di Pavia.

<u>Cariossidi bianche</u>: Rostrato bianco di Gorizia; Rostrato bianco di Trento; Rostrato bianco di Pavia; Rostrato Bianco di Udine.

Medi

<u>Cariossidi gialle</u>: Rostrato rampinello di Bergamo; Rostrato Caio Duilio; Rostrato a becco di Torino.

Tabella 3 - Varietà di mais raccolte in Lombardia tra il 1948 e il 1950.

Provincia	Località	Varietà	
Sondrio	Pala	Nostrano dell'Isola	
	Pala	Nostrano locale	
	Verceia	Nostrano	
	Barbone	Locale	
	Somaggia	Locale	
,	Chiavenna	Rostrato	
Como	Fenegro	Cinquantino nostrano	
Varese	Garbagnate	Brianzolo	
	Lonate Pozzolo	Agostanello	
	Besnate	Nostrano Locale	
	Origgio	Agostanello Locale	
3.611	Cantello	Rostrato	
Milano	Lacchiarella	Agostanin	
Pavia	Rozzano	Ottofile	
	Melzo	Agostanello	
	Motta Visconti Oreno di Vimercate	Melgonin Marano Vicentino	
	Arcore	Nostranello dell'Isola	
	Trezzo d'Adda	Scagliolo	
	Concorezzo	Giallo Agostanello	
	Concorezzo	Giallo Agostano	
	Zinasco	Ottofile	
Cremona	Stagno Lombardo	Taiolone Cremonese	
Mantova	Motta baluffi	Ottofile Mantovano	
	Stagno Lombardo	Quarantino S. Famiglia	
	Stagno Lombardo	Centino	
	Caiadella	Quarantino giallo	
	S. Benedetto Po	Cinquantino Bianco	
Brescia	Erbusco	Bani	
	Erbusco	Quarantino	
	Erbusco	Nostrano	
	Erbusco	Quarantino bianco	
	Dello	Quarantino nostrano	
	Buffalora	Quarantino	
	Brescia	Quarantino	
	Paderno	Quarantino	
Bergamo	Clusone	Locale	
	Bergamo	S. Pancrazio (S.S.M.)	
	Sottomonte	Scagliolo Rostrato	
	Bergamo	S. Famiglia (S.S.M.)	
	Bergamo	Sintetico Zanchi (S.S.M.)	
	Bergamo	Nostrano Isola (S.S.M.)	
	Torre Boldone	Rostrato	
	Stezzano	Cinquantino Stezzano	
	Carenno	Scagliolo	

Un'attenta considerazione delle relazioni tra gruppi razziali originari ed attuali ha permesso di classificare le varietà italiane come segue:

Razze di antica introduzione:

- a) Sporadiche al momento del collettamento e riscontrabili come tracce:
 - Rostrati, Perla, prolifici di varia colorazione.
 - Invernengo, Nostrano sferico, Agostano ellittico.
 - Conico grande farinoso, Rostrato bianco.

b) Di minore importanza:

- Pignolo, Cilindrico rosso, Pignoletto, Poliota.
- Scagliola gialla, Dentati bianchi.
- c) Di notevole importanza (vitrei):
- Rostrato, Agostano, Cinquantino, Conico poliranghi e ottofile precocissimo.
- Bianco perla, Cilindrico semifarinoso, Quarantino conico bianco.

Derivati da quelli di questo gruppo:

- 1) A configurazione razziale definita:
 - Scaglioli, Cinquantini derivati, Nostrano dell'Isola, Marano e Bagantini.
 - Quarantini di secondo raccolto, Conici vitrei del nord, Tre nodi.
 - Ottofile meridionale. Vitrei cilindrici del sud, Conici a grande spi-
 - Brillantina, Scagliolo bianco.
 - Taiolone, Zepetella, Sulfariello.
- 2) A configurazione variabile:
 - Rostrati dentati, Rostrato scaglioli, Agostinelli conici.
 - Conici precoci a spiga piccola, Conici medi a spiga grande.
 - Rostrato dentati bianchi, Semivitrei bianchi.

Secondo una classificazione effettuata dal prof. A. Brandolini le principali varietà coltivate si collocavano nelle diverse regioni e subregioni come segue:

Regione padano veneta

- Pendici collinari prealpine e nord appenniniche: varietà di mais a ciclo precoce e medio precoce dei gruppi dei *Cinquantini*, *Agostanelli* e *Ottofile*.
- Pianalto di sinistra Po e Veneto: Agostani, Scaglioli, Nostrano dell'Isola, Rostrati.
- Pianura di sinistra Po e veneta: Scaglioli, Agostani, Taiolone.
- Pianura di destra Po: varietà a ciclo medio e medio precoce con taglia non molto alta.

Regione peninsulare

- Pendici e fondovalle collinari del versante adriatico: varietà vitree (*Ottofile* e *Conici* precoci);
- Pendici e fondovalli collinari del versante tirrenico: varietà locali molto precoci tipo tre nodi;
- Pianura pontina e campana: varietà tardive e precoci bianche;
- Altipiani appenninici: varietà a ciclo precoce.

Per la classificazione agronomica il criterio distintivo generalmente seguito è quello della lunghezza del ciclo, spesso unito a quello dello sviluppo della pianta. Zapparoli (Direttore S.S.M. di Bergamo) divideva i granturchi in maggenghi, agostanelli cinquantini e quarantini; Bassi invece in: a grande sviluppo e molto tardivi, comuni tardivi, agostani, cinquantini precoci di bassa statura.

Angelini (Direttore dell'Istituto di Agronomia di Portici -Na-) nel 1937, seguendo la classificazione adottata da Garola (1894) per i granturchi coltivati in Argentina, ha classificato quelli italiani raggruppandoli nelle sottospecie di Sturtevant e suddividendo ognuna di queste in tre gruppi in base alla durata del ciclo vegetativo. In questa classifica che si riporta in tabella 2 venivano definite tardive le varietà il cui ciclo superava i 150 giorni, mediamente precoci quelle con ciclo tra 120 e 150 giorni; precoci quelle con meno di 120 giorni. I colori delle cariossidi prese a base della classifica erano bianco, giallo, rosso, variegato.

Secondo Sturtevant, sopra ricordato, nel mais si possono distinguere 8 sottospecie (concetto oggi superato, ma che qui si riporta per ragioni storiche):

1) Z. m. indurata (vitrei o flint)
2) Z. m. indentata (dentati o dent)
3) Z. m. amilacea (teneri)
4) Z. m. saccarata (dolci o zuccherini)
5) Z. m. tunicata (vestiti)
6) Z. m. everta (rostrati)
7) Z. m. amiylosaccarata
8) Z. m. ceratina

Le varietà di mais più diffuse si possono classificare tutte nelle prime 4 sottospecie distinguibili per i seguenti caratteri.

Mais a cariosside vitrea (*flint*). Le cariossidi presentano un piccolo strato amilaceo, tenero, attorno all'embrione e per la restante parte un tessuto cristallino molto duro. A questa sottospecie appartengono, come detto, quasi tutti i granturchi che erano coltivati in Italia prima dell'introduzione degli ibridi.

Mais a cariosside dentata (*dent*). La granella presenta una porzione centrale e superiore di tessuto amilaceo e farinoso, mentre ai lati si sviluppa un tessuto duro e cristallino. Questi tipi in Italia, dato il loro grande sviluppo, venivano coltivati per foraggio.

Mais a cariosside rugosa (dolci o zuccherini). Granella caratterizzata da corona rugosa e da endosperma ricco di carboidrati solubili (destrine e ami-

lodestrine); la consistenza può essere dura o tenera e il colore è variabilissimo. Non presente nelle vecchie varietà italiane, ma largamente usato negli USA per l'alimentazione umana.

Mais a cariosside tenera. La granella contiene interamente tessuto amilaceo tenero e opaco. La pianta presenta caratteristiche uguali a quelle dei granturchi flint, per sviluppo, forma della spiga e cariossidi.

Delle altre quattro sottospecie della classifica di Sturtevant solo la *everta* ha un certo valore ed era alquanto coltivata.

Sviluppi della maiscoltura in Italia negli ultimi 150 anni.

Seguendo in parte uno studio del Prof. F. Lanza (1961) gli sviluppi storico agronomici della maiscoltura italiana dopo l'unificazione del Regno d'Italia possono essere suddivisi in quattro periodi.

Primo periodo

Il primo periodo va dal 1861 al 1930, il più lungo. Vengono coltivate numerose varietà locali, originatesi per ibridazione e selezione naturale o attraverso selezioni massali di spighe, che danno luogo nelle varie regioni a una moltitudine di denominazioni varietali spesso imprecise in quanto accomunano varietà diverse o separano sotto diversi nomi varietà analoghe.

All'inizio la superficie occupata dalla coltura era di 1.650.000 ha, tocca intorno al 1900 quasi i 2 milioni di ettari e scende ai valori iniziali alla fine del cinquantennio (1910). Le rese areiche annuali oscillano, influenzate essenzialmente dagli andamenti climatici, tuttavia raddoppiano passando dagli iniziali 0,8 ai 1,6 t ha⁻¹. Ciò verosimilmente fu dovuto a un certo miglioramento delle varietà, ma soprattutto a più attente cure colturali quali lavorazioni, concimazione e irrigazione.

La granella era prevalentemente utilizzata per l'alimentazione umana e provocava, quando usata come principale ed unica fonte di alimentazione, in alcune regioni dell'Italia settentrionale, una grave malattia chiamata pellagra (malattia da carenza alimentare di niacina, caratterizzata da disturbi dell'apparato digerente e nervoso e da lesioni cutanee di tipo eritematoso). La connessione tra il consumo di mais e l'insorgenza della pellagra risultò subito chiara a molti studiosi che di essa si occuparono, anche se l'eziologia venne spiegata solo nel 1930, quando ormai questa patologia era in netto regresso. Alcuni medici ritenevano che la malattia era da attribuire alla granella di mais inquinata da parassiti vegetali e animali; altri invece a uno squilibrio nutrizionale. Nello stesso tempo la polenta, principale pro-

dotto alimentare del mais, veniva messa da parte e in molte aree considerata un vero pericolo.

Tra il 1910 e il 1930 si osserva una continua diminuzione delle superfici e la solita fluttuazione delle rese in parte dovuta agli andamenti climatici, ma in parte agli eventi bellici e postbellici (minor impiego di concimi e di manodopera).

Subito dopo la guerra si pensa però ad innovare e viene istituita a Curno (Bg) la Stazione sperimentale di maiscoltura, auspicata dai professori Alpe, Scalcini e Venino e fortemente voluta dagli enti locali. A dirigere la Stazione fu chiamato un allievo del prof. Munerati (che operava a Rovigo sulla bietola da zucchero) il Prof. Tito Vezio Zapparoli, che molto contribuì al miglioramento della maiscoltura lombarda e nazionale.

Secondo periodo

Il secondo periodo va dal 1930 al 1950. In questo si può osservare una prima parte, fino allo scoppio della seconda guerra mondiale, con un effettivo sviluppo e una seconda dal 1940 sino al 1950 di regressione.

Zapparoli, attraverso la selezione per caratteri di spiga e di pianta, ottiene numerose varietà sintetiche tratte dalle varietà locali. Tra queste quelle che ebbero successo furono: Nostrano dell'Isola Finardi; Sacra Famiglia; S. Pancrazio, ottenute per selezione massale (S.M.); Letizia; Caio Duilio; Isola basso e Scagliolo 23 A, ottenute per selezione genealogica (S.G.).

Strampelli, Direttore dell'Istituto di Cerealicoltura di Roma e della Stazione di granicoltura di Rieti, più noto come costitutore di varietà di frumenti teneri e duri, lanciò le seguenti razze elette (S.G.): Luigia; Alfredo; Saverio; Elena; Principe Potenziani; Guido Baccelli; Eureka; Ideale; Pioniere.

Todaro, Direttore dell'Istituto di Agronomia e coltivazioni erbacee dell'Università di Bologna, costituì e diffuse le seguenti varietà (S.G.): *Nano* 2; *Nano* 16; *Nano* 17; *Perla* 9; *Ibrido* 37.

Bonvicini, allievo di Todaro e Direttore dell'Istituto di Allevamento Vegetale di Bologna, costituì due varietà (S.G.): *Macario* e *Merlino*.

Con gli insegnamenti di Zapparoli anche le Cattedre Ambulanti di Agricoltura ed alcuni agricoltori si prodigarono ad effettuare selezioni massali sulle varietà locali ottenendone materiali migliorati che si diffusero ampiamente: Agostano del Molise; Semetta Teso; Cinquantino Davini di Lucca; Barbina 14 file di Tortona; Ottofile piemontese P. 38; Bianco dentato precoce friulano; Trentinella di Pescara; Marano Vicentino; Precoce di Bagnolo stirpe 51; Nano precoce.

Nella prima parte del periodo aumentano le rese unitarie sia per effetto del miglioramento genetico e cioè dell'impiego delle nuove varietà migliorate, sia per l'impiego di una più razionale agrotecnica.

È da ricordare che la Cassa di Risparmio per le Provincie Lombarde stimolò molto la coltura bandendo concorsi per la produttività maidicola e vengono segnalate rese mai riscontrate prima: nel 1942 si raggiunsero, in un caso, i 10 t ha⁻¹.

Nel decennio che va dal 1941 al 1950 la superficie a mais si contrae di molto e le rese unitarie raggiungono livelli simili a quelli di un secolo prima, ciò essenzialmente per mancanza di fertilizzanti e scarsità di cure colturali. Si avvia però il grande mutamento, infatti dal 1948 al 1950 si introducono i mais ibridi.

Dai registri del germoplasma italiano presente nel 1948-50 si sono rilevate, riportate in tabella 3, le varietà di mais trovate in Lombardia.

Si vuole qui ricordare che l'introduzione dei mais ibridi fu caldeggiata dal prof. Paolo Albertario (che fu Presidente della Fondazione Gian Giacomo Morando Bolognini, che oggi ci ospita, alla fine degli anni '70) allora Direttore Generale della Tutela Economica dei Prodotti Agricoli del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste e operata dal Direttore, già ricordato prof. Luigi Fenaroli, della Stazione di maiscoltura di Bergamo.

Inizialmente gli ibridi utilizzati sono solo i dentati nord americani, ma si incrementa il lavoro di miglioramento genetico, già avviato dal Prof. Zapparoli, per costituire linee pure italiane e poter ottenere ibridi che allora si riteneva potessero essere più adatti alle varie condizioni ambientali italiane.

Gli Stati Uniti attraverso il Piano Marshall diedero un aiuto nell'introduzione dei mais ibridi, ma inizialmente vi furono delle difficoltà, dovute al fatto che si era abituati a coltivare ibridi vitrei e non dentati.

Terzo periodo

Il terzo periodo può essere considerato quello che va dal 1950 al 1970. In questo si verifica la sostituzione delle vecchie varietà italiane con gli ibridi, almeno in tutti i comprensori più vocati, cioè quelli settentrionali e in particolare nella valle Padana. Inizialmente si impiegano prevalentemente ibridi a quattro vie (Fig. 3) e successivamente, intorno alla metà degli anni '60, a tre vie.

La resa areica aumenta secondo ritmi mai potuti osservare precedentemente non solo per merito dei nuovi materiali, ma anche per la disponibilità di vecchi e nuovi mezzi tecnici (concimi, erbicidi, geodisinfestanti, macchine per la semina, per il colturamento e per la raccolta).

Il tradizionale erbaio di mais a semina fitta (Granturchino) lascia il posto al quello innovativo a semina rada, da raccogliere alla maturazione cerosa con apposita macchina trincia-caricatrice, per destinarlo alla conservazione in silo. La diffusione del silomais è alla base dei grandi mutamenti nei sistemi foraggeri delle aziende zootecniche sia da carne, sia da latte.

Figura 3 – Schema per l'ottenimento di un ibrido a 4 vie.

Il fattore che, in Italia, ha consentito inizialmente lo sviluppo della bovinicoltura da carne è stato l'abbandono del sistema tradizionale di alimentazione, basato sull'impiego delle foraggere permanenti e/o avvicendate e la loro parziale sostituzione con la granella di cereali.

Ciò è stato favorito dalla disponibilità di mangimi concentrati a prezzi contenuti, che impiegati in grande quantità hanno migliorato la velocità di

crescita degli animali, un miglior rendimento energetico degli alimenti, una riduzione della durata del ciclo produttivo e un incremento delle rese di macellazione e di macelleria.

Il mais, in generale, ha stimolato la rivoluzione zootecnica favorendo lo sviluppo degli allevamenti intensivi ad alta tecnologia anche nel settore avicolo e suinicolo.

L'impiego della granella in modo massiccio nell'allevamento bovino da carne però non poté continuare a causa della politica agricola comunitaria che, cercando di proteggere il prodotto interno, imponendo prelievi alle importazione extra comunitarie, favoriva l'aumento dei prezzi interni del mais e dei cereali foraggeri in genere, incidendo negativamente sui costi di produzione della carne. Il silomais determinò un cambiamento di rotta importante nell'allevamento intensivo del vitellone. Il silomais, infatti, consente di aumentare del 50% la quantità di energia netta per ettaro, riducendo il costo unitario. Gli alimentaristi nel contempo studiarono il piano di razionamento in funzione delle razze e dei tipi genetici di animali utilizzati, adattando anche gli apporti energetici e proteici al mutevole andamento dei mercati nazionali ed esteri, effettuando ricerche sui promotori di crescita e utilizzando sotto prodotti agro-industriali al fine di contenere i costi di produzione (Bonsembiante, 1983).

Relativamente all'allevamento bovino da latte in questo periodo si è verificata una concentrazione nelle zone più vocate, caratterizzate da foraggi a basso costo e soprattutto dove più larga era la disponibilità di cereali foraggeri. In questo sviluppo un ruolo fondamentale ha avuto il mais con la diffusione degli ibridi *americani* soprattutto a seguito dell'utilizzazione della pianta intera, insilata. Questo alimento, disponibile tutto l'anno e con il minor costo dell'unità nutritiva, ha consentito un sostanziale aumento del carico di bestiame per ettaro. L'inserimento del silomais nell'alimentazione della vacca da latte ha rappresentato un elemento basilare per una rapida razionalizzazione delle tecniche di allevamento (Curto 1978; Piva 1983).

Nello stesso periodo anche l'allevamento dei polli assume carattere industriale, spesso integrato verticalmente, e il mais diventa il cereale più utilizzato nella preparazione dei mangimi (miscele di farina di mais e di farina di soia, alle quali si aggiungono vitamine e sali minerali), ottenendone diete caratterizzate da alta efficienza alimentare e da un basso costo, nonchè adattabili a tutte le fasi produttive.

Anche negli allevamenti suini la forma più frequente di utilizzazione del mais è la granella. Questa può essere conservata allo stato umido (pastone) previo insilamento, e allo stato secco. In quest'ultimo prima della somministrazione si provvede ad eseguire dei trattamenti fisici: macinatura; schiacciatura; vaporizzazione, fioccatura; estrusione e micronizzazione.

In Italia e in molti paesi d'Europa e d'America il mais costituisce il materiale di elezione che entra nella preparazione dei mangimi composti inte-

grati per i suini in fase di accrescimento, di ingrasso e di riproduzione. Le ragioni di questa sistematica utilizzazione vanno ricercate non solo in motivi di ordine economico, commerciale e tecnologico, ma anche, in particolar modo, nelle proprietà dietetiche, biologiche e nel valore nutritivo di questo alimento. Fra l'altro il mais si integra bene con il siero di latte, tradizionale alimento dei suini in molti comprensori italiani.

Il sistema mais-zootecnia, a seguito della messa a punto di ibridi idonei, si diffuse anche in una certa parte dell'Europa comunitaria attenuando il vantaggio che sembrava esserci per la pianura padana.

Come si è fatto cenno prima, gli Istituti sperimentali (Bergamo e Roma) e le Università (Bologna, Perugia, Pisa) avviano programmi di miglioramento genetico e costituiscono ibridi nazionali (a formula aperta = dichiarata) utilizzando due linee dentate americane e due linee vitree italiane (ibridi semivitrei) oppure solo dentati o solo vitrei (tab. 4). Anche le società sementiere Americane, che nel frattempo si erano introdotte in Italia, oltre che commercializzare ibridi dentati sviluppano programmi di miglioramento genetico e costituiscono ibridi che sembravano meglio adatti ad alcune condizioni italiane (semivitrei, precoci e medi, a formula chiusa = non dichiarata; dentati per tutte le classi di maturità). In tabella 5 si riportano gli ibridi a formula chiusa che ebbero maggior successo.

Verso la fine del periodo gli ibridi a quattro vie perdono di interesse, quasi scompaiono quelli semivitrei e vitrei, e si affermano quelli, più produttivi, a tre vie e cominciano ad essere presenti, anche se ancora in piccola quantità, quelli a due vie o quelli speciali (costituiti incrociando un ibrido fra linee sorelle con una linea pura).

Tabella 4 - Ibridi a formula aperta, semivitrei, costituiti in Italia tra il 1950 e il 1960 dagli Istituti sperimentali e universitari.

Ibrido	Costitutore, il tipo di ibrido, la classe di maturità F.A.O.
Insubria 521	S.S.M. Bg, SV, 600
Insubria 295	S.S.M. Bg,SV, 300
IAB 650/2	I.A.Bo, SV, 600
Felsinea 275	I.A.Bo, SV, 300
Etruria 280	I.A.Pg, SV, 300
IGR 290	I.C.Rm, SV, 200
Italo 225	I.S.Vi, V, 200
Italo 270	I.S.Vi, SV, 300

S.S.M. = Stazione sperimentale di maiscoltura di Bergamo; I.A.Bo = Istituto di Agronomia, Università, Bologna; I.A.Pg = Istituto di Agronomia, Università, Perugia; I.C.Rm = Istituto sperimentale per la cerealicoltura, Roma; I.S.Vi = Istituto sperimentale N. Strampelli, Lonigo (Vi). SV = Semivitreo; V= Vitreo. 200-300-600= Classi di maturità F.A.O.

Tabella 5 - Ibridi a formula chiusa di maggior successo nel periodo 1950-1960.

CLASSE	Vitrei	SEMIVITREI	DENTATI
200		Asgrow 38	Prosementi Summer II,
		C	Maya 275 S1
300	Asgrow 11	Asgrow 77	Dekalb 56, Funk's G11,
			Maia 311
400	Vitrocim	Asgrow 66,	Funk's G20, Funk's G68
		Maia 399, Sile W	Funk's G17
500		Embro 30,	Cise 480, Dekalb 222,
		Maia 500,	Funk's G30
		Asgrow 33	
600		Embro 55,	Dekalb 423, Dekalb 441,
		Embro 60,	Funk's G77, Maia 700,
		Embro 95,	Maygold 99, Dekalb 66
		Asgrow 55,	
		Funk's G 330	
700		Piave W	Asgrow420, Cise 680,
			Dekalb 623, Maiygold 99,
			Pioneer 345, U41 Dekalb 777
800			Asgrow 44, Cise780, Embro 49,
			Funk's 44, Fink's 99
900			Embro 155

Quarto periodo

Il quarto periodo va dal 1970 ai nostri giorni. La superficie coltivata a mais è intorno 1.300.000 ha, di cui poco meno di 1.000.000 destinato alla produzione di granella e la restante parte al trinciato integrale. Tutta la superficie è praticamente occupata dagli ibridi e spariscono le vecchie varietà anche negli ambienti marginali. La coltura si concentra nella valle padana, dove nella maggior parte dei casi è irrigua, e nei terreni più adatti.

Nel primo decennio del periodo si assiste: - alla completa meccanizzazione di tutte le operazioni colturali; -alla diffusione generalizzata del diserbo chimico, prevalentemente con atrazina; - a una adeguata concimazione minerale, specialmente azotata. Unitamente a quanto sopra e per effetto degli elevati prezzi della granella nelle zone vocate molti agricoltori tendono ad abbandonare l'avvicendamento colturale, eliminare il bestiame e a portarsi verso la omosuccessione acquisendo una notevole specializzazione.

Le aziende che rimangono zootecniche invece proseguono nel processo di intensificazione foraggera; iniziano a ridurre la superficie a prato da vicenda pur intensificando l'allevamento del bestiame. Intorno agli anni '80 però l'allevamento dei bovini da carne entra in crisi e ciò porta ad una riduzione della superficie destinata alla produzione del silomais.

In tutto il periodo la resa in granella si accresce con costanza in media annualmente di 100 kg ha⁻¹; incrementi più che doppi si conseguono anche con il mais da trinciato integrale.

La mancanza di successione colturale e l'impiego generalizzato di una sola famiglia di prodotti diserbanti (triazine) rese necessario negli anni seguenti, data l'aumentata infestazione di malerbe non più ben controllate, il ritorno ad una pur minima successione colturale unitamente all'impiego di nuovi erbicidi. La successione fu possibile con l'introduzione in coltura della soia, che, come del resto nel *Corn Belt*, ben si prestava a questo scopo anche perché a quell'epoca si disponevano già diserbanti per questa coltura da utilizzare in post-emergenza per controllare sia le infestanti dicotiledoni, sia quelle monocotiledoni.

Oltre che in zootecnia l'utilizzazione del mais da parte dell'industria manifatturiera assume una importanza notevole (oggi è stimata in circa il 10% della totale produzione nazionale).

La gamma di prodotti derivati dal mais è vastissima e si può riassumere come segue:

- 1) Prodotti di prima trasformazione: sfarinati a diversa granulometria come spezzature (homini), semole (grits), farine, crusche, amido, proteine (glutine), germe.
- 2) Prodotti di seconda trasformazione: produzione di etanolo mediante gelatinizzazione idrolisi e fermentazione; dall'amido: destrine, glucosio, destrosio, fruttosio, caramello, amidi pregelatinizzati, amidi modificati per diversi usi, adesivi; dagli sfarinati: fiocchi, farine precotte, polenta, semole glutinate; dal germe: olio, concentrati proteici; dalle proteine: glutine a destinazione zootecnica, idrolizzati proteici; dalle acque di macerazione: cencentrati di fermentazione lattica.

Qualche esempio di utilizzazione dell'amido e dei prodotti da esso derivati nell'alimentazione è riportato nella tabella 6.

Anche l'olio di germe di mais ha ottime qualità dietetiche (prevalenza di acido linoleico) ed è ritenuto fra i migliori oli di semi. Anche in Italia il consumo di quest'olio cresce molto e nasce l'industria della spremitura. I sottoprodotti vengono poi usati per l'alimentazione animale.

I derivati più interessanti dell'amido sono quelli che si ottengono con processi di idrolisi enzimatica.

Dall'amido di mais è possibile ottenere uno sciroppo ad alto potere dolcificante (HFCS, *high fructose corn syrup*) che attualmente è molto impiegato negli Stati Uniti al posto dello zucchero di canna o di barbabietola. Il sottoprodotto dello sciroppo di glucosio e di fruttosio e il glutine di mais, ricco di proteine, molto utilizzato nella preparazione dei mangimi specie come *corn gluten-feed*, farina glutinata di mais.

In futuro potrebbero essere presenti sul mercato prodotti proteici di buona qualità a partire dall'amido di mais e da particolari microrganismi.

Nelle tabelle 7 e 8 sono riassunti gli impieghi del mais nel settore industriale. Qui si vuole richiamarne uno nuovo che è iniziato negli Stati Uniti a seguito della crisi petrolifera: la produzione dell'etanolo da utilizzare come addittivo delle benzine. Come è noto, l'etanolo aggiunto in ragione del 5-10% migliora la qualità della benzina dal punto di vista ambientale, consentendo di eliminare l'antidetonante a base di piombo tetraetile. Il sottoprodotto che si ottiene è il già ricordato *corn gluten-feed*.

L'uso dell'etanolo nelle benzine, più caro rispetto ad altri prodotti, ha avuto grande successo negli Stati Uniti per i benefici che se ne ottengono dal punto di vista ambientale ed anche per eliminare le eccedenze agricole.

Va ricordato infine che dall'amido di mais si sono ricavati materiali plastici biodegradabili. Ecco che il mais, come del resto altri cereali, può fornire una materia prima per l'industria di grandissimo interesse da molti punti di vista.

Conclusioni

Sul logo della Stazione sperimentale di maiscoltura di Bergamo, il primo direttore, Tito Vezio Zapparoli, aveva voluto scrivere «*Frugi uberrima frux*» cioè frutto di grande produttività per l'uomo frugale.

Il mais ha dapprima risposto alle necessità alimentari delle popolazioni americane, poi si è spostato negli altri continenti e si è adattato alle più varie condizioni pedoclimatiche ed oggi sulla terra è la terza coltura per importanza dopo il frumento e il riso estendendosi dall'equatore ai 60° di latitudine e dal livello del mare a quasi 4000 metri negli altipiani andini. Sempre a livello mondiale occupa circa 130 milioni di ettari e fornisce una produzione di 450 milioni di tonnellate di granella. Le rese medie per ettaro variano notevolmente: dai 1,5-1,8 tonnellate, su circa la metà della superficie, quella dei paesi in via di sviluppo, ai 7-8 tonnellate dei paesi sviluppati. La resa unitaria media italiana è prossima ai 10 tonnellate e quella lombarda ancora superiore.

Il futuro: mais, non più frutto di grande utilità per la povera gente, ma frutto atto ad essere trasformato in alimenti di grande qualità (carne, latte, uova) ma anche, tra l'altro, per la produzione di combustibile e prodotti plastici più compatibili con l'ambiente.

Tabella 6 - Utilizzazione dell'amido e dei prodotti derivati nell'industria alimentare.

TIPI DI AMIDO	Prodotti	
Amido nativo	prodotti da forno friabili, budini, amido di colaggio,	
	estratti di malto.	
Amido pregelificato	farine latte, prodotti solubili.	
Destrine	prodotti essiccanti, prodotti da forno, supporti per	
	aromi, prodotti a base di liquirizia.	
Amido fluidificato	gelatine a base di amido, prodotti colati gommosi.	
Amido imbianchito	confetti - budini.	
Amido reticolato	prodotti omogeneizzati, prodotti precotti, salse e-	
	mulsionate, maionesi, prodotti da forno.	
Maltodestrine	farine lattee, inibitore della cristallizzazione,	
	gelatine, prodotti alimentari in polvere.	

Tabella 7 - Utilizzazione dell'amido nell'industria cartaria, tessile e metallurgica.

TIPO DI AMIDO	Prodotti	
Amido nativo	carta, carta da parati, cartone ondulato, borrina.	
Amido pregelificato	carta, cartone ondulato, preparazione di stampi per fusione.	
Destrine	etichettaggio bottiglie, etichettaggio,banda stagnata, carta da parati, preparazione di stampi per fusione.	
Eteri dell'amido	stampa carta da parati, adesivo per collanti, stampa.	
Esteri dell'amido	ausiliari tessili.	
Amido ossidato	stampa carta da parati e da imballaggio, finissaggio	

Tabella 8. Utilizzazione dell'amido nell'industria farmaceutica e in altre

TIPO DI AMIDO	Prodotti
Amido nativo	supporto per compresse, appretti spray, lavanderia industriale, fermentazioni industriali, produzione di colle.
Destrine	alimenti per l'infanzia, penicilline
Amido pregelificato	fanghi di trivellazione.
Sciroppi di glucosio	veicolante per farmaci in sciroppi, produzione di co- smetici, conceria
Destrosio	produzione acido ascorbico, sorbitolo, resine, laminati plastici.

Riassunto

Dopo una breve descrizione botanica e un cenno agli antichi utilizzatori, ci si sofferma sulle più moderne teorie circa l'origine della specie. In generale si descrive quanto è successo nel miglioramento genetico fino ai nostri giorni. Si passa a mostrare la diffusione del mais in Europa e più particolarmente in Italia.

Per questa si descrive il germoplasma ritrovato appena prima dell'introduzione degli ibridi. Infine, la maiscoltura italiana degli ultimi 150 anni viene suddivisa in 4 grandi periodi e per ognuno di questi di illustrano i punti salienti.

Summary

Short history of mais

Botany of Zea mays is briefly described together with the habits of the ancient users, followed by the modern knowledge about the origin of this species.

An updated description of the breeding process is provided and the diffusion of the crop in Europe and in Italy, in particular, is also analysed. For this porpoise the germoplasm collected just before hybrids introduction is described. Corn production in Italy during the last 150 years is divided in four big periods and for each of them the most important issues are analysed.

Bibliografia

ANGELINI F., 1965. Coltivazioni Erbacee, Vol. 1. SO.GRA.RO. Roma

ANGELINI F., 1937. Il granoturco, tecnica ed economia della coltivazione. Portici.

AVANZI E., 1962. Contributo dei genetisti agrari scomparsi al progresso agricolo nazionale. L'Agricoltura Italiana, LXII,1.

BEADLE G.W.,1980.L'origine del mais. Le scienze, 139: 88-97.

BEAL W.J., 1876. Report Mich. Board of Agric, pag 212-213.

BIANCHI A., SALAMINI F., 1969. Il mais. Edagricole, Bologna.

BONCIARELLI F., 1963. Etruria 280. Maydica, VIII, 1.

BONSEMBIANTE M., 1983. *Il mais nella produzione della carne bovina*. In M. BONSEMBIANTE *Il Mais* (a cura di) Liviana Editrice, Padova.

Brandolini A., 1956. Insubria 521. Maydica, I, 1.

CURTO G.M., 1978. Mais e alimentazione animale. Quaderni Agricoltura e ricerca. Sup. 1,

DARWIN C., 1877. The effects of cross and self fertilization in the vegetative kingdom. London.

EAST E.M., JONES D.F., 1919. *Inbreeding and outbreeding*. J.B. Lippincott Co. Philadelfia and London.

FENAROLI L., 1963. Nuovi ibridi di mais per la maiscoltura italiana. Maydica VIII,1.

GAROLA C.V., 1894. Les cereales. Paris

ILTIS H.H., 1983. From teosinte to maize: the catastrophic sessual transmutation. Sienze. 222: 886-894.

LANZA F., 1961. Un secolo di maiscoltura italiana. Maydica, IV,4.

MANCINI E., 1963. Felsinea 275. Maydica VIII,1

MANGELSDORF P.C., 1974. Corn: its origin, evolution, and improvement. Belknap Press. Harvard University Press, Cambridge.

MESSEDAGLIA L., 1924 Notizie storiche sul mais. Ist. Fed. Cred. Risp. Venezia.

PANTANELLI E., 1955. Coltivazioni erbacee. Edagricole Bologna.

PIVA G. 1983. *Il mais nella produzione del latte*. In M. BONSEMBIANTE *Il Mais* (a cura di) Liviana Editrice, Padova.

ZAPPAROLI T.V., 1926. Le sementi "incrociate" di granturco alla prova. L'Italia agricola.

Il riso

di Stefano Bocchi* e Salvatore Russo**

Un'analisi storico-geografica preliminare ci può oggi aiutare ad interpretare correttamente la ricchezza morfo-fisiologica del genere *Oryza*, la cui variabilità determinata nei secoli, e in piccola parte accresciuta per intervento umano, è stata ed è piattaforma di partenza del moderno miglioramento genetico.

Prima di entrare nella tematica specifica della selezione a base genetica, si tracciano di seguito le linee principali di sviluppo sulle quali il riso nel corso dei millenni è divenuto, in vaste e importanti aree geografiche, la principale fonte di alimento per l'umanità.

Le origini dei generi *Oryza*, *Zea* e *Triticum*, in base a recenti indagini di genetica molecolare, risalirebbero ad alcune decine di milioni di anni fa. Possiamo ipotizzare che fino a 70 milioni di anni fa esistesse un tipo di riso selvatico, da cui si è separato un potenziale frumento e, dopo una decina di milioni di anni, il progenitore del mais che poi avrebbe dato origine al progenitore del sorgo. I cereali sono quindi molto più antichi dell'uomo, comparso *solo* un milione di anni fa (come *Homo sapiens* solo da alcune decine di migliaia di anni) il quale è stato in grado di interessarsi più intensamente e attivamente dei cereali solo diecimila anni orsono.

Il genere *Oryza* appartiene alla tribù *Oryzeae* della sottofamiglia delle *Oryzoideae* classificata nella famiglia delle *Gramineae* (*Poaceae*).

Il genere include più di venti specie selvatiche e due coltivate (*O. sativa* L. e *O. glaberrima* L.) con maggioranza di diploidi (2n = 24) e alcune tetraploidi.

Le specie *Oryza* spp. hanno attratto l'attenzione di numerosi studiosi principalmente per l'enorme importanza agronomica e alimentare del cereale (Roschevics 1931, Sampath 1962; Takeoka 1963; Sharma e Shastry 1965, Chang, 1988; Morishima, 1992; Lu *et al.* 1998).

^{*} Dipartimento di Produzione Vegetale, Milano

^{**} Istituto per la Cerealicoltura, Vercelli

La teoria postulata da Chang (1985) individua per le due specie un comune progenitore esistente nel supercontinente Gondvana prima che i processi di deriva dividessero i continenti con la relativa flora e fauna. Il processo di sviluppo in serie parallele coinvolse le cosiddette specie primarie a fianco di piante selvatiche fra loro fortemente eterogenee (Fig. 1).

Areale di domesticazione primaria Areale dei risi selvatici indica sinica (japonica) javanica

Figura 1 - I percorsi lungo i quali, dall'area di domesticazione primaria si differenziazione delle tre razze ecogeografiche del riso.

Le forme annuali asiatiche coltivate appaiono nel Neolitico nell'area occupata dalle progenitrici selvatiche annuali, presenti nei confini meridionali dell'Himalaia. L'alternanza di periodi di secco e di umido e le pronunciate variazioni termiche probabilmente accelerarono lo sviluppo di forme annuali nel nordest ed est dell'India, nel sud est asiatico e nelle regioni meridionali della Cina..

Le prime forme coltivate furono probabilmente della razza ecogeografica di tipo *indica* (Chang, 1983) più precoce del progenitore selvatico. L'accresciuta aridità spinse correnti migratorie verso le zone più umide collocate o più a nord o più a sud-est della zona di partenza: queste migrazioni di popoli determinarono ulteriore diversificazione ecogenetica.

All'interno degli attuali confini della Cina, che include frazioni della placca sud asiatica, si differenziò una razza definita *delle zone temperate* chiamata sinica (*keng*) derivata dalla razza indica. Questa razza venne poi ribattezzata dai giapponesi con il termine *japonica* anche se le varietà utilizzate in Giappone furono tutte ottenute dalla razza *sinica* a partire da 2.300 – 3.000 anni fa (Morinaga, 1967 e 1968).

Dalle coste occidentali del sud e sud-est asiatico, le forme più alte e a granello grosso vennero portate nell'arcipelago Indonesiano dove si differenziò la razza *javanica*.

In figura 1 vengono rappresentati i principali processi che portarono alla differenziazione delle tre razze ecogeografiche, *indica*, *sinica* (*japonica*) e *javanica*.

Numerosi furono i cambiamenti morfologici e fisiologici di *O. sativa*, mutamenti dovuti a processi di adattamento alle diverse condizioni pedoclimatiche incontrate nel corso della domesticazione.

Il riso, conosciuto in Italia dall'epoca greco-romana, non si diffuse come importante coltura agraria fino al XVI secolo quando gli Sforza nel Milanese e nel Pavese fecero in modo che si potesse affermare anche in quelle aree ove le popolazioni rurali trovavano maggiori difficoltà di insediamento. Negli scritti degli agronomi dell'epoca non vi sono cenni sulla variabilità del materiale coltivato: nulla nelle *Venti giornate dell'agricoltura* del Gallo (sec. XVI), nulla nell'opera dello Spolverini che, nel Settecento, dedicò al riso un intero poema georgico. Nel 1807 nella monografia sul riso del Biroli troviamo scritto: *«io conosco una sola specie di riso»*.

Nei primi tre secoli di risicoltura italiana venne quindi sostanzialmente utilizzata una sola razza, o meglio una miscela di forme sorte per mutazioni, cui venne poi dato il nome di *Nostrale*.

Il *Nostrale* aveva una taglia di 120 cm, culmi sottili, foglie sviluppate, verde chiaro, pannocchie con granello grosso, spighette pelose e aristate, resisteva poco al brusone. Quest'ultima caratteristica lo penalizzò tanto che agli inizi del '900 di *Nostrale* se ne coltivava molto poco.

Nel XIX secolo, ricordato nella storia della risicoltura italiana anche per l'opera straordinaria di costruzione della più importante rete irrigua a vantaggio della risicoltura, furono introdotti in Italia nuovi materiali. Due erano i problemi da risolvere: la malaria e il brusone.

Ai quei tempi problemi di malaria, la cui diffusione veniva associata direttamente alla presenza della risaia sommersa, e il brusone spinsero a cercare nuove forme di risicoltura senza sommersione e nuovi materiali: vennero provati i cosiddetti *risi a secco* o *risi di montagna* con l'introduzione di razze esotiche, o meglio di popolazioni eterogenee di riso dall'Oriente insulare (Cina, Giappone, Filippine, ecc.), e in misura minore dalle aree continentali.

Arrivarono in Italia alcune interessanti razze, tra le quali una, che venne chiamata *chinese* che si dimostrò produttiva, anche coltivata in sommersione, precoce e resistente al brusone.

Si diffusero abbastanza rapidamente nuove razze resistenti: il Bertone (probabilmente ottenuta per selezione dal *chinese*) e le prime vere varietà ottenute grazie alla selezione per linea pura: il *Novarese* e l'*Ostiglia*, risi che ebbero importanza per lungo tempo.

Tabella 1 - Varietà storiche di riso ottenute per selezione

Varietà	Origine	Costitutore	Diffuso dal
Americano 1600	Selezione da riso giapponese	Stazione di Risicoltura Vercelli	1904
Vialone Nero	Selezione dal Ranghino	Ettore De Vecchi Vialone (PV)	1904
Allorio	Selezione dal Chinese Originario	Fratelli Allorio Villata (VC)	1915
Maratelli	Selezione dal Chinese Originario	M. Maratelli Asigliano (VC)	1919
Balilla	Selezione dal Chinese Originario	Dr. Virginio Forni Pavia	1924
Ardizzone	Selezione dal Lady Wright	Fratelli Ardizzone Vercelli	1925
Pierrot	Selezione dal Chinese Originario	Giovanni Roncarolo S. Giacomo (VC)	1927
Stirpe 136	Selezione dal Lady Wright	Stazione di Risicoltura Vercelli	1937
Sesia	Selezione dal Lady Wright	Stazione di Risicoltura Vercelli	1938
R.B. (Rinaldo Bersani)	Selezione dal Sesia	Fratelli Bersani S. Pietro in Casale (BO)	1943
Gigante Vercelli	Selezione di origine incerta	Giovanni Roncarolo S. Giacomo (VC)	1946
S. Andrea	Selezione dal Rizzotto	Ente Nazionale Risi Milano	1961

Nel 1925 si registra un evento di portata storica: la realizzazione per la prima volta in Italia dell'incrocio artificiale fra due varietà di riso presso la Stazione sperimentale di risicoltura di Vercelli, fatto questo che nella sostanza sovvertiva le affrettate conclusioni del Prof. Farneti secondo la cui opinione era impossibile potersi ibridare il riso, nemmeno incidentalmente, partendo dalla considerazione che la fecondazione avviene rigorosamente a fiore chiuso.

I dati sperimentali hanno invece ampiamente dimostrato che, sebbene la fecondazione avvenga in misura nettamente prevalente all'interno del fiore (a fiore chiuso, o *cleistogama*), ciò non preclude ovviamente che si possa artificialmente provocare la fecondazione incrociata (o ibridazione), anche nel riso. Questa acquisizione ha rappresentato il fondamento della tecnica di ibridazione messa a punto e sviluppata alla Stazione di risicoltura di Vercelli in anni nei quali veniva ancora data la massima importanza alle in-

troduzioni di materiali genetici da altri continenti, dov'era diffusa la coltura del riso. E difatti per un lungo periodo la nuova tecnica di ibridazione venne utilizzata parallelamente all'attività di introduzione, selezione ed adattamento dei risi esotici (Piacco, 1954). La tecnica di ibridazione venne via via perfezionata, ma sostanzialmente si basava su operazioni totalmente manuali che includevano la toelettatura della pannocchia, la emasculazione del fiore portaseme e infine il trasporto del polline sul fiore femminile (l'impollinazione vera e propria). Oggi, con l'aggiornamento di questa tecnica la emasculazione viene infatti effettuata con l'aiuto di mezzi fisici quali il trattamento con acqua calda (43-45°C) per alcuni minuti, oppure l'aspirazione delle antere mediante una pompa del vuoto. Le difficoltà maggiori nell'applicazione di queste tecniche dipendono dalla scalarità delle fasi che precedono la fioritura nell'ambito della stessa pannocchia, per cui si usano vari accorgimenti per stabilire quando il fiore diventa recettivo per il polline esterno prima ancora che avvenga l'autofecondazione.

Figura 2 - Spighetta di riso e organi interni.

Il più importante risultato dei primi incroci effettuati presso la Stazione di risicoltura è stata la varietà *Vialone Nano* (*Nano* x *Vialone*) rilasciata nel 1937, ma tuttora coltivata e molto apprezzata dagli estimatori dei classici piatti di risotto. L'ottenimento di questa varietà per incrocio rappresentato una classica realizzazione della teoria mendeliana per i caratteri quantitati-

vi, considerato che dall'ibridazione furono ottenuti tutti i tipi di riso intermedi per il carattere della taglia, dal parentale con la taglia molto elevata (*Vialone*) a quello invece a taglia ridottissima, il *Nano*, appunto. Venne scelta la linea a taglia intermedia il *Vialone Nano* appunto, che tuttavia cogli attuali parametri oggi viene considerato un riso piuttosto alto e sensibile all'allettamento.

Ma già in precedenza erano stati ottenuti da incrocio altre varietà degne almeno di menzione per la loro seppure fugace ma significativa diffusione in coltura. Tra queste varietà ottenute per incrocio artificiale segnaliamo l'*Agostano* (ottenuto dall'incrocio *Nano* x *Chinese Ostiglia*) riso precoce diffusosi nel 1933 in particolare nel Ferrarese a motivo delle sue capacità di adattarsi facilmente ai terreni torbosi. La varietà considerata tra le più precoci, come indica lo stesso nome, ha segnato una tappa importante per il recupero di una caratteristica fondamentale, ossia la precocità già presente in alcuni risi italiani, come la vecchia e classica varietà *Bertone*, per potersi adattare all'ambiente climatico del Nord Italia.

Parallelamente al lavoro delle ibridazioni artificiali si sviluppò in quegli anni quello della selezione per linea pura (in alternativa alla selezione massale) attuato presso la Stazione sperimentale di risicoltura, concentrando l'interesse in particolare sulla nuova razza di riso *Lady Wright* che era stata da poco introdotta dagli Stati Uniti. L'importanza di questa razza nella storia del riso in Italia è legata al fatto che, non essendo ben fissata, dava origine e continue disgiunzioni che si potevano selezionare e fissare agevolmente. Si apriva così la strada all'avvento dei risi lunghi, con endosperma cristallino e a forma definita *sub-carolina*, a partire dal capostipite *Lady Wright* per selezione o per incrocio. I più noti risi di quest'epoca appartenenti al gruppo *carolina* sono: *Sesia*, *Stirpe 136* e soprattutto il classico e tuttora rinomato *Razza 77*.

Un altro riso di pregio da ricordare ottenuto in quegli anni dall'incrocio *Vialone* x *Lencino* è il *Carnaroli* (1945), divenuta la varietà italiana per eccellenza della tradizione risottiera. La pregevolezza di tale varietà sembra risiedere in un equilibrato contenuto, ai livelli più elevati, dei principali componenti organolettici nel granello, quali l'amilosio, le proteine in grado di conferire ottime caratteristiche di qualità del granello e di resistenza alla cottura. Significativo il fatto che la varietà sia stata ottenuta con mezzi primitivi da un privato agricoltore, il Sig. Ettore Devecchi di Milano, cimentatosi con le nuove tecniche di ibridazione. Appena un anno dopo (1946) un altro agricoltore della provincia di Vercelli, Sig. Domenico Marchetti, costituiva l'altra classica varietà italiana *Arborio* (ottenuta dall'incrocio *Vialone* x *Lady Wright*) dando così inizio a una prolungata e feconda attività di sviluppo varietale fin quasi ai nostri giorni (far le varietà originate dall'attività del Marchetti ricordiamo, anche *S. Domenico*, *Pierina Marchetti*, *Rosa Marchetti*, *Ariete*).

Una caratteristica peculiare della storia del riso in Italia, non facilmente riscontrabile per altri cereali, risiede nell'attiva e prolifica partecipazione di privati costitutori al processo di sviluppo delle nuove varietà. Ciò è senza dubbio legato all'iniziativa dei singoli agricoltori; ma ancora di più si deve alla paziente ed efficace opera di ammaestramento intrapresa dalla Stazione sperimentale di risicoltura di Vercelli. Lo staff tecnico si preoccupava non solo di fornire ai risicoltori i materiali genetici più adatti ma anche di preparare professionalmente i neofiti a prendere confidenza con le nuove tecniche di ibridazione e i metodi di selezione, sia massale sia per linea pura.

Pure continuando l'attività di selezione a partire da popolazioni di riso che venivano introdotte dall'estero, e di acclimatazione di risi esotici, si diede infatti inizio a un frenetico programma di incroci da parte sia dei privati sia della Stazione di risicoltura che contribuì enormemente a portare la risicoltura italiana in pochi anni a livelli mondiali, per i rendimenti unitari e per la qualità della produzione.

Questo intenso lavoro costitutivo (sarebbe troppo lungo tracciare una sia pure breve sintesi del patrimonio varietale risicolo costituito nell'arco di un quarto di secolo) non conobbe stasi nemmeno durante il periodo bellico. Anzi le difficoltà di approvvigionamento alimentare durante quel periodo diedero impulso a nuove ricerche di carattere tecnologico nel tentativo di mettere a punto miscele di farine di riso e di grano per la produzione di pane (Borasio, 1931; Borasio, 1937). Al tempo stesso si prendeva coscienza, oltre che delle differenze botaniche dei vari tipi di riso disponibili, che davano origine a classificazioni piuttosto complesse e artificiose (Piacco, 1954), anche delle caratteristiche organolettiche dei diversi tipi di granello, con l'introduzione di quella che doveva poi costituire la classica suddivisione in gruppi commerciali ancora oggi adotta per il mercato interno del riso italiano:

- riso comune
- riso semifino
- riso fino
- riso superfino (inizialmente definito a granella grossa)

In questo periodo storico di maggiore costituzione varietale che va dal 1925 al 1950 e con l'estendersi della monocoltura si fa più grave la presenza del *crodo*, un fenomeno solo apparentemente nuovo per la risia italiana. Esso veniva descritto come «formazione spontanea, per un processo degenerativo non ben studiato a quell'epoca (forse per mutazione o per ibridazione accidentale), di granelle a pericarpo rosso nelle razze che in partenza avevano il pericarpo bianco» (Piacco, 1954). In sostanza ci si trovava di fronte al problema del tristemente famoso riso rosso o crodo che, soprattuto in assenza di colture avvicendate, tendeva a conservarsi in risaia incrementandone la banca del seme. La caratteristica fondamentale di questo ti-

po di riso, spesso erroneamente definito riso selvatico, oltre al colore rosso del pericarpo (non sempre presente, peraltro) consiste soprattutto nella facoltà dei granelli di staccarsi dalla pianta prima della completa maturazione e cadere a terra (crodatura). I semi caduti conservano in generale la vitalità per lunghi anni assumendo un comportamento agronomico simile alle infestanti spontanee. Si era subito intuito che per combattere il crodo, specialmente in assenza di rotazioni in risaia, il metodo più efficace risultava essere la raccolta ed eliminazione manuale delle piante di questo tipo di riso (epurazione). Oggi, sulla scorta di vari studi ed esperimenti di campo vengono proposti diversi metodi chimici (trattamenti precoci con prodotti germinicidi, trattamenti ritardati con prodotti ad azione totale e basso effetto residuale) e/o meccanici (lavorazione o non lavorazione del terreno e minimum tillage, interventi meccanici con cesoie, ecc.). Non si intravvede ancora, purtroppo, un vero approccio risolutivo al problema divenuto molto serio, per cui a parte la realizzazione, dove realmente possibile, di avvicendamenti piuttosto lunghi, il metodo veramente efficace per il controllo del crodo rimane tuttora l'epurazione manuale, limitato peraltro quasi esclusivamente alle sole colture da seme. L'abbandono di questa pratica nella maggior parte delle risaie italiane, per la nota carenza e i costi della manodopera, ha sicuramente favorito la straordinaria diffusione raggiunta attualmente dai risi spontanei che vanno sotto il nome di crodo, grazie alle eccezionali doti di conservazione dei semi nel suolo.

A parte l'emergente problematica del riso *crodo*, la cui origine veniva attribuita come sopra ricordato a una non ben controllata degenerazione di alcuni caratteri del riso ottenuto per selezione o per ibridazione artificiale, a mutazioni spontanee o infine a incroci accidentali, cui non era affatto estranea la non completa stabilità delle linee ottenute, i programmi di miglioramento del riso apparivano piuttosto ben organizzati e soprattutto finalizzati verso gli obiettivi indicati da una moderna risicoltura. Nella situazione del dopoguerra gli obiettivi prioritari del miglioramento genetico per la risicoltura italiana in espansione erano chiaramente individuati nei seguenti:

- varietà più produttive
- elevate qualità merceologiche e culinarie
- varietà più resistenti all'allettamento
- varietà più tolleranti alle malattie e soprattutto al brusone
- varietà a ciclo corto (precoci).

Si è data giustamente molta importanza in Italia per lungo tempo, tra i tanti caratteri, alla durata del ciclo in quanto la precocità costituisce la caratteristica fondamentale per l'adattamento alle aree risicole del nord Italia. Non poche varietà introdotte infatti da altri paesi per l'acclimatazione non venivano nemmeno prese in considerazione causa l'insufficiente adattamento per il ciclo eccessivamente lungo (in genere si trattava di varietà con

termofotoperiodo diverso rispetto alle prevalenti condizioni agroclimatiche dell'ambiente italiano).

Il periodo del dopoguerra è anche caratterizzato dai vari tentativi di incrementare le rese ad ettaro attraverso un decisivo miglioramento delle tecniche agronomiche. Fra queste merita particolare menzione la tecnica del trapianto meccanico che fu oggetto di vari studi e di operazioni di messa a punto anche attraverso concorsi internazionali per selezionare la trapiantatrice ideale (Piacco, 1953). Anche l'attività di miglioramento genetico veniva orientata alla costituzione di varietà più adatte al trapianto più che alla semina diretta come per il passato. Poiché, tuttavia, le macchine da trapianto non sono state in grado di sostituire completamente le braccia umane nelle varie operazioni, presto però quella che era stata per molto tempo una prospettiva avvincente ha dovuto piegarsi all'evidenza della mutata realtà socioeconomica del paese. Infatti negli anni '60 inizia, con la rivoluzione industriale, il processo graduale ma inesorabile di spopolamento delle campagne e con esso l'abbandono del trapianto in risaia sia manuale che meccanico. Quest'epoca è caratterizzata da un forte sviluppo della meccanizzazione in risaia che in breve tempo va a sostituire le braccia umane, determinando il totale esodo delle leggendarie *mondine*.

La nuova realtà della risicoltura nazionale vede quindi l'attività di miglioramento genetico impegnata in un ulteriore sforzo per operare la graduale sostituzione delle vecchie varietà di riso usate col trapianto ma rivelatesi poco adatte alla semina diretta e soprattutto all'uso delle mietitrebbie, sia per la taglia elevata sia per la loro sensibilità all'allettamento. Gli obiettivi dei selezionatori sono perciò rivolti a ottenere nuove varietà a taglia ridotta, più rispondenti all'azoto e più resistenti all'allettamento. Grazie all'avvento di queste nuove varietà la produttività della risaia si stabilizza sui valori già precedentemente raggiunti di 60 q/ha da primato mondiale, malgrado il mantenimento in coltura di vecchie varietà poco resistenti all'allettamento, giustificato peraltro dalla qualità superiore del granello.

Con la istituzione del Mercato Comune Europeo si evidenzia negli anni '60 l'esigenza di migliorare la qualità del riso destinato all'esportazione verso i paesi del Nord-Europa. Le preferenze dei consumatori nordeuropei erano chiaramente orientate verso un tipo di granello cristallino dalla forma allungata e stretta, facilmente parboilizzabile, del tipo *Indica* (o meglio *Patna*). La risposta dei genetisti non si fece attendere. Alla Stazione sperimentale di risicoltura di Vercelli venne infatti costituita la prima varietà di riso in Italia con tali caratteristiche, cui venne dato il nome di *Italpatna* ottenuta dall'incrocio multiplo (*Precoce* 6 x *Blue rose*) x *Agostano* (Piacco, 1964). Malgrado le pregevoli qualità organolettiche del granello la varietà però non raggiunse la diffusione che ci si attendeva, anche a motivo di una certa sensibilità alle basse temperature e della suscettibilità alle malattie fungine, soprattutto il brusone.

I risicoltori e il mercato risiero hanno però continuato a preferire risi di qualità purché adatti alle condizioni agroclimatiche italiane, risi per lo più con granello di tipo cosiddetto *lungo italiano*. Ne sono un esempio le varietà *Ribe*, *Ringo*, *Europa*, *Veneria* tra quelle più note e valide che si sono affermate per un periodo piuttosto lungo. Esse hanno rifornito con successo per diversi anni il mercato dell'esportazione e del *parboiled*.

Contemporaneamente, tuttavia, e profittando delle favorevoli condizioni di mercato create dalla politica agricola comune di difesa della risicoltura europea, per circa un ventennio si è cercato di dare impulso alla diffusione di varietà con più alte capacità produttive, anche trascurando altre importanti caratteristiche quali ad esempio la durata del ciclo o la resistenza alle malattie fungine. Si consideri peraltro che l'incidenza di queste rimane legata in gran parte alle variazioni climatiche stagionali. Tra le varietà più rappresentative di questo gruppo con elevate potenzialità produttive segnaliamo, oltre alla già citata *Europa* altre varietà come: *Padano, Cripto, Elio, Selenio, Roma, Ariete, Veneria, Baldo, Koral.*

Verso la fine degli anni '80 l'impiego delle varietà di tipo *Indica* si impone come problema prioritario nell'ambito della Comunità Europea. Al fine di riequilibrare la carenza strutturale di questo tipo di riso a fronte di una crescente domanda e di una eccedenza di riso *Japonica* la CEE decide di assegnare un aiuto straordinario per alcuni anni alla produzione di risi cosiddetti di tipo *Indica*. Lo scopo era quello di supplire alla presunta minore capacità produttiva di questi risi. Non disponendo tuttavia di risi *Indica* i risicoltori della Comunità si sono limitati ad introdurre dagli Stati Uniti una cultivar (L 202) adatta a tale obiettivo e rinominata *Thaibonnet* in attesa che i genetisti europei potessero rilasciare varietà più idonee e adatte al proprio ambiente agroclimatico. Per circa un decennio la varietà *Thaibonnet* ha potuto svolgere egregiamente il ruolo di capostipite di questa nuova classe di risi di tipo *Indica*, conquistando il gradimento da parte dei risicoltori dell'intera area risicola comunitaria.

Nell'ultimo decennio è emersa sempre più evidente specialmente in Italia l'esigenza di adeguare una grossa fetta di esportazione del prodotto nazionale ai gusti dei consumatori esteri. Per cui, oltre all'attività di importazione di varietà esotiche, da introdurre direttamente in coltura, si è sviluppata una intensa ricerca di risi con granello riferibile al tipo *Indica* attraverso programmi di incrocio e di selezione convenzionali.

Per lo sviluppo di queste varietà di riso si è tenuto conto soprattutto della maggiore adattabilità all'ambiente risicolo italiano e soprattutto della precocità che spesso risulta piuttosto carente nelle cultivar introdotte dall'estero. I risultati dei programmi nazionali di miglioramento qualitativo appaiono incoraggianti. Ormai si dispone di un numero piuttosto cospicuo di genotipi già iscritti al Registro delle Varietà o in fase di registrazione rispondenti per lo più alle caratteristiche merceologiche e qualitative richie-

ste dai mercati dell'*Indica*: *Gange*, *Mercurio*, *Gladio*, *Santerno*, *Saturno*, *Giove*, *Eolo*, ed altri ancora che sono oggetto di valutazione agronomica negli ambienti risicoli più tipici.

Tabella 2 - Varietà storiche di riso ottenute per ibridazione

Varietà	Origine	Costitutore	Diffuso dal
Agostano	Nano x Chinese Ostiglia	Stazione di Risicoltura VERCELLI	1933
Greggio	Nano x Lady Wright	Stazione di Risicoltura VERCELLI	1935
Sampietro	Mantova x Vialone	Stazione di Risicoltura VERCELLI	1937
Vialone Nano	Nano x Vialone	Stazione di Risicoltura VERCELLI	1937
Razza 77	Lady Wright x Greppi	Istituto Allevamento Vegetale (BO)	1941
Carnaroli	Vialone x Lancino	Ettore De Vecchi (MI) Vialone (PV)	1945
Arborio	Vialone x Lady Wright	Domenico Marchetti Arborio (VC)	1946
Roncarolo	Lady Wright x Ardito (Balilla)	Giovanni Roncarolo S. GIACOMO (VC)	1947
Ribe	R. Bersani x (Balilla x R. Bersani)	Stazione di Risicoltura VERCELLI	1961
Roma	Balilla x Razza 77	Stazione di Risicoltura VERCELLI	1961
Baldo	Arborio x Stirpe 136	Ente Nazionale Risi MILANO	1966
Ringo	R. Bersani x (Balilla x R. Bersani)	Ente Nazionale Risi MILANO	1966
Volano	Stirpe 401 x Rizzoto	Società Italiana Sementi BOLOGNA	1966
Europa	Italpatna x Ribe	Ente Nazionale Risi MILANO	1971
Lido	Ringo x Norin 9	Società Italiana Sementi BOLOGNA	1976

Allo scopo di diversificare la tipologia dei risi e incontrare le richieste dei mercati di esportazione si è prestata attenzione in questi ultimi anni anche alla qualità di particolari risi esotici come i risi glutinosi (o waxy) il cui granello ricco di amilopectina si presta particolarmente per l'uso in pastic-

ceria, e i risi *aromatici* caratterizzati dalla prerogativa di emettere un particolare aroma durante la cottura. I programmi di miglioramento per le suddette caratteristiche qualitative sono appena iniziati e potrebbero dare un sostanziale contributo alla soluzione dell'attuale crisi del mercato risiero col promuovere i prodotti di nicchia.

Tabella 3 - Classificazione del riso *lavorato* secondo regolamento CEE n. 3877/87

Tipo di granello	Lunghezza mm	Rapporto lu/la
Riso tondo	≤ 5,2	< 2
Riso medio	> 5,2 ≤6,0	< 2
Riso lungo A	> 6	> 2 < 3
Riso lungo B		
	> 6	≥ 3
Riso tipo Indica		
Riso tipo Indica	Cristallinità ≥ 60%	Amilosio ≥ 21%

Alla soluzione di specifici problemi della coltura, quali la resistenza a particolari patogeni virulenti o la lotta al riso *crodo*, ai quali i metodi convenzionali di miglioramento non hanno finora saputo dare risposte soddisfacenti, si potrebbe forse giungere attraverso l'impiego delle moderne biotecnologie basate sull'ingegneria genetica. Con tali procedimenti è infatti possibile trasferire singoli geni ad esempio di resistenza nei genotipi che interessano ottenendo piante geneticamente modificate (o transgeniche) con il carattere di resistenza desiderato. In Italia attualmente sono allo studio dei procedimenti per introdurre nel riso delle resistenze più efficienti alle fitopatie (es. brusone) e rispettivamente agli erbicidi per la lotta al riso *crodo*.

Malgrado il cospicuo lavoro di miglioramento genetico sviluppato nel settore del riso in Italia in oltre cinquant'anni da parte dei privati e delle istituzioni, che ha portato ad avere disponibile un elevato numero di varietà regolarmente iscritte al Registro Nazionale, si fa tuttavia osservare come i progressi compiuti nel settore varietale siano stati sensibilmente inferiori a quelli ottenuti con altri cereali. Le motivazioni potrebbero essere varie e complesse. Una delle tante potrebbe essere ricercata nella scarsa variabilità dei caratteri a base genetica nei materiali (germoplasma) utilizzati dai vari programmi di ibridazione.

Un'ulteriore motivazione può essere attribuita al mancato o ritardato aggiornamento delle tecniche di coltivazione. La risicoltura italiana ha assunto caratteristiche di monocoltura di tipo intensivo che non facilmente consente di esprimere totalmente le potenzialità produttive delle moderne varietà migliorate.

Una terza causa, forse quella più qualificante, risiede nel fatto evidente che, malgrado le innovazioni tecnologiche e genetiche, diverse varietà tradizionali occupano ancora una quota elevata della superficie coltivata a riso in Italia. Queste varietà tradizionali (ad esempio *Balilla*, *Arborio*, *Carnaroli*, *Vialone Nano*) presentano, purtroppo, insieme alle insostituibili qualità organolettiche in funzione della tradizione risottiera italiana, un insufficiente potenziale produttivo o di tolleranza alle malattie fungine.

Ma finora nessuna strategia di miglioramento sembra sia stata in grado di sostituirne le peculiari caratteristiche organolettiche del granello, entrate a pieno titolo nella tradizione culinaria italiana.

Tabella 4 - Metodi di miglioramento del riso su base biotecnologica

- a) Colture "in vitro" di polline (Metodo di duplicazione degli aploidi)
- b) Trasferimento di geni (Piante transgeniche, OGM)

Tecniche di trasferimento:

Agrobacterium tumefaciens (vettore naturale in piante dicotiledoni)

Elettroporazione (trasferimento di geni direttamente nei protoplasti

Metodo biolistico (monocotiledoni e alcune specie dicotiledoni): sottili particelle di metallo ricoperte da porzioni di DNA vengono "sparate" dentro i tessuti delle piante da trasformare

Qualunque sia il metodo, una pianta può essere dichiarata trasformata geneticamente solo quando vi è evidenza (per via molecolare, biochimica e genetica) che il gene trasferito è stabilmente integrato nel genoma e viene trasmesso alla progenie.

In Italia il riso è attualmente oggetto di studi per l'impiego di piante transgeniche nei settori:

Resistenza alle fitopatie (brusone, ecc.)

Resistenza agli erbicidi (in particolare, per la lotta al riso crodo).

Riassunto

Del riso (*Oryza sativa* L.), cereale giunto in Italia nel XV secolo, per lungo tempo si coltivò una sola *razza*, una sorta di miscela di forme ottenute probabilmente per mutazioni spontanee, cui venne dato nell'Ottocento il nome di *Nostrale*.

Il XIX fu un secolo di preparazione per le grandi innovazioni che la risicoltura italiana conobbe successivamente: la costruzione di grandi opere irrigue, l'introduzione di nuovi materiali genetici principalmente provenienti dall'Asia (*Chinese originario*), la ricerca di varietà resistenti alle malattie (*Bertone*) e più produttive, la messa a punto di nuove agrotecniche formano un quadro estremamente fecondo che avrebbe dato frutti fin dai primi anni del XX secolo.

Fu nel 1925 che venne realizzato presso la Stazione Sperimentale di risicoltura di Vercelli il primo incrocio artificiale fra due varietà, fatto questo che nella sostanza sovvertiva le affrettate conclusioni di taluni scienziati che ritenevano impossibile poter ibridare una pianta come il riso.

Il più importante risultato dei primi incroci fu ottenuto nel 1937 con la varietà *japonica Vialone Nano* (*Nano* x *Vialone*) tuttora coltivata e molto apprezzata dagli estimatori dei piatti classici di risotto, cui seguì il *Carnaroli* (1945) la varietà italiana per eccellenza della tradizione risottiera.

L'intensa attività di selezione e di incrocio e le migliorate agrotecniche contribuirono a portare la risicoltura italiana, in pochi anni, a livelli mondiali sia per gli alti livelli qualitativi e quantitativi della produzione sia per l'eccellente tradizione culinaria.

Negli anni '60, con la crescente meccanizzazione delle diverse operazioni colturali, si abbandonò la tecnica del trapianto e le vecchie varietà che meglio si adattavano a queste condizioni vennero rimpiazzate dalle nuove a taglia ridotta, resistenti all'allettamento, più rispondenti alle concimazioni azotate.

Nell'ultimo decennio è emersa maggiormente l'esigenza di adeguare una importante quota di produzione ai gusti dei consumatori esteri e si sono quindi progressivamente diffuse quelle varietà con granello stretto e allungato, riferibile al tipo *indica*.

Abstract

Rice

Rice reached Italy during XV century and for a long period a single race, named Nostrale, was cultivated which was a kind of a mixture of forms originated from natural mutations.

During XIX century important innovations such as new irrigation system facilities, new varieties introduced from Asian countries (Chinese Originario), research of cultivar blast resistant and more productive, new agrotechniques transformed the sector. First promising results came in the first years of the XX century. The first artificial crossing between two cv. was carried out in 1925 at the Vercelli Rice Research Station. Some important cultivars were later obtained such as Vialone Nano (1937) still cultivated. Thanks to breeding activities and improved agrotechniques the qualitative and quantitative level of the yields increased. During '60s the developing mechanisation of different activities related to crop growth, harvest and post harvest the old cultivars were replaced by new cultivars, shorter, more lodging resistant, more productive.

During the last decade new cultivars, indica type, have been created and/or introduced to answer to the European market requiring long grain rices.

Bibliografia

Borasio L. 1931 *L'impiego del riso nella panificazione*, Quaderni della Stazione Sperimentale di Risicoltura, Vercelli, Anno V , n. 6, Tipogr. Gallardi.

BORASIO L. 1937 *I succedanei nella panificazione*, Quaderni della Stazione Sperimentale di Risicoltura, Vercelli, Anno XII, n. 17, Tipogr. Gallardi.

PIACCO R. 1953 - *Il trapianto del riso*, Quaderni della Stazione Sperimentale di Risicoltura, Vercelli, n. XXXIV, Tipogr. Editrice La Sesia.

PIACCO R. 1954 - *Le razze di riso coltivate in Italia*, Quaderni della Stazione Sperimentale di Risicoltura, Vercelli, n. 38, Tipogr. Editrice La Sesia.

PIACCO R. 1964 - Nuova cultivar di tipo indica: "Italpatna", Il Riso, XIII, n. 2, pp. 167-183.

Mondine. Dipinto (1975) inedito di Oscar Barblan. Coll. part. (diritti riservati)

La coltivazione del frumento in area lombarda (secoli XVI-XIX): la questione del seme

di Gianpiero Fumi*

I rapporti con le altre produzioni cerealicole

Nella storia dell'agricoltura della parte media e bassa della Lombardia la coltivazione dei cereali ha sempre occupato uno spazio di grande rilievo nei cicli produttivi e nelle relazioni di scambio che nascevano dalle campagne. I fattori influenti su questo segmento produttivo erano numerosi. L'attività risentiva di vincoli ambientali, agronomici e sociali, ma dipendeva anche dalla centralità delle *biade* per la sussistenza della popolazione urbana, per il costo della vita e quindi per l'ordine pubblico, per le rendite dei ceti possidenti. Di qui la rilevanza delle soluzioni pubbliche e private ai problemi e alle opportunità legate all'approvvigionamento di grano e di farine, inclusi gli interventi tesi ad ampliare lo spettro dei vegetali panificabili.

L'ampiezza della tematica, documentata da una cospicua pubblicistica che già in età moderna prese ad oggetto i cereali (ACERBO 1934, pp. 403 sgg.) consiglia per questo contributo di concentrarsi su talune problematiche molto più limitate, a diverso titolo convergenti attorno a quel seme di frumento che sinora ha ricevuto un'attenzione *quantitativa* da parte della storiografia, soprattutto in ordine ai rendimenti lordi e netti. Per quanto concerne i coltivatori verranno dunque considerati i piani del trattamento e dell'approvvigionamento della semente. Seguirà un primo tentativo di identificazione dei frumenti coltivati nella regione sulla base della letteratura agronomica.

Sullo sfondo si svolge un andamento di lungo periodo delle coltivazioni cerealicole in Lombardia che ha visto notevoli cambiamenti sia nell'insieme delle produzioni cerealicole, sia nelle loro componenti interne, cioè nell'importanza relativa delle singole piante atte a produrre farina per la panificazione. La crisi demografica del Seicento si tradusse soprattutto nei decenni centrali del secolo in un esteso abbandono delle colture, nella e-

^{*} Istituto di Storia economica e sociale, Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano

spansione della pastorizia, nel concentrarsi delle colture sui terreni migliori. La scarsezza di manodopera contadina, oltre a portare mutamenti dei patti agrari in un senso favorevole ai coltivatori almeno per un paio di decenni, contribuì ad affermare quella che è stata definita un'agricoltura contadina al posto dell'agricoltura mercantile precedente: «diminuite le rendite e le pretese padronali, i coltivatori poterono indirizzare i propri sforzi verso quelle che consideravano le produzioni più importanti all'interno della propria economia di sussistenza» (FACCINI 1988, pp. 192-193).

Infatti diversi casi d'impresa nel territorio regionale fanno registrare una contrazione della superficie a frumento – ovvero il cereale più mercantile e che per questo costituiva la base della rendita padronale in natura – e un ampliamento delle superfici destinate ai cereali minori. Il loro valore di mercato era assai inferiore a quello del frumento; tuttavia essi consentivano rese unitarie più elevate e forse una maggior sicurezza dei raccolti, per la resistenza alle avversità ambientali e per una loro presunta adattabilità alle condizioni ambientali. In particolare fu la segale a soppiantare il frumento quale prodotto principale delle campagne situate nella pianura pavese e milanese, sino alla fascia lungo il Po. La prevalenza della segale e dei cereali inferiori a discapito del frumento divenne ancora più accentuata nelle aree asciutte e collinari. Sono documentati casi di aziende massarili dove il frumento scese a meno di 1/6 dell'intero canone cerealicolo versato alla proprietà. Lo spettro delle produzioni includeva ora ampie quote di grani maggiori diversi dal frumento, come la segale e l'avena, di grani minori (spelta, miglio) e di leguminose, particolarmente presenti nell'alimenta-zione contadina come le fave, i fagioli e i ceci.

Dai primi decenni del secolo XVII si iniziò a diffondere anche il mais, dapprima di nascosto dai proprietari, che avrebbero preferito che i contadini dedicassero le loro cure al frumento o al prato. La sua forza espansiva proveniva dall'alta produttività unitaria e dal fatto di essere una coltivazione maggenga, cioè primaverile-estiva, così da compensare eventuali fallanze del raccolto dei cereali vernini, frumento e segale. In linea generale questa diversificazione colturale era «una sorta di restaurazione produttiva, di ritorno, per così dire, all'agricoltura del Medioevo, che veniva incontro in quei decenni calamitosi al desiderio contadino di garantirsi in ogni caso un qualche prodotto per il proprio consumo alimentare» (Faccini 1988, p. 195).

Con la ripresa produttiva e commerciale di fine Seicento la coltura della segale sembra nuovamente regredire; anche se non mancano testimonianze di aziende poste a nord di Milano in cui continuò a lungo, nel Settecento, la riscossione di affitti in natura composti prevalentemente da segale e da miglio. Il mais seguitò a espandersi, ma rimase il prodotto destinato per eccellenza al consumo della famiglia contadina, garantendone l'autonomia alimentare e intanto legittimando la sua esclusione dai circuiti di mercato degli altri prodotti (DE BERNARDI 1984, p. 9; FACCINI 1988, pp. 193-194).

Nel corso del XVIII secolo il granoturco divenne l'unica forma di remunerazione del lavora contadino e, in ogni caso, il principale prodotto alimentare al quale i lavoratori della terra potevano accedere direttamente. Oltre all'espansione del mais, tra Settecento e metà Ottocento nei terreni di pianura e di collina si verificò il progressivo abbandono della segale e di altri cereali come il miglio e l'avena, mentre la superficie a frumento rimase stazionaria. Si estese piuttosto l'area occupata dal riso. Anche quando l'assetto delle campagne lombarde nel corso dell'Ottocento si modificò nel senso di una ripresa della coltivazione frumentaria, durata almeno sino alla crisi agraria, non così si può dire a proposito della sua produttività in generale. Persistette infatti un deficit nella produzione regionale di grano, a cui l'economia lombarda poteva rimediare solo mediante le importazioni, finanziate con il surplus di altri prodotti della terra quali i latticini e la seta (ROMANI 1957, pp. 27 sgg.; ZANINELLI 1976).

La preparazione della semente

Da secoli la cura delle sementi era ritenuta un momento essenziale del ciclo produttivo, trattandosi di una delle poche azioni utili a prevenire o ridurre i danni provocati dai rischi naturali sempre incombenti. Per non far beccare le sementi di biade dagli uccelli, non farle rodere dai vermi e impedire che fossero danneggiate dagli eccessivi freddi il GALLO forniva le seguenti indicazioni (1569, p. 44): «non seminare grani se prima non sono stati in acqua per alcune ore, e distesi poi all'ombra per asciugarli bene: percioché a questo modo si possono levar tutti quei guasti che restano in cima, per non esser buoni da nascere o almeno da figliuolare, et valersene in altri modi», ad esempio per alimentare i polli o per cavarne poca farina e semola.

Si trattava di prescrizioni d'antica origine, che il TARELLO (1567, p. 40) riprendeva a sua volta da Columella, Plinio e Costantino Cesare. La macerazione dei semi in acqua con fuliggine o nel vino, la loro aspersione con orina e sterco poco prima della semina, la bagnatura con una decozione «di lupino, fatta con acqua e mista col fele di bue, overo con quella fatta di marrubio e di assentio, o col sugo fatto di maggio e preservato e poi misto col fele, overo con la decottione fatta bogliendo benissimo in acqua commune assai foglie d'olivo salvatico, aggiungendovi fele di bue» erano i metodi tradizionali – che l'agronomo di Lonato riferiva con ancor maggior dettaglio di tempo e di modo – adottati per preservare le sementi dagli insetti e per aumentare il grado e il ritmo di germinazione delle stesse.

A partire da questi precetti la pubblicistica agronomica del secondo Settecento presentò i risultati di nuovi esperimenti sull'infusione e sulla vegetazione delle sementi, talora guidati da maggior spirito critico (ad esempio

ARDUINO 1770-71), ma spesso sconfinanti anche in ricette che promettevano risultati mirabolanti: come quelle di Giovanni Battista da S. Martino,
basate sull'immersione dei semi in acqua di calce e sulla semina manuale a
righe, proposte che a detta dello stesso padre cappuccino avrebbero suscitato «una spezie di entusiasmo» tra gli «agricoltori filosofi» della Terraferma
veneta (S. MARTINO 1786 e 1788; DONDI OROLOGIO 1789). Numerosi altri
metodi di concia o purga furono divulgati e dibattuti sulla stampa e nei circoli scientifici milanesi (CANETTA 1982, p. 67)¹.

In quello Stato di Milano che stava allora vivendo momenti di profonda riorganizzazione delle regole dei commerci dei grani (CARERA 1990) e d'introduzione di qualche sostegno pubblico alla sua agricoltura (TREZZI 1979), una problematica circoscritta ma vitale come quella delle sementi del cereale principale non poteva certo essere ignorata, come si vedrà più avanti. Ma per quanto concerne il loro trattamento, a parte l'emanazione da parte della Società Patriottica di una specifica *Istruzione* (1780) dove semplicemente si consigliava un bagno in acqua calcinata) allo scopo di separare i semi buoni da quelli infetti dal carbone, dopo pur attenta considerazione da parte delle autorità milanesi venne lasciata cadere la proposta avanzata da Marco Barbaro nel 1780, e dallo stesso nobiluomo veneto divulgata negli anni seguenti, di sottoporre la semente del grano a un processo di fermentazione o *medicazione* che sarebbe stato in grado di raddoppiarne la produttività².

Anche per Mitterpacher rimaneva valida la regola classica per cui la semente migliore era quella «di maggior mole e di maggior peso nella sua specie, che si è lasciata maturare nel campo e non invecchiare sul granaio» (MITTERPACHER 1784, vol. I, p. 274). Secondo Lavezzari una semente pesante e sostanziosa accresceva la capacità di acceppamento della pianta, per favorire la quale occorreva però una semina rada e un'adeguata lavorazione e concimazione del terreno; e la semina in linea poteva facilitare l'estirpazione delle malerbe (MITTERPACHER 1784, vol. I, p. 256).

- 1. Comunque la fitopatologia del frumento fu una problematica coinvolgente numerosi scienziati europei e italiani. Riguardo ai mezzi di preservazione del frumento dalla carie, «dopo che Tillet nel 1755 e Tessier nel 1783 riconobbero l'utilità di rivolgere l'attenzione dei coltivatori sulla necessità di sottomettere i semi a certe operazioni curative o preservative, non vi è specie di processo che non sia stato tentato e preconizzato. Gli uni sono puramente meccanici o fisici; altri, molto più efficaci, agiscono chimicamente». Se ne veda un'ampia rassegna in MOUILLEFERT 1880, pp. 426-429. Analoga rassegna dei rimedi per la ruggine del grano in GAROVAGLIO 1880, pp. 472 sgg.
- 2. Si veda la corrispondenza in Archivio di Stato di Milano, Atti di Governo, Fondo Annona, p.a., cart. 34 (con anche un confronto tra alcune caratteristiche del *frumento comune* e quelle del *frumento medicato o fermentato*), oltre ai richiami archivistici di TREZZI 1979, p. 315, nota 360. Per la divulgazione del nuovo metodo cfr. BARBARO 1785 e 1786.

Nel primo Ottocento gazzette e giornali seguitarono a pubblicizzare metodi e invenzioni aventi ad oggetto la miglior preparazione delle sementi dei cereali³. Secondo i loro propugnatori il frumento così apparecchiato sarebbe sicuramente scampato alla carie, alla ruggine e al carbone, e in più si sarebbe avuto un risparmio di semente. All'orizzonte si profilavano anche le prime agenzie o *stabilimenti* agricolo-commerciali: alcuni si offrivano di preparare le sementi per conto terzi secondo procedimenti brevettati⁴, altri procuravano sementi di cui garantivano l'identità e la purezza, altri ancora svolgevano un'azione di acclimatazione di frumenti alloctoni.

L'approvvigionamento dei grani da semina

Nel Cinquecento il TARELLO (1567, p. 84) aveva propugnato l'antico precetto che per semente si scegliesse quella nata nello stesso paese⁵. Anche Africo Clementi aveva sconsigliato fortemente l'uso di semi stranieri. Nonostante alcuni trattatisti dessero indicazioni contrarie, sembra che in età moderna la pratica di procurarsi il seme al di fuori dell'azienda o lontano dal luogo di coltivazione fosse piuttosto infrequente (COLELA 1994, pp. 782-3).

Nel tardo Settecento anche altri autorevoli studiosi (ad esempio BERTRAND 1777) confermavano gli stessi principi, differenziandosi con ciò dall'opinione secondo cui le malattie del grano provenivano dalla degenerazione della semente⁶. Il MITTERPACHER sottolineava l'utilità di «farsi la semenza con accuratezza ne' propri campi, poiché, essendo le piante già avvezze al terreno e al clima, a cose eguali meglio v'alligneranno, che le forastiere». Nella stessa pubblicazione l'abate Cattaneo così descriveva la

- 3. Come il ritrovato per preparare la semente del frumento, per seminarla e conservarla, che Lorenzo Mambrini di Villa Saviola (Mantova) presentava nel 1808 al fine di ottenere un premio: cfr. la documentazione in Archivio di Stato di Milano, Atti di Governo, Fondo Commercio, p.m., cart. 236.
- 4. Un esempio è rappresentato dallo *stabilimento* di Pietro Mora e Placido Fumagalli con sede a Urago d'Oglio (Brescia) e filiale a Bergamo (Giornale della provincia di Bergamo, 1847, 3 settembre, n. 71; 1851, 16 settembre, n. 74)
- 5. «Se questi eccellentissimi in agricoltura vogliono che i buoi che si comperano si comperino nel proprio paese, e nel trappiantare gli arbori e le vigne si trappiantino sul lato istesso che essi erano prima piantati, e che la terra dove si trappiantano sia simile (se non migliore) a quella di onde si levano, ragionevole cosa è ancora che essi vogliano che la biada che si semina sia del proprio paese dove ella si semina» (TARELLO 1567, p. 84).
- 6. «Il contadino è della comune opinione che la segale, il loglio e altr'erbe che infettano il frumento provengano dal frumento stesso degenerato. No, gli dice il proprietario; Dio ha data ad ogni pianta la semenza sua propria secondo la propria specie». Sarebbe dunque bastato prendere la semente vecchia di due anni, che «è vero, tarda di più a germogliare», ma vi si poteva porre rimedio bagnandola prima con colaticcio di letame misto a calce viva polverizzata (BERTRAND 1777, pp. 47-49).

maniera ottimale di far semente di frumento: «l'accorto contadino non solo lascia maturar in pianta le sue biade, ma eziandio dentro ai loro manipoli dopo la messe. Inoltre scieglie a sementa quel grano che risiede nella media più aperta parte del campo. I più diligenti coltivatori serbano per sementa il grano raccolto in terreno che è stato vangato, e quindi sarchiato e ripulito in primavera. La maniera però più usitata anche da noi è quella di prendere del cerchio esteriore il grano gettato colla pala contro il vento». A sua volta l'altro commentatore dell'opera dell'austro-ungherese, Paolo Lavezzari, osservava come la scelta del frumento dovesse seguire la situazione pedologica del fondo e della zona interessata. I frumenti di grana acuta convenivano ai terreni ghiaiosi e terre forti di seconda e terza squadra. Invece i frumenti di grana grossa erano adatti ai terreni grassi, sostanziosi e profondi (terreni forti di prima squadra). Al contrario nelle terre *oriole*, cioè leggere e sottili, tornava opportuno il grano minuto. Così il basso Milanese, che abbondava di terre oriole, avrebbe ben potuto prendere la semente di frumento dalle analoghe terre del Lodigiano, mentre nelle sue terre forti di prima squadra avrebbe potuto seminare il frumento proveniente dai terreni omogenei dell'alta pianura. Una maggior attenzione al terreno avrebbe dovuto indurre il coltivatore anche a correggerne i difetti, potendosi in tal maniera migliorare profondamente la qualità del grano stesso: tanto i difetti dei terreni eccessivamente freddi e grassi, dai cui grani si ottenevano farine che stentavano a ricever l'acqua «per eccesso di menstruo acquoso», dunque inadatte alla panizzazione, quanto quelli dei terreni con eccesso di ca*lore* (MITTERPACHER 1784, vol. I, pp. 256-258)

Lavezzari forniva però anche una precisazione per noi preziosa, relativa alla presunta instabilità totale dei caratteri colturali del frumento: «sogliono eziandio alcuni cambiar la semenza prima che deteriori o che si sporchi, prendendola dalle terre alte, asciutte e sane, o dalle terre forti ove le biade si mietono più mature e monde. Tali esempi sono però assai rari, e quando si è al caso di dover cambiare le semenze i possessori stessi sono costretti a doverle somministrare ai contadini». Il fatto era che «i frumenti della pianura trasferiti al colle o da pianura di miglior indole trasportati in altra pianura di inferior condizione degenerano. Si degrada il frumento che l'alto Milanese presta alle vicine colline per sementare; e si degrada quello che il Lodigiano presta al Pavese basso. Il più plausibil riparo a questa degradazione si è il frequente cangiar di sementi» (MITTERPACHER 1784, vol. I, pp. 256-258, 274 e 284-285).

L'idea che il seme tendesse comunque a degenerare nell'arco di pochi cicli colturali e che i caratteri distintivi delle singole entità fossero irrime-

^{7.} Si noti qui il ricorso alle qualità di coltura adottate per il vigente catasto milanese, qualità dunque conosciute agli agrimensori e ai possidenti e applicabili all'intero territorio dello Stato di Milano.

diabilmente instabili, particolarmente in alcuni ambienti, discendeva dalla mancanza di cognizioni certe sulle proprietà ereditarie delle specie e delle varietà. Di qui l'indicazione di cambiare ogni tanto le sementi: il loro reperimento all'esterno dell'azienda era guidato dalla certezza che il frumento di alcune aree aveva acquistato particolari qualità intrinseche, grazie alle condizioni climatiche e pedologiche, destinate però a degradarsi una volta trapiantate in un ambiente differente.

Dal BAYLE-BARELLE (1809) l'antica questione di come riconoscere una buona da una cattiva semente veniva risolta tramite il suo esame nel granaio o ancora in campo ⁸, in quest'ultimo caso osservando le condizioni del terreno nel quale allignava e quelle del clima. Ma qualora la semente fosse stata acquistata, occorreva anche considerare se presentasse o meno indizi di «avidità commerciale»: ad esempio il fatto che all'assaggio il seme «non si frange e scaglia bene sotto al dente, ma cede e si schiaccia», significava che era stato inumidito. Ma in linea generale anche per lo studioso di Pavia non si doveva andare troppo lontano a prendere nuova semente, qualora quella del proprio podere fosse degenerata, per non dover fare troppo credito alla buona fede del venditore. Si doveva piuttosto ricercare il miglior frumento sui campi vicini al proprio e tenerlo sotto osservazione specialmente poco prima del raccolto.

Durante l'Ottocento sembra rafforzarsi una sorta di vocazione dell'area prealpina e dell'alta pianura occidentale a fornire al resto della Lombardia le sementi da riproduzione, accanto a seme bachi e a bovini da lavoro. In effetti il DE CAPITANI D'HOÈ (1809, pp. 149-150) ricordava come il frumento invernengo della Brianza – a grana «grossa e mozza da una banda» – fosse già considerato «il migliore dell'antica Lombardia», e come quello del circondario di Missaglia in particolare godesse «la precedenza anche tra i frumenti territoriali». Ad esempio nel Lodigiano, secondo quanto scriveva l'ingegner Reschisi nel 1844, «la qualità della semente generalmente adottata è il frumento rosso, detto bosino perché proveniente dalla Brianza. Esso è più pesante, resiste maggiormente alle nebbie ed ha la paglia più forte. La semente si sparge nella quantità di uno stajo per pertica (litri 18,28). Si ottengono dalle sette alle otto sementi, e si calcola un fascio di paglia (kil. 76,252) per ogni moggia di grano» (ROMANI 1977c, p. 115; sui frumenti dell'alta Lombardia cfr. anche [VOLTA] 1832).

^{8.} Ad esempio il colore di un buon frumento da seme della qualità detta *invernenga*, la più estesamente coltivata, era in generale «di un bel giallo misto di biondo-chiaro, trasparente o come altri dicono perlato. Il grano mediocre invece è più bruno, di un grigio sbiandato»: cfr. BAYLE-BARELLE 1809, pp. 61-77, dove sono forniti numerosi dettagli per l'esame della semente, sia spigata, sia sgranata. In generale «se il formento da seme sarà di colore bianco-fosco, indizio della di lui degenerazione, la messe sarà sempre peggiore» (p. 76).

L'assortimento varietale

È stato rilevato come nella trattatistica agraria della penisola dalla fine del Trecento – quando fu elaborata l'opera di agricoltura di Pier de' Crescenzi – sino a tutto il Settecento la nomenclatura del grano ha visto le denominazioni varietali passare da 11 a 53. In queste cifre sono però comprese alcune corrispondenze sinonimiche ormai accertate, mentre persistono numerosi dubbi sulla reale differenza esistente tra altre denominazioni, così come sulla reale diffusione delle varietà richiamate dalla letteratura. Di fatto per l'età moderna «fonti narrative, dizionari agricoli, trattati di botanica e di storia dell'alimentazione, cataloghi di floricoltori e naturalisti del '500, '600 e '700 mettono in luce una diffusa riscoperta delle varietà di grano che va di pari passo col graduale processo di appropriazione e di apprendimento del mondo vegetale e selvatico». Nel complesso, tra le 82 varietà catalogate da Colella sulla base di tali fonti, solo il 20% era presente al Nord e un numero ancor più ristretto sembra potersi riferire alla Lombardia (COLELLA 1994, pp. 771-773 e 782; COLELLA 1996)⁹.

Nonostante il campo più ristretto di un'indagine sulle varietà vegetali di una regione come la Lombardia, il problema essenziale che si presenta è il forte livello di ambiguità e di genericità connesso alla nomenclatura volgare, che di numerose entità di grano non permette di trovare una corrispondenza botanica precisa. Nel secolo XVI, a uno dei personaggi dell'opera di Agostino Gallo che chiedeva «qual sorte di frumento havete per migliore da seminar in questo paese?», l'agronomo bresciano rispondeva richiamando anzitutto il grano tosello, coltivato in molti luoghi della Lombardia. Quindi ricordava il *marzuolo*, che si semina agli inizi della primavera sui terreni che non si sono potuti seminare in autunno a causa del tempo contrario: una varietà che pesava bene, ma era più minuta degli altri grani e «non figliuola se non pochissimo». Gallo approvava il grano corezzuolo, un frumento «che vien facilmente per ogni campo» (prediligeva però i terreni leggeri) e con il quale «si fa pane migliore di tutti gli altri». Ma soprattutto elogiava il grano rosso, che pare potersi identificare con una via di mezzo tra Triticum turgidum e T. aestivum (COLELLA 1994, pp. 780-781). Esso produceva «più paglia, più grano, et stà più forte in piedi, et più saldo alle nebbie, et alle brine che non fa il corezzuolo. Et oltra che vien più grande, et più bello ne i terreni forti, che ne i leggieri, ladini, et altri simili, hà non meno bella vista per esser grosso, rosso, et lustro, et anco pesa più d'ogni altro quasi sempre un peso per soma. Ha un contrario solamente, che la sua scorza è alquanto più grossetta, et non fa il pane molto bianco» (GALLO 1569, pp. 44-45, 48, 51).

^{9.} Si tratterebbe delle seguenti entità di frumento: di Rieti, far, gentile, melgotto, rosso, saraceno, tosello (COLELLA 1994, p. 796).

Figura 1 - Frumenti ibridi prodotti presso la cattedra di agraria della r. Università di Pavia (1806-1809). Sulla sinistra è raffigurato il *Triticum polonicum*. Le altre illustrazioni riguardano incroci tra *T. polonicum*, *T. compositum*, *T. coerulescens* e *T. tomentosum*. Fonte: BELLARDI 1809a.

Figure 2 3 4 - Alcune delle specie e varietà di frumento catalogate dal Bayle-Barelle agli inizi dell'Ottocento. Le entità d'interesse per la Lombardia sono segnalate nel testo. Fonte: BAYLE-BARELLE 1809.

Il problema della nomenclatura del grano doveva cominciare a porsi più compiutamente solo dalla metà del Settecento, quando il vivo interesse tassonomico delle scienze naturali s'incontrò con i problemi specifici della sistematica agraria. Il primo impulso a dedicarsi al difficile compito d'inventariare anche specie e varietà coltivate, insieme alle piante spontanee d'interesse economico e alimentare, nacque dall'incontro della botanica con le più urgenti domande di carattere annonario e agrario. GIOVANNI TARGIONI TOZZETTI aveva incluso nei suoi *Ragionamenti sull'agricoltura toscana* (1759) osservazioni e notizie sul grano della regione. Intorno alla metà degli anni Sessanta l'aggravarsi della carestia indusse il medico e naturalista fiorentino a occuparsi della qualità dei grani importati e a scrivere nuovamente del frumento, delle sue malattie e della panificazione (TARGIONI TOZZETTI 1766 e 1767)¹⁰.

Nel contempo Saverio Manetti, un altro studioso toscano al quale si deve l'introduzione nella sua regione del metodo linneano, tentava di sistematizzare le diverse forme di frumento della penisola italiana. Tra le varietà proprie del grano d'inverno (*T. hybernum* di Linneo) costui distingueva il *gentil bianco* dal *gentil rosso* e dalla *calbigia*, coltivata anche nella regione dell'Arno. Ma per la Lombardia ricordava solamente un grano dalla spiga «moltiplicata o ramosa» chiamato grano di Smirne, grano d'Egitto e «in qualche luogo della Lombardia, come nel Bolognese, denominato grano del graspo, cioè del grappolo» (MANETTI 1766, pp. 6 sgg.)¹¹.

- 10. In particolare nel primo volume dell'Alimurgia erano posti al centro del problema agrario e alimentare la meteorologia e la patologia vegetale, soprattutto dei cereali, settore in cui Targioni Tozzetti fu precursore contestato dai contemporanei e lungamente non riconosciuto (GOIDANICH 1942, pubblicato anche in premessa anche alla riedizione di TARGIONI TOZZETTI 1767 da lui curata). Un secondo volume (che non uscì) avrebbe dovuto essere dedicato alle sole questioni agrarie e annonarie: la teoria fisica intera della panificazione, l'elencazione di tutte le parti dei vegetali spontanei o coltivati della Toscana di cui si poteva far uso a scopo alimentare o industriale, la tecnica di coltivazione delle piante con radici commestibili e altre tematiche.
- 11. Nel lavoro del MANETTI apparso in prima edizione a Firenze l'anno precedente a quella citata la preoccupazione non esclusivamente scientifico-classificatoria emerge dall'ulteriore specificazione in antiporta della materia trattata: «tutte quelle piante, e parti di esse singolarmente, che in occasione di carestia possono panizzarsi, o per alimento in altra maniera usate possono al pane supplire, come si può rilevare dalle sperienze fatte nell'anno 1765». Pur concentrandosi questo studio soprattutto sull'agricoltura toscana, le gravi difficoltà che insorgevano nel voler sistematizzare le qualità di grano allora coltivate, cercandone le reciproche relazioni e la corrispondenza con la nomenclatura botanica, risultano evidenti nella parte dedicata a una disordinata e superficiale illustrazione delle «Specie, e varietà di grani da noi conosciute con i nomi loro volgari, secondoché sono intese o nominate da' nostri agricoltori, o da' nostri scrittori delle cose della campagna», vale a dire le seguenti entità colturali (pp. 34-44):

grano gentil bianco (detto anche tosello o tosetto bianco); gentil rosso (o tosello rosso); gentil rosso con la resta (forse corrispondente al grano rosso di Maremma, nominato an-

Una prospettiva più ravvicinata all'agricoltura insubrica è offerta dal ricco apparato di annotazioni sull'agricoltura *milanese* di cui l'abate Giacomo Cattaneo e Paolo Lavezzari corredarono nel 1784 la traduzione del trattato agronomico del Mitterpacher. In Lombardia si coltivava prevalentemente frumento invernale, mentre il frumento estivo o di primavera (o *marzaiolo*) era di poca importanza¹². Per Lavezzari il tipo di frumento cambiava sensibilmente secondo la zona agraria, al punto che la distribuzione delle varietà granarie nella regione era altrettanto diversificata quanto la geografia della sua agricoltura, di cui lo stesso autore era stato uno scrupoloso descrittore (LAVEZZARI 1783). Nel passare in rassegna i diversi frumenti coltivati in Lombardia, accanto ai caratteri morfologici egli considerava elementi come il rendimento agrario e la resa nella panificazione¹³. Ma

che andriolo); gentil bianco con la resta (equivalente al toscano bianchetto o civitella); grano gentile di spiga bianca, col granello che pende al rossiccio (volgarmente calbigia); grano conico bianco e conico bigio (un grano duro); grano «di spiga moltiplicata, o ramosa» detto grano di Smirne, grano d'Egitto o grano del graspo; alcuni grani duri importati a scopo di panizzazione (grano duro piccolo e grosso; rosso e bianco); gran farro; grano grosso comune o nostrale, detto volgarmente ravanese; grano *italico o italiano* (forse corrispondente al mazzocchio); grano marzuolo; grano mazzocchino; cascola (seminata nelle due varietà rossa e bianca soprattutto per averne paglia per cappelli e altro); scandella (detta anche orzuola e coltivata specialmente nel Trentino e nel Veronese); spelta.

- 12. Di frumento primaverile faceva uso solamente il Pavese, «che appreso ha da' genovesi ad impiegarlo nella fabbrica delle paste (...). Dopo l'inverno del 1709, che agghiacciò tutti i frumenti, il marzajuolo fu destinato a supplire la loro jattura, ed assicurare l'annual raccolta» (MITTERPACHER 1784, vol. I, p. 225).
- 13. «L'alto Cremonese usa frumento di grana minuta, cui suole comprare dal Lodigiano: esso fa ceppaja, produce pane bianco, assorbisce molt'acqua, ma rende colà maggior crusca, che nel Lodigiano (...). Il Cremonese inferiore fa uso di un frumento di grana lunghetta ed acuta da una banda, poco bibace dell'acqua, e perciò bisognevole di andar frammisto a miglior frumento: non vi produce, che una spica, non acceppandosi, e separa molta crusca (...). Il Lodigiano adopera frumento di minuta grana, e mozza da una parte, e che suole accepparsi; se ne forma buon pane; la sua farina rende poca crusca, e imbeve l'acqua bastevolmente (...). Geradadda si vale di frumenti di lunga grana, ed acuta da una parte, difficili in assorbire l'acqua, e bisognevoli anch'essi della mistura di miglior frumento per la panizzazione, e feraci di copiosa crusca (...). Il basso Milanese semina frumento della figura, ed indole medesima, ma di peso maggiore (...). Il Milanese alto usa frumento di grana grossa, e mozza da una banda, uguale e maggiore in mole di quello del Lodigiano. Si acceppa, spiega un color nocciolino, perde poco in crusca, e ammette l'acqua opportuna alla panizzazione. Desso è il vero antico frumento de' nostri primi agricoltori saggiamente fermi nella loro vecchia opinione di rifiutare quel grano che ha una parte acuta molto, e molto allungata. Si governa questo colla zappa (...). Il Carpianese fa uso del medesimo; ma ivi è proclive a sorbollir ne' granaj [cioè a riscaldarsi] per la pinguezza del suo terreno non ben digerita dal lavoro; ed ingenerante sovverchio menstruo acquoso; abbonda di veccia, e di loglio (...). Istesso è il frumento usato dal Pavese alto, ma il basso ne compra dal Lodigiano la semente; se non che le essumazioni del Po' lo scemano di qualità e di peso (...). Fra i dinotati frumenti più non ritrovo il grano di spica bianchiccia solito già da gran tempo a formar le messi del basso Milanese, al quale raccomandavasi colla sua bontà, grossezza di mole, e sottigliezza di buccia, e molto più colla benemerenza d'aver portato dalla Puglia, donde venne, il soccorso alle carestie del

Lavezzari non aveva ambizioni classificatorie, tanto da non compiere alcun confronto con le prime tipizzazioni esistenti dei cereali. Mancando dei necessari presupposti scientifici, egli adottava criteri inadeguati a produrre una mappa delle differenze di natura genetico-agraria tra le entità coltivate. Per lui e per l'agricoltura del tempo le scelte colturali e l'acquisizione della semente rimanevano appoggiate su una selezione condotta secondo criteri precisi, ma che nulla avevano a che vedere con le effettive proprietà delle piante. Ad esempio lo stesso agronomo milanese non si discostava dalle regole più tradizionali che guidavano nella scelta delle sementi allorché faceva propria la «vecchia opinione di rifiutare quel grano che ha una parte acuta molto e molto allungata». Oltre alla forma del chicco entrava in gioco il peso della granella rispetto al suo volume, che per Lavezzari costituiva un carattere essenziale (oltre che facilmente quantificabile) delle varie qualità di frumento che riteneva caratterizzare le singole zone agrarie, con ciò confondendo potenzialità intrinseca e rendimento effettivo¹⁴. E comunque egli ravvisava che «ciò che ritrovo fra noi conservato esattamente si è la distinzione del grano grosso dal minuto, che può riscontrarsi nella varietà de' frumenti milanese, e lodigiano» (MITTERPACHER 1784, vol. I, pp. 255-256).

L'abate Giacomo Cattaneo, l'altro commentatore milanese dell'opera agronomica del Mitterpacher e il più preparato dei due sul piano scientifico, chiariva che la forma prevalente nella regione era il *gentil rosso* con resta. Era un frumento che «mietuto e stagionato a dovere comprende le più rare condizioni di gran peso, di ottimo sapore, di molta farina, e della qualità di assorbire molt'acqua. A questi titoli sembra a ragion preferibile ad

1733 e 1734, e ciò per opera di s.e. il sig. marchese Corrado ora Presidente inclito del Senato, ed allora zelantissimo Tenente regio». Esso infatti tendeva a tralignare, ossia a degenerare «giacché nel nostro freddo clima non possono i suoi sughi venir dal calore attenuati, come nel nativo suo terreno». Neppure era più in uso «quella specie di grano che siligine chiamasi, e che pure aveva luogo nella nostra agricoltura, come può constare» da documenti del Duecento (annotazioni di PAOLO LAVEZZARI in MITTERPACHER 1784, vol. I, pp. 253-255). Per siligine si possono intendere genericamente i grani inferiori (COLELLA 1994, p. 779).

14. Questo il peso delle diverse (?) qualità di frumento coltivate nella pianura lombarda secondo il LAVEZZARI (elaborazioni da MITTERPACHER 1784, vol. I, pp. 253-255):

AREA	PRINCIPALI CARATTERISTICHE	PESO IN LIBBRE DI 28 ONCE	PESO IN kg/hl
	MORFOLOGICHE DEL FRUMENTO	PER MOGGIO	
Alto Cremonese	di grana minuta	147	76,6
Cremonese inferiore	di grana lunghetta ed acuta da una banda	134-138	69,7-71,7
Lodigiano	di grana minuta e mozza da una parte	145-146	75,4-75,9
Geradadda	di grana lunga ed acuta da una parte	140-142	72,8-73,8
Basso Milanese	id.	150	78
Alto Milanese	di grana grossa e mozza da una banda	146-148	75,9-77
Carpianese	id.	150	78
Alto Pavese	id.	***	
Basso Pavese	id.	136-142	70,7-73,8

ogn'altra specie». Le varietà che erano state sperimentate in alternativa a questo tipo di frumento avevano «totalmente degenerato» nell'arco di un triennio; e anche quando i raccolti erano stati più abbondanti di quelli della varietà nostrale, a causa delle maggiori diligenze praticate nel coltivare le nuove entità, nessuna era giunta a «uguagliare il nostrale nel peso; (...) in alcuni le paglie riescono troppo dure per l'uso di foraggio; e (...) maturando tutte dieci o dodici giorni più tardi del nostro, sconcertano il sistema agrario nella parte più interessante il contadino, che studia di anticipare quanto si può la seminagione de' grani minuti» (MITTERPACHER 1784, vol. I, p. 258).

Dunque l'ottica con cui Cattaneo considerava la questione era fondata sul presupposto di non turbare un equilibrio agrario ritenuto sufficientemente virtuoso. Il rifiuto di tentare nuove vie varietali incontrava qui un'opposizione consapevole tanto delle ragioni che sostenevano lo statu quo, quanto dei limiti delle sperimentazioni già tentate. Riguardo allo stato presente della cerealicoltura, la produttività del frumento per unità di seme era ordinariamente di 4 a 1; e il frumento – pianta depauperante – aveva conseguenze non trascurabili sulla produttività della coltura successiva, specialmente laddove il sistema di rotazione in uso si caratterizzava per una modestissima presenza di colture foraggere (ROMANI 1957, pp. 166-167). Pertanto si puntava piuttosto a raccogliere anche grani minuti nel corso dello stesso anno, per la pratica diffusa del secondo raccolto su una terza parte dei terreni, possibile solo se la prima coltivazione riguardava un frumento precoce (MITTERPACHER 1784, vol. I, p. 294). Questo orientamento multiobiettivo della cerealicoltura dell'epoca risulta anche dall'attenzione rivolta sia alla produzione di granella, sia a quella di paglia utilizzabile come foraggio, stante l'assenza di un indirizzo aziendale specificamente foraggero e zootecnico in diverse aree della pianura lombarda¹⁵

È alla luce di questi interessi concomitanti – alla maturazione precoce per consentire un secondo raccolto di cereali, al peso della granella, alla produzione di paglia idonea all'alimentazione degli animali – che si erano rivelate inadatte le piante sino ad allora sperimentate come alternativa al frumento in uso. In qualche caso era il tipo stesso di pianta a non poter attecchire. Ad esempio, su invito del pubblico *ispettore agrario* padre Landi che nell'inverno del 1774 aveva visitato i territori della Brianza e del Vare-

^{15.} L'elevata produttività in paglia è un elemento ricorrente nelle varietà tradizionali di frumento. L'altezza dei culmi di grano fino al capo dei lavoratori è caratteristica che il frumento ha conservato dalle origini della coltura fino ai primi decenni del nostro secolo. Ma pur consentendo una più abbondante produzione di paglia per gli usi di stalla e per la copertura degli edifici rustici, l'altezza dei culmi ha rappresentato per millenni un limite alla produzione granaria, a causa dell'allettamento che si poteva verificare ad ogni avversità atmosferica durante l'epoca di maturazione (SALTINI 1979, p. 166).

sotto e aveva suggerito di affidare nuove *sorti* di frumento ai possessori per farne la prova, sulla scia di un tentativo compiuto qualche anno prima da Luigi Petazzi nei dintorni di Giussano, nel 1775 fu distribuito ai coltivatori un certo quantitativo di sementi di grano duro di provenienza toscana. I risultati non corrisposero alle aspettative e l'iniziale ottimismo andò via via scemando¹⁶. Si tratta di un terreno ancora da indagare, ma è certo anche che le poche esperienze finora conosciute si scontrarono con un complessivo atteggiamento di chiusura verso i nuovi metodi colturali che l'ambiente milanese esibiva con malcelato orgoglio (CANETTA 1982, pp. 60-63).

Mancava allora una botanica sistematica condivisa e il metodo sperimentale iniziava timidamente a prendere piede tra i primi cultori della scienza agronomica moderna. Nella seconda parte del Settecento ebbero una certa eco le descrizioni degli studi e delle esperienze sulle piante economiche compiuti da Pietro Arduino, titolare della cattedra di agraria e istitutore dell'orto agrario presso l'Università di Padova. Ma la promettente impostazione d'indagine seguita dal botanico veneto non fu senza interruzione, almeno per quanto riguarda i frumenti¹⁷. Di conseguenza difettò lungamente uno strumento repertoriale dei cereali della penisola e delle sue regioni, secondo quanto Filippo Re rilevava nel 1802, ovvero la mancanza di un esatto *catalogo* di tutte le varietà coltivate in Europa e specialmente in Italia: operazione di cui l'agronomo reggiano coglieva tutta la complessità anche metodologica, quindi la necessità di affrontarla mediante un lavoro comune di studio e di perlustrazione delle campagne (FUMI 1990a, pp. 181-182). Comunque, dietro le sue sollecitazioni negli anni immediatamente seguenti furono compiuti alcuni saggi di classificazione botanico-agraria dei cereali. In particolare si possono richiamare l'opera di Giovanni Mazzucato – prima come pubblico ripetitore della stessa cattedra agraria patavina tenuta da Pietro Arduino, poi docente nel Liceo di Udine, dotato anch'esso di un orto agrario (MAZZUCATO 1807 e 1812) - e il lavoro di Giuseppe Bayle-Barelle e di Carlo Bellardi presso l'orto agrario della r. U-

^{16.} La documentazione in Archivio di Stato di Milano, Atti di Governo, Fondo Studi, p.a., cart. 16; Atti della Società Patriotica 1783, p. 38; Del grano 1789, pp. XL-XLI. Per la ricostruzione della vicenda cfr. ROMANI 1957, pp. 184-185; TREZZI 1979, pp. 313-315; CANETTA 1982, pp. 73-74.

^{17.} Oltre a richiamare i primi scritti dell'ARDUINO in materia di frumenti (1769-70 e 1770-71), si consenta il rinvio a Fumi 1990b per una traccia schematica dell'importante contributo dello stesso studioso alla botanica agraria. La sua lunga attività di ricerca presso l'orto agrario patavino è documentata dal catalogo compilato dal figlio poco dopo la sua morte (ARDUINO 1807). Ma proprio l'impostazione di quest'orto fu contestata dalla *scuola agronomica pavese* e in particolare dal Bayle-Barelle (LA ROSA 1987, pp. 56-57; FUMI 1990a, pp. 212-213; BRIANTA 1991, pp. 191-192).

niversità di Pavia (BAYLE-BARELLE 1809; BELLARDI 1809a e 1809b)¹⁸. Lo stesso Filippo Re si sarebbe dedicato ai diversi frumenti e agli altri cereali, stando all'elenco delle specie allora coltivate nell'orto agrario dell'Università di Bologna (RE 1812, p. 118).

Il Bayle-Barelle elaborava su incarico del governo milanese una monografia sui frumenti della penisola, rimasta a lungo la più documentata indagine in materia da un punto di vista agrario. L'insoddisfazione per i lavori botanici sino a quel momento disponibili¹⁹ aveva indotto il docente pavese a procurarsi «tutte le specie o varietà loro in Europa coltivate», per descrivere e sperimentare ciascuna di esse su tre parcelle differenti per tipo di terreno, a parità di concimazione e di quantità di semenza. Anzitutto egli negava che la distinzione consueta nei pratici tra grani d'inverno e grani marzuoli fosse fondata su differenze intrinseche²⁰. Anche la distinzione che i contadini operavano tra grani grossi e grani piccoli era prodotta «dall'indole del terreno argilloso, pingue ed irriguo per i primi, selcioso ed

18. L'orto agrario dell'ateneo pavese, situato nel luogo del convento soppresso di S. Giacomo fuori Porta Lodi, era stato istituito nel 1806 su proposta del Bayle-Barelle: cfr. BRIANTA 1991, pp. 190 sgg.

19. «Comunque assai ricco sia il Regno Italiano di eccellenti dissertazioni di dotti agronomi pubblicate intorno la coltivazione di quest'utile pianta, noi manchiamo ancora della figura e dell'esatta descrizione di tutte le di lei specie, e delle proprietà loro rispettive. A dire il vero qualche cenno troviamo intorno codesto argomento nella celebre opera di Manetti. Quante cose però non si desiderano in quest'opera, altronde erudita per le ricerche, che l'autore ha fatto delle denominazioni antiche de' formenti stessi?». Molti sono gli argomenti, specialmente di carattere colturale, «dei quali il sullodato autore non ha creduto di occuparsi, per indagare invece quali piante potessero al formento supplire; giacché in allora trattavasi di prevenire il flagello di una imminente carestia. Il summentovato autore parla pure delle varie specie di codesto cereale sino a quell'epoca descritte da Morison, Linneo e Tournefort, ma non avendo data alcuna figura la quale supplisca al defetto delle descrizioni, confondendo egli talvolta gli orzi coi formenti, e mostrandosi non infrequentemente dubbioso intorno alcuna specie, delle quali ci parla, forz'è conchiudere che la di lui opera, utile nei tempi decorsi, non può più esserlo per noi, cui nuove scoperte chimiche e botaniche apersero un nuovo vasto campo ad indagini ulteriori», in particolare riguardo a quelle «specie o varietà più interessanti di quel grano che fissa il prezzo alle altre derrate tutte» (BAYLE-BARELLE 1809, pp. 3-5). A questo trattato sui frumenti (apparso in varie riprese anche nel Giornale d'agricoltura, II, 1809) sarebbe dovuta seguire una monografia sugli orzi e sugli altri cereali. Cfr. BRIANTA 1991, in particolare p. 184.

20. «Tale diversità è quella stessa che passa tra le piante provenute da un medesimo seme affidato alla terra in epoca diversa dell'anno, e non costituisce alcuna reale disparità nei loro esterni caratteri, giacché se il grano marzajuolo riesce alquanto più piccolo e rende meno di quello d'inverno, la cagione è in ciò riposta, che (...) il formento d'inverno attrae per maggiore spazio di tempo la sua nutrizione dal terreno e dall'atmosfera; quindi rinforzando i proprj organi può talire e mettere più colmi. Se venga diffatti il grano marzajuolo seminato d'autunno successivamente per tre anni esso eguaglia nel prodotto il formento d'inverno, ed acquista la larghezza delle foglie, e la grossezza del colmo che sono proprie del formento d'inverno» (BAYLE-BARELLE 1809, p. 25).

arido pei secondi, e non costituisce una vera differenza specifica fra i formenti stessi» (BAYLE-BARELLE 1809, pp. 6 e 26). Riemergeva l'attenzione per il T. compositum L., detto grano di Smirne, grano del graspo o mazzocchio, già citato dal Manetti e fatto oggetto dei tentativi d'introduzione della Società Patriottica (fig. 2, n. 5)²¹. Secondo il docente pavese questo frumento alloctono era coltivato in alcuni luoghi del dipartimento del Lario, venendo seminato da tempo immemorabile in Val d'Intelvi - dov'era conosciuto sotto il nome di grano di Genova – senza che fino a quel momento avesse degenerato. Di là l'autore aveva tratto una certa quantità di semente per provarla e così concludere che nella coltivazione «talisce moltissimo; s'innalza assai più di qualunque altro formento, e somministra una paglia molto succosa. Se si paragona il suo prodotto non meno che il suo peso con quello di qualsiasi altro formento si trova sempre superiore», con rendimento 1:6 in buon terreno. Tuttavia il *mazzocchio* presentava lo svantaggio di essere facilmente allettabile e di giungere a maturazione un po' più tardi del grano comune.

Nella zona dei monti dell'Alto Milanese era coltivato il *T. turgidum* L., conosciuto sotto la denominazione di *grano ravanese*, *andriolo* o *grano grosso*, che come l'orzo veniva impiegato per far minestre. Era pure atto a far del pane «*che riesce bianco e saporito*» (fig. 2, n. 6).

La qualità più comunemente coltivata in Lombardia era il *T. sativum* Paersoon (= *T. hibernum* L.), ossia quel *frumento invernengo* che in realtà si presentava sotto numerose varianti. Come detto, il Bayle-Barelle vi faceva rientrare lo stesso *marzuolo* (che invece per Linneo era una specie a sé: MANETTI 1766, p. 6), riconoscibile dal grano d'inverno solo per il colore bruno e la piccolezza dei semi. Introdotto dalla Spagna in Francia agli inizi del Settecento per ordine di Luigi XIV, allo scopo di sostituire la semente gelata nell'inverno 1708-1709, la sua coltivazione in Italia era di antica data. Questa varietà rimaneva *«piuttosto negligentata nella Lombardia, attesoché ogni radice porta un solo stelo e quindi una sola spiga, ed a motivo*

^{21. «}La Società patriotica di Milano si occupò della di lui seminagione, e dall'esito dedusse la conseguenza che questo grano altro non sia che una varietà del comune, attesoché nello spazio di tre anni degenera, e produce la spiga semplice e non più ramosa. Codesta degenerazione fu pure rilevata dal sig. Manetti nella Toscana; ma pare ch'ella sia dovuta a difetto della convenevole coltivazione che tale grano esige, per la stessa maniera che veggiamo tuttodì rimanere piccoli, ed intristiti altri vegetabili, e perdere la fisionomia che loro è propria, ogni qualvolta vengano a cadere i loro semi o troppo fitti sul suolo, od in un terreno ingrato». Invece l'esperienza faceva concludere al Bayle-Barelle che il mazzocchio non era una varietà del grano comune. Diversi agronomi avevano poi rimarcato come questa qualità andasse esente dalle principali malattie tipiche del grano, come ruggine, carie, rachitide e carbone. Per la panizzazione essa offriva i vantaggi di una quantità e di un peso elevato del prodotto, e una farina da cui si otteneva pane «sapidissimo, abbenché bruno, perché essendo finissimo di scorza esso si mischia alla farina» (BAYLE-BARELLE 1809, pp. 28 sgg.).

che i villici sono in primavera sopracaricati dai lavori». Bayle-Barelle indicava però come «prudente cosa che ogni coltivatore si procurasse una porzione de' suoi semi per avere in essi una risorsa, allorché le pioggie autunnali troppo continue, il debordamento dei fiumi, il gelo intenso e prolungato, gl'insetti, od altra causa qualunque mandano a vuoto la semina fatta d'autunno».

Diversamente dal Manetti, il Bayle-Barelle identificava diverse varietà di frumento invernengo propriamente detto che interessavano l'agricoltura insubrica. Anzitutto una varietà mutica, bianca e sbarbata, detta perciò tosello o tosone dai coltivatori lombardi, corrispondente al gentil bianco dei toscani e alla Siligo spica mutica di Columella e alla calbigia di Cesalpino (fig. 4, n. 14). Molto coltivata nell'Oltrepò pavese, si riteneva che fosse più produttiva delle varietà aristate. Lo studioso era però dell'opinione che le qualità mutiche andassero più di altre soggette alla nebbia e ai passeri. Esisteva anche una varietà simile alla precedente ma tomentosa, corrispondente al T. anglicum Arduini (fig. 4, n. 15). Di frumento vernino veniva poi richiamata una varietà rossa e aristata, secondo il docente pavese identificabile nel T. robus di Columella e nel T. alexandrinum Arduini (fig. 3, n. 16). Sotto il nome di *grano rosso* (e di *cascola rossa* nella Romagna) essa era molto coltivata nei colli briantei in quanto «regge più di qualunque altra alle vicissitudini delle stagioni, ottimo è il pane che se ne ottiene», anche se la sua spiga era molto più piccola di quella del grano comune d'inverno. Ancora nell'alta Brianza, infine, si coltivava una sottovarietà la cui spiga non era rossa né bianca.

All'Università di Pavia furono iniziate anche prove di coltura in parcella, per replicare il fenomeno riproduttivo in condizioni controllate. In particolare l'allievo del Bayle-Barelle, Carlo Ludovico Bellardi, perseguì e ottenne il primo incrocio interspecifico del frumento, secondo una prospettiva aperta nella seconda metà del Settecento dalla scoperta del doppio sesso nei vegetali. Con l'idea di incoraggiare gli altri agronomi a compiere esperimenti nella nuova direzione, nel suo Saggio botanico-georgico intorno l'ibridismo delle piante e tre nuove razze di formento il Bellardi precisava lucidamente che «l'umano concetto (...) già prevede di poter incrocicchiare le loro razze [delle piante], di giugnere a migliorarle siccome fa riguardo alle pecore, ai buoi, ed ai cavalli; di potere in una parola arricchirsi di nuove specie, o varietà più prolifiche, e vigorose delle già esistenti»²².

^{22.} Il Bellardi (1809a) intravedeva scenari fino a quel momento impensabili, che per ragioni che ineriscono lo stesso sviluppo scientifico nell'Ottocento rimasero lungamente inarrivabili. Per lo studioso pavese «facile è il dedurre quanto estesa sia la possibilità di tali conquiste. Essendo ella applicabile ai vegetabili tutti che coltiviamo, e di tanto variando le loro proprietà, difficilmente assegnar si potrebbero i confini delle conquiste medesime, sia che elleno fossero dirette a procurarci delle razze più feconde, o più robuste, o

A immaginare una simile capacità di dominio del germoplasma da parte delle scienze agrarie Bayle-Barelle e Bellardi erano giunti dopo aver creato e sperimentato nell'orto agrario dell'ateneo pavese, dall'aprile del 1806, alcuni accoppiamenti artificiali fra *T. polonicum* e *T. compositum* (*mazzocchio*) e fra *T. polonicum* e i frumenti ceruleo (*T. coerulescens*) e peloso (*T. tomentosum*). Erano così pervenuti a tre ibridi forse poco vantaggiosi ma – secondo i loro produttori – fecondi e in ogni caso utili per aprire «*un vasto campo alle più utili scoperte, ove l'agronomo di essi occupare si voglia*» (fig. 1 e fig. 3, n. 8; BELLARDI 1809a, p. 181).

Il ridimensionamento o la chiusura delle prime cattedre di agraria e degli orti agrari dopo la Restaurazione interruppero l'indispensabile continuità della ricerca da poco avviata (per il caso dell'ateneo pavese BRIANTA 1991, pp. 187 sgg.; più in generale FUMI 1990a, pp. 213 sgg.). Non sarebbe un caso che il numero di entità di frumento desumibili cumulativamente dalla letteratura agraria della penisola – secondo quanto appurato da COLELLA (1994) – si sia ridotto a partire dal XIX secolo, cioè già prima della rivoluzione che ha mutato i connotati varietali dell'agricoltura contemporanea.

I rendimenti del frumento nel primo Ottocento

Nell'esame dei rendimenti storici dei cereali occorre dunque tener conto di un orientamento produttivo che non si limitava solamente al raccolto del cereale principale, né si accontentava della sua resa in granella. Inoltre, come s'è visto, la spiegazione dei differenziali di produttività del frumento è resa più ardua dalla difficoltà di identificare le entità coltivate e le loro caratteristiche qualitative. Lo stesso calcolo delle rese effettive in granella è ostacolato dalla frequente mancanza di informazioni sulla quantità di semente impiegata, quantità in ogni caso molto variabile (COVA 1977, pp. 104-105). Non a caso alcune esperienze settecentesche avevano cercato di ridurla sensibilmente²³, senza riuscire a modificare «*l'inveterata abitudine*

più precoci oppure meno soggette alle vicende atmosferiche, o meno delicate per riguardo all'indole del suolo, ed alla quantità, e qualità dei concimi». L'esigenza dell'ibridazione artificiale trovava un esempio nei farri, i cui problemi erano stati illustrati dal Bayle-Barelle: l'eccessiva fragilità delle spighe e il «non lasciare la buccia sotto la verberazione sull'aja; quindi è mestieri dopo questo primo lavoro di passarli alla pista onde servircene negli umani bisogni, ed in questa operazione si perde un terzo circa del loro volume» (BELLARDI 1809a, pp. 163, 165 e 170-171). Sul Bellardi cfr. i riferimenti di BRIANTA 1991, p. 185.

23 «Dalla moltiplicazione della semenza alcuni argomentano la fertilità del terreno; ma s'ingannano. Seminate fitto; e raccogliendo il 5 per uno avrete più prodotto, che se seminate sì raro da risparmiare quattro quinti di semenza, ed abbiate il prodotto di 20 per u-

di profondere senza risparmio gran copia di semente nel terreno, senza preoccupazioni di raffronto col risultato produttivo» (ROMANI 1957, p. 185). Come si può riscontrare ad esempio per il Lodigiano, sui terreni migliori occorreva una quantità inferiore di semente e viceversa su quelli peggiori. Questo fatto, sommato all'altra e più influente variabile rappresentata dalla disponibilità o meno di acque irrigatorie, faceva sì che l'incidenza della semente sul prodotto lordo potesse raggiungere livelli talora molto elevati anche in quella che era già allora considerata una delle migliori agricolture del tempo (Tab. 1).

Tabella 1 - Quantità di seme e prodotto del frumento nel Lodigiano (seconda metà del sec. XVIII)

Terreno	semente		prodotto lordo		
	litri/ pertica	q/ha	litri/ pertica	q/ha	per unità di
	lodigiana		lodigiana		seme
Adacquatori:					
Buoni	14,9	2,5	158,9	28,8	10,6
Mediocri	19,9	3,3	119,2	21,6	6,0
Infimi	22,3	3,7	119,2	21,6	5,3
Asciutti:					
Mediocri	24,8	4,1	99,3	18,0	4,0
Infimi	24,8	4,1	59,6	10,8	2,4

Fonte: Elaborazioni da ROMANI 1977b, p. 86, tav. 3 e p. 97, tav. 4.

Da una vasta inchiesta sull'agricoltura lombarda negli anni Trenta dell'Ottocento emerge come nei distretti della bassa pianura irrigua, caratterizzati dall'alternanza continua tra colture cerealicole e foraggere, si impiegava maggior quantità di semente di grano per unità di superficie rispetto ai distretti della media e dell'alta pianura asciutta, caratterizzati ancora da una rotazione biennale a orientamento quasi esclusivamente cerealicolo.

no. Evvi pure un confine tra 'l seminare troppo rado, e troppo fitto; e questo confine trovollo in un suo fondo, dopo alcuni sperimenti, il sig. marchese Luigi Malaspina patrizio pavese, come rilevasi nel tomo II degli Atti della Società Patriotica di Milano. Trovò che s'ebbe il maggior prodotto netto quando si seminarono libbre 30 (da once 12) per ogni pertica di terra» [pertica pavese] (MITTERPACHER 1784, vol. I, p. 274 sgg.). La semente impiegata dai più era circa il doppio, ovvero 54 libbre. Sulle esperienze compiute dal Malaspina nel 1779-1780 cfr. Del grano 1789, pp. XLII-XLIV.

Figura 5 - Frumento *rosso* e frumento *bianco* originari, coltivati fino ai primi del Novecento nell'alta pianura della Lombardia occidentale. Il primo costituì la base per la selezione genealogica della varietà pura *rosso Olona*. Fonte: *Frumento rosso Olona* 1913, p. 7.

Sembra che i limiti produttivi del sistema biennale e della mancanza d'irrigazione, aggravati dal ricorso al doppio raccolto cerealicolo nel corso

della stessa annata, contribuissero a ridurre la produttività unitaria del frumento anche a monte, cioè disincentivando i coltivatori dal seminare quantità maggiori di grano e indirizzandoli piuttosto a rivolgere le proprie cure verso altre coltivazioni, in particolare quelle arboree²⁴.

Per avere un'indicazione dei rendimenti lordi del grano nel loro decorso temporale ci sovvengono anzitutto le stime della produzione per pertica nei primi anni Venti del Settecento, calcolate per ciascuna comunità dai periti d'ufficio nell'ambito delle procedure di formazione del nuovo catasto dei terreni; stime seguite da una miriade di reclami e di opposizioni e quindi dalla revisione delle stesse nel 1732. In quegli anni i rendimenti del frumento in Lombardia avrebbero oscillato tra 2,5 e 6 sementi (circa 5-12 quintali per ettaro) al lordo, cioè senza deduzione della semente (ROMANI 1977d, p. 394). Al di là di questo dato generale si registra un'estrema variabilità nello spazio e nel tempo (Tab. 2). I rendimenti dei terreni e delle zone irrigue erano generalmente senza confronti rispetto a quelli delle aree prive di condotta d'acqua. Per di più va ricordato come da un anno all'altro gli ambienti in cui dominava la rotazione continua presentassero rendimenti più costanti rispetto agli ambienti in cui dominava ancora il maggese (ROMANI 1977d, p. 396, nota 17).

Per la seconda metà del secolo troviamo numerose conferme della stazionarietà della granicoltura attorno alle rese indicate. Intorno al 1770 era opinione generale che il prodotto ordinario di frumento nei terreni asciutti più fertili fosse di 4-5 staia per pertica (8,5-10 q/ha), mentre nei migliori terreni irrigui si aggirava intorno a 6 staia, ovvero 13 quintali/ettaro. Anche le testimonianze successive non sembrano apportare scostamenti significativi a queste medie: livelli di 6 sementi (circa 12 q/ha) costituivano sempre «un limite non facilmente superabile, mentre le 3-4 staia di raccolto per pertica (6,5-8,5 q/ha) continuano ad essere considerate per l'insieme delle zone come l'espressione migliore del rendimento medio complessivo» (ROMANI 1977d, p. 398).

Nonostante gli sforzi dei primi ricercatori, la genericità delle identificazioni varietali tra i pratici e tra gli stessi agronomi²⁵ rende queste indicazio-

^{24.} Infatti, ragguagliando le risposte fornite allo Czoernig risulta che la semente di frumento impiegata nei distretti della media e dell'alta pianura asciutta era generalmente di poco superiore a 9 litri per pertica milanese, con punte più elevate laddove v'era qualche disponibilità d'acqua (come nei distretti di Verolanuova e di Lonato nel Bresciano). Invece nei distretti della bassa pianura, a parte Sermide nel Mantovano, la quantità di semente (ove indicata) era di 13-18 litri per pertica (salvo che ad Abbiategrasso, dove il quantitativo era inferiore, facendo però riferimento a *sementi depurate*) (CZOERNIG 1986, *passim*).

^{25.} Basti osservare che gli estensori delle risposte relative alla Lombardia in occasione delle inchieste agrarie promosse di Filippo Re per quanto concerne la qualità del frumento coltivato richiamavano genericamente quello *ordinario* (o invernengo), il *marzuolo* e il frumento *grosso* (o tosello). Ma secondo lo Scorpioni, che discorreva della zona di Monza

ni di resa produttiva poco espressive delle diversità genetico-agrarie esistenti tra i grani. Tuttavia è verosimile che a spiegare i sensibili differenzia-li produttivi tra zona e zona fossero soprattutto le dotazioni ambientali e i sistemi di coltivazione, piuttosto che le qualità delle sementi, talvolta davvero indistinte se non per le grossolane differenziazioni di cui s'è detto. Così anche i diversi lavori d'area lombarda elaborati in risposta all'indagine promossa da Filippo Re tra 1809 e 1813 accertavano che il prodotto medio di grano risultava quantomai divaricato tra parte irrigua e parte asciutta:

- pianura irrigua pavese e cremonese: circa 6 staia per 1 di semente (q/ha 12 circa);
- altopiano e collina: continuavano le precedenti 3 staia nei terreni meno atti e mal lavorati (q/ha 6,5) e le 4-5 staia come termine medio (q/ha 8,5-10,5), con qualche miglior risultato nelle zone a contatto con l'irriguo, come il Monzese.

Ulteriori e successive indagini convergono nell'indicare una stazionarietà dei rendimenti del frumento nella prima metà del secolo XIX attorno a livelli medi di circa 8 staia nei fondi irrigui del Lodigiano (16-17 q/ha) e di 5 staia come prodotto medio del paese asciutto (circa 10 q/ha) (ROMANI 1977d, pp. 398-399; COVA 1977, pp. 105-111).

Tabella 2a - Rendimenti medi annui del frumento di alcuni terreni della pianura asciutta dello Stato di Milano (1727)

Località e tipo di terreno	Prodotto lordo per unità di superficie	
•	staia/pertica milanese	q/ha
Lainate (Nerviano – Milanese):		
 aratorio asciutto semplice: 		
1 ^a squadra	3 ½	7,5
2 ^a squadra	3	6,5
3 ^a squadra	2 1/2	6,5 5,5
- aratorio asciutto vitato:		
1 ^a squadra	3	6,5
Mazzo (Trenno – Milanese):		
 aratorio asciutto semplice: 		
1 ^a squadra	3	6,5
- aratorio asciutto vitato:		
1 ^a squadra	2 ½	5,5

Tabella 2b - Rendimenti medi annui del frumento di alcuni terreni della pianura irrigua dello Stato di Milano (1727)

nel dipartimento dell'Olona, il frumento grosso e quello marzuolo erano fuori d'uso (Annali dell'agricoltura del Regno d'Italia, 1809-1813).

Località e tipo di terreno	Prodotto lordo per unità di superficie		
-	staia/pertica milanese	q/ha	
Castel Lambro (Binasco-Milanese):			
- aratorio-prato irrigatorio a vicenda:			
1 ^a squadra			
2 ^a squadra	5	10.5	
3 ^a squadra	5 4	8,5	
Ortigherio Faino (S. Giuliano Milanese),	Ca Matta:	- ,-	
- aratorio-prato irrigatorio a vicenda:			
1ª squadra	4	8,5	
2 ^a squadra	3	6,5	
3 ^a squadra	2½	5,5	
Torre d'Arese (Campagna Sottana – Pave	se):	,	
- aratorio asciutto semplice:	,		
1 ^a squadra	3	8,5	
2 ^a squadra	3 ½	7,5	
- aratorio asciutto vitato:		,	
1 ^a squadra	3.1	6,6	
2 ^a squadra	2.3	5,6	
 aratorio-prato irrigatorio a vicenda: 		,	
1 ^a squadra	4	8,5	
Coppiano (Campagna Sottana – Pavese):			
- aratorio asciutto semplice:			
1 ^a squadra	4	8,5	
2 ^a squadra	3 ½	7,5	
2 ^a squadra 3 ^a squadra	3	6,5	
- aratorio asciutto vitato:			
1 ^a squadra	3.1	6,6	
2 ^a squadra	2.3	5,6	
- aratorio-prato irrigatorio a vicenda:			
1 ^a squadra	4	8,5	
Zorlesco (Vescovato inferiore – Lodigian	o):	,	
- aratorio-prato irrigatorio a vicenda:			
1 ^a squadra	6	11,8	
2 ^a squadra	5	9,8	
3 ^a squadra	4	7,8	

Fonte: ROMANI 1977d, pp. 410-412. I fondi indicati erano di proprietà dei Litta.

Uno sguardo agli esiti della successiva rivoluzione varietale

Sarebbe d'uopo una specifica indagine per seguire l'evoluzione qualitativa della cerealicoltura lombarda nella seconda parte dell'Ottocento, per verificare se le permanenze varietali caratterizzarono ancora per lungo tem-

po questo segmento fondamentale dell'agricoltura regionale²⁶ e se – come sembra – i nuovi frumenti promossi dalle prime agenzie di diffusione e di sperimentazione di specie e varietà vegetali ebbero una diffusione circoscritta, almeno sino alla grande crisi dell'agricoltura nell'ultimo quarto del secolo. Una moderna ricerca applicata alla cerealicoltura prese già vigore con Gaetano Cantoni, prima nella scuola di Corte Palasio e poi a Milano. Il grande agronomo dedicò un impegno trentennale al confronto tra diverse varietà per verificarne le caratteristiche rispetto alla concimazione, al tempo di maturazione e via dicendo. Oltre ai grani esteri e ai più noti frumenti italiani, nelle pubblicazioni che davano conto dei risultati di tali esperienze s'incontrano ancora il grano di Brianza bianco e quello rosso, detti anche *casignolo bianco* e *casignolo rosso*, oltre al grano *marzuolo di Mantova*, al *bianco* di Piacenza e anche al frumento di Rieti (CANTONI 1885, pp. 1-73).

Può essere interessante almeno il confronto con la situazione di mezzo secolo dopo, al tempo della mussoliniana *battaglia del grano*, mentre era in atto l'ondata di innovazioni varietali portata dalla nuova genetica agraria. Nel 1927, in vista della prima Mostra nazionale del grano De Cillis elaborava uno studio su *I grani d'Italia* in cui egli non si nascondeva le enormi difficoltà di eseguire una completa rassegna delle varietà e delle *razze* o genotipi di grano²⁷. Tra le entità tradizionali di frumento tenero registrate

^{26.} Una categoria particolarmente attenta alla qualità dei frumenti genericamente «nostrali» e al loro confronto con quelli d'importazione era quella dei grandi commercianti di granaglie e dei primi operatori dell'industria molitoria. Seguendo le loro deposizioni in occasione della prima inchiesta del nuovo Regno d'Italia (Atti del Comitato dell'inchiesta industriale 1873-74) si ha conferma che nei circondari di Como e di Varese si coltivavano prevalentemente frumenti invernenghi vestiti di ariste, il «bianco» e il «rosso» (deposizione di Claudio Riva, p. 19). Ma negli altipiani della stessa provincia comasca si coltivava pure «alcun poco il frumento senza barbe» (deposizione di Gaetano Scalini, p. 20). Nella bassa pianura, per la provincia di Cremona l'avvocato e deputato cremasco Luigi Griffini precisava che «il frumento che si coltiva maggiormente è il nostrano bianco, tenero, ottimo per pane; viene poscia il rosso di Brianza pure tenero e buono per pane, del quale se ne ottiene un po' di più, ma che si reputa di qualità sensibilmente inferiore. Qualche agricoltore, fra cui io stesso, comincia a coltivare il grano duro per paste», ovvero un frumento denominato tangarok (p. 23). Per la provincia di Mantova, oltre a ribadire l'esclusione dei grani duri dalle coltivazioni della provincia, qualche commerciante e industriale soggiunge che «i pregi e difetti dei prodotti esteri variano singolarmente secondo la diversa loro provenienza: fatta eccezione per alcuni pochi paesi (Marianopoli, Berdiasca) si può dire in generale che le qualità nostrane sono migliori delle estere, perché più pesanti, di pelle più sottile, e perché producono farine più bianche e di maggiore tenacità» (deposizione di Lazzaro Hannan, p. 25). Altri precisavano che nel territorio «due sono le qualità speciali di frumento prodotte: il romagnolo e il nostrale» (deposizione di Zatelli e Alberti, p. 26).

^{27. «}Le varietà appartenenti alle diverse specie di frumento, essendo più o meno impure, ed essendo state coltivate quasi sempre senza nessun procedimento di selezione, per conservarne la purezza, presentano caratteri considerevolmente indeteterminati; spesso le mescolanze o gli incroci naturali fra i grani coltivati nella stessa regione o portati da un paese all'altro aumentano tale confusione. Altre circostanze aggravano questo stato di cose:

da questo repertorio (DE CILLIS 1927), quelle che importavano la cerealicoltura settentrionale e lombarda, ormai evoluta sotto il profilo varietale e in procinto di compiere un ulteriore salto grazie ai nuovi ibridi creati dai primi genetisti italiani, erano le seguenti:

- il *gentil rosso*: prevaleva in Lombardia come pure in Veneto, in Toscana e in Umbria, regioni dov'era conosciuto sotto diverse denominazioni che il De Cillis riteneva sinonimiche (gentil rosso originario, gentil rosso comune, gentil rosso di Toscana, tosella rossa...). In anni di poco anteriori questa varietà era stata coltivata su 89.000 ettari, cioè il 32% della superficie investita a grano nella regione lombarda. La sua coltivazione era ubicata prevalentemente in pianura, dove raggiungeva una produttività variabile ma generalmente elevata per l'epoca, mediamente pari a 10-12 quintali per ettaro, con punte massime di 30 quintali. La farina era di qualità ottima per la panificazione, ma trattandosi di una varietà «suscettibile di dar luogo a razze selezionate di grandissimo pregio, queste certamente in avvenire si estenderanno a spese della varietà originaria» (DE CILLIS 1927, pp. 29 sg.);
- il *cologna* dai molti sinonimi (cologna veneta, egiziano, merolone, padovano, frumento bianco, fiorentino ...). Anch'essa di media precocità, particolarmente adatta ai terreni poveri, tale varietà garantiva una produttività elevata, mediamente di 18 quintali per ettaro. Secondo De Cillis costituiva la coltivazione più diffusa nell'Italia settentrionale, anche se la sua estensione sembrava ormai avere toccato l'apice. All'epoca avrebbe investito il 15-20% della superficie frumentaria della Lombardia e del Veneto e il 25-30% di quella del Piemonte. In Lombardia la varietà originaria (o comune) di *cologna* e le tre derivate da questa per selezione negli anni immediatamente precedenti avevano occupato complessivamente 54.000 ettari, pari al 20% della superficie a grano;
- il *rosso Olona*, che gli informatori del De Cillis davano anche con le denominazioni di *varesotto*, *val d'Olona* o *rosso varesotto*. Si trattava di

grani evidentemente diversi sono chiamati con lo stesso nome in differenti regioni, mentre una stessa varietà è conosciuta con nomi differenti da una regione all'altra (...). Aggiungendo a tutto questo il fatto che i caratteri sommari morfologici, come si adoperano comunemente (forma della spiga, colore delle glume e delle reste e pochi altri) non solamente sono fluttuanti nella varietà impura e fra i luoghi ove essa viene coltivata, ma, se bastano spesso a determinare la varietà botanica, sono affatto insufficienti a diagnosticare una varietà colturale (...); d'altra parte queste descrizioni importano all'agricoltore assai meno della conoscenza dei caratteri agrari e cioè di quelli biologico-colturali della razza (...). Ligati come sono alla capacità produttiva e alla resa della coltura, questi caratteri sono caduti facilmente sotto l'osservazione degli agricoltori e quindi si presentano relativamente più esatti» (DE CILLIS 1927, p. 17). I parametri considerati dal De Cillis riguardavano le esigenze in fatto di terreno e di nutrizione, la suscettibilità all'accestimento, all'allettamento, alla stretta, alle ruggini e infine la produttività media.

un frumento presente in pianura, in collina e anche in montagna nella regione ligure-piemontese e in Lombardia, molto rustico e d'elevata produttività per l'epoca (15 quintali per ettaro). Fino alla fine dell'Ottocento la «grandissima maggioranza degli agricoltori di questa regione seminavano una mescolanza di due frumenti, rosso e bianco» (cfr. fig. 5). Essendo quest'ultimo una varietà «di gran lunga inferiore al rosso», la selezione genealogica della varietà pura di rosso Olona fu iniziata dal Venino presso la Scuola superiore di agricoltura di Milano, mentre la sua riproduzione e diffusione si svilupparono prima della Grande guerra nei terreni circostanti alla valle dell'Olona, tra la parte bassa del Varesotto e la parte alta del Gallaratese, su iniziativa delle istituzioni agrarie locali (Frumento rosso Olona 1913; ALPE 1918, p. 113). Ma all'epoca dello scritto del De Cillis la sua diffusione era ormai stazionaria:

- il *quattro coste* dai sinonimi come *frandin*, *briasca*, *mazzent*, *rosso mazzent* e *russe*. Si trattava di una varietà d'importanza locale abbastanza diffusa nella pianura del Piemonte e della Lombardia, con produttività media elevata (18 quintali per ettaro). Come riferito da Vittorio Alpe, era stata selezionata anch'essa con il contributo determinante della Scuola superiore di agricoltura di Milano. Veniva riprodotta nel Pavese ma ormai la sua diffusione era stazionaria.

Risultavano ormai declinanti nella regione lombarda varietà che avevano avuto una certa diffusione sul finire del secolo precedente, come il *Noè* e il *Rieti*. Di media precocità, molto rustica e adattabile, resistentissima alle ruggini, la coltivazione di quest'ultima «antica varietà molto apprezzata va, malgrado ciò, a contrarsi, perché viene ad essere sostituita dalle sue selezioni, dai suoi ibridi ed in alta Italia anche dalla selezione del cologna» (DE CILLIS 1927, p. 57).

Riassunto

Lo studio storico delle varietà utilizzate in agricoltura incontra diverse difficoltà. In primo luogo la tecnologia agraria – scelte varietali, pratiche di coltivazione e credenze agronomiche – contribuisce a plasmare la qualità delle risorse vegetali valorizzando certi requisiti ereditari, stimolandone di nuovi, facilitando gli scambi di germoplasma da zona a zona. In effetti anche nei secoli passati riusciva evidente che lo stesso genere di coltivazione poteva presentare differenze sensibili da zona a zona. Prima della nascita della genetica moderna gli ambienti scientifici mancavano di criteri oggettivi e condivisi per distinguere le piante coltivate sulla base di caratteristiche tangibili e stabili. A maggior ragione i pratici ritenevano che nelle sementi mancassero caratteristiche costanti ed ereditarie e, di conseguenza, esse tendevano continuamente a degenerare.

La confusione dei patrimoni genetici era reale non solo in quanto mancavano varietà pure da cui partire per la selezione e la riproduzione delle sementi, ma anche perché gli agricoltori reagivano alla forte instabilità qualitativa e quantitativa delle produzioni agricole dando la preferenza a semente di provenienza locale e anzi privilegiando la sua produzione diretta. Di qui le prescrizioni agronomiche classiche, riprese ancora nei trattati agronomici dei secoli XVI-XVIII, in merito alla selezione massale e soprattutto alla *medicazione* della semente. Questa attenzione per il trattamento della semente, allo scopo di preservare la pianta dalle avversità, si spiega anche con le basse rese produttive per unità di seme, cioè con la proporzione elevata di granella necessariamente sottratta al consumo e reimpiegata per la semina successiva.

Nell'agricoltura lombarda in età moderna la coltivazione del frumento ha occupato una posizione oscillante, divenuta dominante a partire dal Settecento. Come risulta dai più accreditati studi di storia dell'agricoltura, i risultati produttivi della coltivazione granaria nelle diverse zone della regione erano molto differenti: nei rendimenti del grano si riflettevano le sensibili diversità esistenti tra area irrigua e area asciutta, ma anche altre differenze di natura pedologica e climatica. Il contributo offre un primo quadro delle differenze qualitative dei frumenti allora coltivati in Lombardia, sulla base dei tentativi – purtroppo parziali e discontinui – compiuti dagli agronomi tra Sette e Ottocento per descrivere quelle entità sulla base di criteri più scientifici e oggettivi di quelli adottati nella pratica e nella trattatistica agraria. Tali tentativi misero in luce la diffusione di un numero limitato di cultivar di grano, locali o alloctoni. Inoltre prima della rivoluzione genetica del XIX secolo si accentuò la vocazione dell'alta pianura occidentale della Lombardia quale zona privilegiata di fornitura di sementi di grano al resto della regione.

Summary

The wheat in Lombard agriculture: the problem of seeds (XVI-XIX centuries)

The knowledge of varieties used in past agriculture meets with several difficulties. Agriculture technology - such as the choice of variety, the growing practices and the agronomic convictions - favours to mould the qualities of vegetable resources increasing some hereditary features, driving the new ones and exchanging it from zone to zone. But before modern genetics the lack of objective and shared standard prevented naturalists from classing the grown plants with tangible and firm characteristics. Practical men thought that seeds couldn't have hereditary and steady characteristics and they kept on degenerating and degenerating. The genetic estate was in a real mess. There were no pure varieties from which starting seed selection and reproduction. The qualitative and quantitative instability in agricultural productions led the farmers to utilize local seed even preferring its direct production. As a consequence, we have the classical agronomic prescriptions, still mentioned in agronomic treatises published in the XVI-XVIII centuries, referred to farmer's visual choice of the seed and to its dressing, i.e. the special treatments of seed to preserve the plant from adversities. This care depended on the low wheat productivity, since a high quantity of seeds was usually re-utilized in the following seed-

In modern age the wheat in Lombard agriculture has had a fluctuating position, but it has became prevalent since the eighteenth century. The most reliable studies on agricultural history have pointed out that wheat productivity in the various areas of the region was very different. It reflected mainly the difference between irrigated and dried place, but also had its origin in soils and climatic reasons.

This tribute represents an outline of the qualitative differences among the wheats grown in Lombardy during the eighteenth and nineteenth centuries. The agronomists based their research on more scientific and objective criteria than those still used in agrarian practices and treatises, but their attempts where unfortunately partial and discontinuous. However those attempts evidenced the spreading of a limited number of wheat sorts, local or not. And the western upland of Lombardy turned out to be the privileged supplier of wheat seed for all the rest of the region.

Bibliografia

- ACERBO GIACOMO 1934 L'economia dei cereali nell'Italia e nel mondo, Milano, Hoepli.
- ALPE VITTORIO 1918 La coltivazione del grano in Italia considerata dal lato tecnico, appendice a GHINO VALENTI, Granaglie. Produzione, commercio, regime doganale, Roma, Comitato nazionale per le tariffe doganali e per i trattati di commercio.
- ARDUINO LUIGI (a cura di) 1807 Catalogo primo delle piante che si coltivano nel r. Orto di agricoltura di Padova nonché di quelle che vi crescono spontanee, a cui si aggiunge l'elenco delle opere sì stampate che inedite di Pietro Arduino e del dottore Luigi di lui figlio, Padova, F.lli Penada.
- ARDUINO PIETRO 1769-70 Nota de' frumenti rassegnati all'eccellentissimo Magistrato de' beni inculti e Deputati all'agricoltura, raccolti nei pubblici campi della sua scuola, entro della città, nel corrente anno, Giornale d'Italia spettante alla scienza naturale e principalmente all'agricoltura, alle arti ed al commercio, VI, p. 64.
- ARDUINO PIETRO 1770-71 Modi di preparare la semenza per preservar il frumento dal carbone, sperimentati ed esposti, Giornale d'Italia spettante alla scienza naturale e principalmente all'agricoltura, alle arti ed al commercio, VII, pp. 117-122.
- Atti del Comitato dell'inchiesta industriale 1873-74 Atti del Comitato dell'inchiesta industriale (1870-1874), Roma, Ministero di agricoltura, industria e commercio, III, Deposizioni scritte, categ. 1, par. 1 (Cereali e paste), pp. 18 sgg.
- Atti della Società Patriotica 1783 Atti della Società Patriotica di Milano, I, Milano, i. r. Monastero di S. Ambrogio Maggiore.
- Barbaro Marco 1785 Esperimenti del cavaliere Marco Barbaro e del fu nobil uomo Bernardo Barbaro, patrizio veneto sopra il grano fermentato ed altre agrarie scoperte, Milano, Pirola.
- BARBARO MARCO 1786 Lettera al sig. Massimo Moreschini (...) in risposta ad alcuni articoli estratti dalle sue riflessioni sopra il metodo di fermentare (...), Milano, Pirola.
- BAYLE-BARELLE GIUSEPPE 1809 Monografia agronomica dei cereali. Del formento. Trattato diviso in tre parti con sei tavole, Milano, Silvestri.
- BELLARDI CARLO 1809a Saggio botanico-georgico intorno l'ibridismo delle piante, e tre nuove razze di formento ottenute mediante artificiale spuria fecondazione, Annali dell'agricoltura del Regno d'Italia, III, pp. 162-184.
- BELLARDI CARLO 1809b Catalogo primo de' vegetabili economici che si coltivano nel r. Orto agrario dell'Università di Pavia, Giornale della Società d'incoraggiamento delle scienze e delle arti, VII, pp. 166-201.
- BERTRAND JEAN 1777 Elementi d'agricoltura fondati su i fatti e su 'l ragionamento ad uso de' contadini, Scelta d'opuscoli interessanti tradotti da varie lingue, XXVII, pp. 46-77.
- BRIANTA DONATA 1991 *La cattedra di agraria a Pavia fra età francese e Restaurazione*, Annali di storia pavese, 20, pp. 175-197.
- CANETTA ROSALBA 1982 Gli studi agronomici in Lombardia durante l'età teresiana, in ALDO DE MADDALENA, ETTORE ROTELLI, GENNARO BARBARISI (a cura di), Economia, istituzioni, cultura in Lombardia nell'età di Maria Teresa, Bologna, Il mulino, I, pp. 59-75.
- Cantoni Gaetano 1885 L'agricoltura in Italia. Dieci anni di sperienze agrarie eseguite presso la R. Scuola superiore di agricoltura di Milano, Milano, Hoepli.
- CARERA ALDO 1990 Cesare Beccaria, magistrato in «provincia d'annona», in Cesare Beccaria tra Milano e l'Europa, Milano-Roma-Bari, Cariplo-Laterza, pp. 425-467.
- Colella Alfonso 1992 Rese cerealicole e pratiche di riproduzione della fertilità in Italia (secoli XVI-XVIII), Quaderni storici, XXVII, pp. 173-197
- Colella Alfonso 1994 Tra saperi contadini e cultura scientifica. Identificazione e decodificazione delle varietà di grano in età moderna, Quaderni storici, XXIX, pp. 769-804.
- COLELLA ALFONSO 1996 Varietà di grani e rese cerealicole nei trattai e repertori botanicoagronomici dei secoli XIV-XVIII, in RINALDO COMBA, FRANCESCO PANERO (a cura di), Il

- seme, l'aratro, la messe. Le coltivazioni frumentarie in Piemonte dalla preistoria alla meccanizzazione agricola, Cuneo, Società per gli studi storici, archeologici ed artistici della provincia di Cuneo, pp. 223-233.
- COVA ALBERTO 1977 Aspetti dell'economia agricola lombarda dal 1796-al 1814. Il valore dei terreni, le produzioni e il mercato, Milano, Vita e pensiero.
- CZOERNIG KARL 1986 Agricoltura e condizioni di vita dei lavoratori agricoli lombardi: 1835-1839. Inchiesta Karl Czoernig, a cura di Luigi Faccini, Milano, Regione Lombardia Editrice Bibliografica.
- DE BERNARDI ALBERTO 1984 Il mal della rosa. Denutrizione e pellagra nelle campagne italiane fra '800 e '900, Milano, Franco Angeli.
- DE CAPITANI D'HOÈ CARLANTONIO 1809 Memoria prima sull'agricoltura del Monte di Brianza, Annali dell'agricoltura del Regno d'Italia, IV, pp. 126-166.
- DE CILLIS EMANUELE 1927- I grani d'Italia, Roma, Sindacato nazionale dei tecnici agricoli. Del grano 1789 Del grano, in Atti della Società Patriotica di Milano, II, Milano, i. r. Monastero di S. Ambrogio Maggiore, pp. XL-LIV.
- Dondi Orologio Carlo Antonio 1789 Lettera (...) al m. r. p. Giovanni Battista di S. Martino lettore cappuccino e socio di molte illustri accademie sui risultati di alcune sperienze fatte sopra il frumento, Opuscoli scelti sulle scienze e sulle arti, XII, pp. 285-288.
- FACCINI LUIGI 1988 La Lombardia fra '600 e '700. Riconversione economica e mutamenti sociali, Milano, Franco Angeli.
- Frumento rosso Olona 1913 Frumento rosso Olona da seme, Gallarate, Checchi.
- Fumi Gianpiero 1990a Gli sviluppi dell'agronomia nell'Italia settentrionale durante la prima metà dell'Ottocento, in Sergio Zaninelli (a cura di), Le conoscenze agrarie e la loro diffusione in Italia nell'Ottocento, Torino, Giappichelli, pp. 177-239.
- Fumi Gianpiero 1990b *Pietro Arduino*, in Sergio Zaninelli (a cura di), *Scritti teorici e tecnici di agricoltura*, II, *Dal Settecento agli inizi dell'Ottocento*, Milano, Edizioni II polifilo, pp. 107-118.
- GALLO AGOSTINO 1569 Le vinti giornate dell'agricoltura e de' piaceri della villa, Venezia, Percaccino.
- GAROVAGLIO SANTO 1880 Sui microfiti della ruggine del grano, in Enciclopedia agraria italiana (...) diretta da Gaetano Cantoni, Torino, Unione tipografico-editrice, I, parte I, pp. 466-475.
- GOIDANICH GABRIELE 1942 L'opera fitopatologica di Giovanni Targioni Tozzetti e la sua importanza nella storia della patologia vegetale, Atti dell'Accademia economico-agraria dei Georgofili, s. VI, VIII, 3-4.
- Istruzione 1780 Istruzione per preservare il frumento dalla malattia del carbone, [Milano], se. LA ROSA MICHELE 1987 L'albero della libertà. Orti botanici e agrari: uno spazio per sperimentare, in Momenti dell'età napoleonica nelle carte dell'Archivio di Stato di Milano, Milano, Archivio di Stato di Milano, pp. 53-91.
- LAVEZZARI PAOLO 1783 Dissertazione che riportò il premio proposto dalla Società Patriotica nel programma dell'anno 1779 per la soluzione del quesito: «Se vi sieno de' gravi difetti nell'agricoltura milanese, quali sien essi e quali esser ne possano i rimedii», in Atti della Società Patriotica 1783, pp. 75-142.
- MANETTI SAVERIO 1766 Delle specie diverse di frumento e di pane siccome della panizzazione. Memoria, Venezia, Antonio Zatta.
- MAZZUCATO GIOVANNI 1807- Sopra alcune specie di frumenti. Memoria botanico-georgica, Padova, Stamperia Nuova.
- MAZZUCATO GIOVANNI 1812 *Triticorum definitiones atque synonyma*, Udine, Pecile (cfr. anche Giornale di fisica, chimica, storia naturale, medicina ed arti, VI, 1813, pp. 13-30, 130-140 e 158-180).

- MITTERPACHER LODOVICO 1784 Elementi di agricoltura tradotti in italiano e corredati di note relative all'agricoltura milanese, pubblicati per ordine del R. Governo, Milano, i.r. Monastero di S. Ambrogio Maggiore, 2 voll.
- MOUILLEFERT PIERRE 1880 Malattie delle piante causate da vegetali parassiti, in Enciclopedia agraria italiana (...) diretta da Gaetano Cantoni, Torino, Unione tipografico-editrice, I, parte I, pp. 417-453.
- RE FILIPPO 1812 Rapporto a s.e. il sig. Ministro dell'interno sullo stato dell'orto agrario della reale Università di Bologna, Annali dell'agricoltura del Regno d'Italia, XIV, pp. 97-117 e 193-213
- ROMANI MARIO 1957 L'agricoltura in Lombardia dal periodo delle riforme al 1859. Struttura, organizzazione sociale e tecnica, Milano, Vita e pensiero.
- ROMANI MARIO 1977a Aspetti e problemi di storia economica lombarda nei secoli XVIII e XIX. Scritti riediti in memoria, Milano, Vita e pensiero.
- ROMANI MARIO 1977b Il «Saggio dell'agricoltura lodigiana» del conte Giuseppe Po', patrizio milanese, in ROMANI 1977a, pp. 65-99.
- ROMANI MARIO 1977c L'agricoltura lodigiana e la «nuova agricoltura» del Settecento, in ROMANI 1977a, pp. 100-121.
- ROMANI MARIO 1977d I rendimenti dei terreni in Lombardia dal periodo delle riforme al 1859, in ROMANI 1977a, pp. 392-414.
- S. MARTINO GIOVANNI BATTISTA DA 1786 Transunto d'una memoria (...) sulla coltivazione del formento, letta nella pubblica sessione dell'Accdemia di Vicenza il dì 19 settembre 1786, Opuscoli scelti sulle scienze e sulle arti, IX, pp. 380-386.
- S. MARTINO GIOVANNI BATTISTA DA 1788 Lettera (...) al sig. marchese Antonio Carlo Dondi Orologio sui risultati della piantagione del frumento, Opuscoli scelti sulle scienze e sulle arti, XI, pp. 252-259.
- Saltini Antonio 1979 Storia delle scienze agrarie. Venticinque secoli di pensiero agronomico, Bologna, Edagricole.
- TARELLO CAMILLO 1567 *Ricordo d'agricoltura*, Venezia, Rampazzetto (qui citato dalla riedizione del 1977 a cura di MARINO BERENGO, Torino, Einaudi).
- TARGIONI TOZZETTI GIOVANNI 1759 Ragionamenti sull'agricoltura toscana, Lucca, Giusti; la parte V riedita in G. Gentili (a cura di), Sitologia, ovvero raccolta di osservazioni, di esperienze e ragionamenti sopra la natura e qualità dei grani e delle farine per il panificio, con l'aggiunta di altri trattati utilissimi agli agricoltori ed ai mercanti, Livorno, Coltellini, 1765, I, pp.1-52.
- TARGIONI TOZZETTI GIOVANNI 1766 Breve istruzione circ'ai modi di accrescere il pane col mescuglio d'alcune sostanze vegetabili, Firenze; lo stesso scritto (alle quali si sono aggiunte certe nuove e più sicure regole per ben scegliere i semi del grano da seminarsi nel corrente autunno del 1766) riedito a Pisa, Pizzorno, 1766.
- TARGIONI TOZZETTI GIOVANNI 1767 Alimurgia o sia modo di render meno gravi le carestie proposto per sollievo de' poveri, Firenze, Moücke; parzialmente riedito come Vera natura, cause e tristi effetti della ruggine, della volpe, del carbonchio e di altre malattie del grano e delle biade in erba dall'opera Alimurgia (1767), a cura di Gabriele Goidanich, Roma, Accademia d'Italia, 1943.
- Trezzi Luigi 1979 L'azione dei governanti a favore dell'agricoltura dello Stato di Milano nella seconda metà del Settecento, in Sergio Zaninelli (a cura di), Questioni di storia agricola lombarda nei secoli XVIII-XIX, Milano, Vita e pensiero, pp. 219-343.
- [VOLTA ZANINO] 1832 Sulla coltivazione del frumento, Raccolta pratica di scienze e d'industria, I, fasc. I, pp. XXI-XXVIII.
- ZANINELLI SERGIO 1976 Linee di evoluzione delle agricolture dell'Italia settentrionale tra Sette e Novecento, in Storia dell'agricoltura italiana, Roma, Banca nazionale dell'agricoltura, pp. 163-201.

inserto

Foto $1-\mathrm{Il}$ Castello Visconteo di Sant' Angelo Lodigiano, sede del Museo Lombardo di Storia dell' Agricoltura. Inserto

Foto 2 3 4 - Frumento *Gentilrosso* di taglia elevata, *Damiano*, di taglia media e *Farnese*, di taglia bassa.

inserto

Foto 5 – Tre vecchie varietà di mais (da sinistra a destra): *Nostrano dell'Isola, Nano Precoce e Marano vicentino.*

Foto 6 – Spiga di un moderno ibrido di mais solo apparentemente semivitreo.

Foto 7 – Ibrido moderno di mais in fioritura. Si noti la dimensione ridotta delle infiorescenze maschili.

Foto $8\,9$ – Modelli artificiali di frutti di varietà di melo coltivate in Lombardia, riprodotte da Garnier Valletti nel secolo scorso.

Foto $10\ 11$ – Modelli artificiali di frutti di varietà di melo coltivate in Lombardia, riprodotte da Garnier Valletti nel secolo scorso.

Foto 12 13 – Modelli artificiali di frutti di varietà di pero coltivate in Lombardia, riprodotte da Garnier Valletti nel secolo scorso.

Foto $14\,15$ – Modelli artificiali di frutti di varietà di pero coltivate in Lombardia, riprodotte da Garnier Valletti nel secolo scorso.

Foto $16\,17$ – Modelli artificiali di frutti di varietà di fico coltivate in Lombardia, riprodotte da Garnier Valletti nel secolo scorso.

Foto $18\,19$ – Modelli artificiali di frutti di varietà di pesco coltivate in Lombardia, riprodotte da Garnier Valletti nel secolo scorso.

Foto 20 21 – *Croà* (sopra) e *Vermiglio* (sotto): due vitigni diffusi in Oltrepò pavese fino alla fine dell'Ottocento. Accessioni conservate a cura del C.I.VI.FRU.CE presso la collezione di germoplasma lombardo, situata a Torrazza Coste (PV).

Foto 22 23 – Due biotipi di *Schiava lombarda*, vitigno diffuso in tutta la Lombardia fino ai primi del Novecento. Accessioni conservate a cura dell'Amministrazione provinciale di Bergamo presso la collezione di germoplasma locale, situata a Torre de' Roveri (BG).

Foto 24 25 – Due biotipi di *Rossera*, vitigno diffuso in tutta la Lombardia fino ai primi del Novecento. Accessioni conservate a cura dell'Amministrazione provinciale di Bergamo presso la collezione di germoplasma locale, situata a Torre de' Roveri (BG).

Foto 26 27 – *Pignola* (sopra) e *Marzemino* (sotto): due vitigni diffusi in tutta la Lombardia fino ai primi del Novecento. Accessioni conservate a cura dell'Amministrazione provinciale di Bergamo presso la collezione di germoplasma locale, situata a Torre de' Roveri (BG).

inserto

Foto 28 29 – Due immagini dei terrazzamenti vitati della Valtellina.

Prolusione alla II Sessione. Tra gelsi e bachi

di Pier Luigi Manachini*

Il tema centrale di questo Convegno è rappresentato dalla storia delle principali piante coltivate in Lombardia. Con questo incontro si è inteso richiamare pure l'attenzione sulla complessità delle attività agrarie che non solo coinvolgono differenti saperi scientifici e varie tecnologie, ma che comportano pure concrete ricadute nell'ambito del sociale, nel senso più ampio del termine.

Non possiamo dimenticare che da oltre 10.000 anni l'agricoltura è stata, ed è tuttora, l'indispensabile ed inseparabile compagna dell'uomo. L'agricoltura non ha soltanto *seguito* l'uomo nel suo lungo cammino sino ai giorni nostri, ma ha pure subito nel tempo non poche modifiche ed adattamenti imposti dall'evoluzione culturale dell'umanità.

Proprio nell'ottica di queste considerazioni, ritengo che siano degne di attenzione le vicende che hanno segnato una coltura che, specie nel secolo scorso, ha avuto non poche ripercussioni e coinvolgimenti su diversi aspetti della società lombarda. Questa nota quindi non vuole altro che essere un contributo per una più articolata lettura multidisciplinare della coltura del gelso e dell'allevamento del baco da seta, delle loro malattie e della produzione della seta. Deve anche essere intesa come il tentativo di proporre più di un motivo per approfondire le tematiche connesse con la particolarissima triade: gelso-baco-seta. Infine vorrei proporre questa triade come uno dei possibili modelli, cui riferirsi per strutturare, in senso olistico, alcune ricerche di storia dell'agricoltura e delle attività ad essa connesse.

 $[\]ast$ Microbiologia Industriale DISTAM - Università degli Studi di Milano

Origine e diffusione del gelso

In realtà siamo di fronte ad un duplice problema, che è stato soltanto parzialmente risolto. Si tratta infatti di dover stabilire il luogo di origine di due delle più importanti specie di gelso che allignano nelle nostre regioni.

Consideriamo dapprima la specie che da più tempo dimora in Italia. Si tratta del gelso nero o Morus nigra L., così denominato per la colorazione rosso-nerastra delle sue infruttescenze, comunemente dette more. Secondo le più attendibili ipotesi il luogo d'origine del gelso nero, specie spontanea dell'Asia sud-occidentale, si dovrebbe collocare in una relativamente vasta regione comprendente l'Anatolia, l'Armenia e la Persia (Iran) e da questa area si sarebbe poi diffusa conquistando i paesi mediterranei. La specie era già nota agli antichi greci e ai romani. Lo stesso termine Morus ha origini greco-romane. Dell'esistenza del gelso si trovano dirette testimonianze negli scritti: del greco Teofrasto (373 circa – 287 a.C.), autore della Storia delle piante, uno dei primi trattati, se non il primo, di sistematica delle piante; dello scrittore latino del I sec d.C. Columella, noto divulgatore di cose agrarie; di Plinio il Vecchio (23-79 d.C.), il grande naturalista latino che considerava il gelso una delle pianta più sagge. Il gelso è pure presente nelle opere di due grandi poeti latini del I sec. a.C., Orazio (65-8 a.C.) e Virgilio (70-19 a.C.). Raffigurazioni del gelso si ritrovano anche nei resti della antica Pompei sepolta dall'eruzione del Vesuvio del 79 d.C. A quei tempi il gelso veniva per lo più considerato come un albero da frutto: non solo si consumavano le more fresche, ma con esse si preparavano gustose bibite con supposti effetti terapeutici o, come si direbbe oggi, dietetici. Talora dai succhi delle more si ottenevano, previa fermentazione, delle bevande alcoliche. Nel nostro meridione ancora oggi non è difficile trovare granite preparate con il succo delle more del gelso.

Per la seconda specie di gelso, *Morus alba* L. o gelso bianco, si rivendicano invece origini più antiche e più lontane di quelle del gelso nero. Infatti si crede che questa specie, spontanea in Cina e Corea, fosse coltivata in Cina nientemeno che 4.500 anni fa. Deve il suo appellativo al colore bianco con riflessi giallo-dorati delle sue infruttescenze mature. A questa specie è strettamente collegato l'allevamento del baco da seta e, per diretta conseguenza, anche la produzione della seta. Il baco da seta in realtà è un parassita fitofago del gelso, di cui utilizza le foglie come nutrimento. Le foglie di *M. alba* sono glabre e tenere, il che le rende più gradite al baco di quelle ruvide e pelose di *M. nigra*.

La diffusione in Occidente del *M. alba*, e del suo parassita, sembra che si debba agli stessi cinesi. Secondo alcuni studiosi le due specie di gelso furono invece portate in Italia, contemporaneamente, dai Romani al tempo delle conquiste dell'Asia minore (I sec. a.C.). In ogni caso i destini del gel-

so e del suo parassita stavano assumendo una nuova e diversa dimensione, il tutto mediato dal desiderio dell'uomo di possedere vestiti e drappi di seta.

Con le possibilità di indagine che ci offrono le nuove conoscenze scientifiche, comprese le tecniche di caratterizzazione a livello molecolare del materiale genetico, forse sarà possibile ottenere ulteriori informazione sull'origine e sulla diffusione del gelso. Questi studi devono però essere arricchiti da ulteriori e più mirate indagini condotte da studiosi di differenti discipline, come ad es. storici, archeologi, orientalisti.

Natura, origine e diffusione del baco da seta

Il *Bombyx mori* L. o baco da seta o filugello o bombice è un insetto appartenente ai Lepidotteri, cioè a quell'ordine di insetti il cui ciclo vitale si conclude con uno stadio, il quarto ed ultimo, che è caratterizzato dalla fuoriuscita della farfalla (adulto) dal bozzolo. Questo stadio è preceduto da quello (il terzo) in cui il baco (larva o bruco), dopo essersi nutrito, per un mese o poco più, con le foglie di gelso (secondo stadio) si racchiude nel bozzolo, struttura costituita da filamenti sericei prodotti dallo stesso baco, e si trasforma in crisalide. Il primo stadio consiste nella schiusa delle uova, dette anche *semi*, deposti dalla farfalla. Attualmente si conoscono solo forme addomesticate di *B. mori*.

In un'antica leggenda islamica si legge che un re persiano, vissuto quasi 6.000 anni fa, aveva ricevuto in dono dei tessuti di seta da un re indiano. Maggior credito si può dare a quanto scritto da Confucio (551 circa – 479 a.C.). Egli narra che, circa 4.000 anni prima, una imperatrice cinese aveva tentato per prima di allevare il filugello, ed aveva avuto successo. In ogni caso il sito d'origine del filugello si ritiene debba ricercarsi in Estremo Oriente; in Cina e Corea per alcuni, in India per altri.

Dal filugello alla seta

In ultima analisi più di seimila anni fa l'uomo, o meglio la donna secondo la leggenda prima ricordata, aveva già intuito e poi realizzato che i bozzoli erano costituiti da lunghi filamenti che potevano essere usati per fare quel particolarissimo tessuto che è la seta. Tuttavia questa acquisizione culturale fu, per lungo tempo, patrimonio esclusivo dei cinesi. L'impe-ratrice prima ricordata da Confucio pare che sia pure riuscita a mettere a punto una procedura che prevedeva l'uso dell'acqua calda per dipanare i bozzoli, il che consentiva di ottenere più facilmente e con poche rotture i sericei fili. Infatti il trattamento a caldo, se effettuato per tempo, uccidendo la crisalide, impedisce la fuoriuscita dell'adulto dal bozzolo, il che causerebbe la rottura

del filamento di seta in numerosi punti. Da documenti di tipo amministrativo si apprende che nell'Impero Celeste l'industria della seta era un'attività fiorente già 4.200 anni fa. Dalla Cina l'allevamento del baco e l'arte di ottenere tessuti di seta si diffuse in Giappone, nell'Asia centrale ed in India.

La seta conquista il Mediterraneo

Il fatto curioso è che in Occidente per lungo tempo, oltre due millenni, e fino a pochi secoli prima degli inizi dell'epoca cristiana, la seta fu un oggetto dalle origini misteriose. Era conosciuta soltanto come merce con la quale fare vesti o drappi, mentre si ignorava con quali materie prime e con quali tecniche venisse prodotta. Vi sono indicazioni certe che fanno ritenere che la seta fosse, a quel tempo, un tessuto alquanto diffuso, sebbene fosse molto più costoso degli altri. La seta era conosciuta, già nel IV sec. a.C., da Nearco, un cretese che fu l'ammiraglio della flotta di Alessandro il Grande. Era usata dagli egizi delle ultime dinastie, quelle dei Tolomei (II sec. a.C.). Era oggetto di commercio da parte di Fenici, Ebrei e Romani. L'imperatore romano Marco Aurelio (121-180 d.C.) inviò ambasciatori e spedizioni per stabilire contatti commerciali con l'India ed il paese dei Medi. Si ritiene tuttavia che fosse Alessandro Severo (208-235 d.C.) il primo imperatore romano ad utilizzare vesti di seta ottenuta dai Medi, un popolo che occupava, dal XI sec. a.C., una regione posta a nord-est dell'attuale Turchia.

I popoli del Mediterraneo, pur non essendo in grado di produrre la seta, non solo ne facevano oggetto di un ricco commercio, ma sapevano pure lavorarne i filati per preparare tessuti, vestiti e drappi di eccellente fattura. Per curiosità ricordiamo che Galeno, il grande medico romano (129-200 circa d.C.) consigliava, da par suo, l'impiego del filo di seta anche in medicina, per chiudere i vasi sanguigni recisi. È questo un altro aspetto dei vari rapporti che esistono tra seta e uomo.

Il Mediterraneo conquista la bachicoltura

Per conservare il primato industriale e l'esclusivo monopolio del commercio della seta i cinesi comminavano la pena di morte a tutti coloro che rivelavano il segreto dell'origine della seta od esportavano i *semi* o i bachi. Tuttavia chi ha creato, involontariamente, le premesse per la nascita della gelsicoltura e della bachicoltura in occidente ed in Europa, furono i cinesi stessi. Nel I sec. a.C. alcuni imperatori cinesi, allo scopo di conquistare nuovi mercati, iniziarono e favorirono la diffusione della coltura del gelso e l'allevamento del baco da seta nel Turkestan. Se l'aprirsi ai mercati prossimi al Mediterraneo fu fonte di maggior guadagno per il Celeste Impero, es-

so fu pure l'occasione che consentì agli occidentali di capire il mistero della vera origine della seta. Si racconta pure che questa occasione fu offerta agli occidentali dall'ingenuità di una giovane principessa cinese che, andando sposa ad un principe straniero e dovendo lasciare la propria patria, non volle restare senza la possibilità di rifornirsi di seta, sicché portò con sé dei *semi* di filugello.

Ovviamente non fu semplice nè immediato il poter allevare il baco in occidente, ma già ai tempi dell'imperatore d'oriente Giustiniano (482-565 d.C.) pare che il baco da seta giungesse a Costantinopoli, capitale del fiorente impero Bizantino. La leggenda racconta che questo evento si deve ad alcuni monaci dell'ordine di San Basilio che nel 550 d.C. circa trafugarono dal lontano Industan i *semi* del baco da seta nascondendoli in canne di bambù, il cui interno era stato appositamente svuotato. Da quel momento la conquista dell'Occidente da parte del baco e del gelso bianco fu soltanto una questione di tempo, per altro relativamente breve. Da Costantinopoli la bachicoltura passò alla vicina Grecia, soprattutto nel Peloponneso e, per merito degli arabi, nel VIII sec. d.C. conquistò la Spagna.

Il filugello si afferma in Italia

Dopo l'anno Mille il baco da seta si trova in Italia: tra il XI e il XII sec. d.C. si riscontra in Sicilia, dove l'allevamento del baco da seta fu favorito dai conquistatori normanni; nel XIV sec. è in Toscana. Allora il baco da seta si allevava a spese delle foglie dell'indigeno gelso nero. La diffusione del gelso bianco fu quasi contemporanea a quella del filugello, ma decisamente più lenta. Nel XV sec. il gelso raggiunge la Lombardia, dove si diffonde per merito di Lodovico Sforza (1452-1508), detto il Moro, Duca di Milano, che ne promuove la coltura. Infatti allestì vaste piantagioni di gelso nelle sue tenute del Vigevanese. Questo suo impegno a favore del gelso sembra essere all'origine della indicazione il moro. In lombardo il gelso viene detto al murun e le infruttescenze i muri e da qui l'appellativo de' il moro. Peraltro vi è pure un'altra interpretazione, secondo la quale detto appellativo deriverebbe sempre dal gelso, però non tanto per una traslazione linguistica, ma per una affinità caratteriale. Il signore di Milano era un governante accorto e prudente così come poteva apparire prudente il gelso, il quale mette le foglie piuttosto tardi quasi volesse sfuggire ai danni che possono essere provocati dalle gelate tardive, piuttosto frequenti in Lombardia. Lo stesso Plinio considerava il gelso una pianta sapientissima. Questa ipotesi appare alquanto dubbia, stante la fine prematura e violenta di Lodovico.

Nei secoli successivi la gelsicoltura, la bachicoltura e quindi l'industria della seta si diffusero rapidamente nella pianura padana. Dal XVI al XVII sec. si hanno persino colture specializzate di gelso e l'allevamento del baco da seta diventava un'attività essenziale per incrementare le magre risorse delle famiglie contadine. Nel XVIII sec., secondo dati catastali del 1740, in Lombardia sono piantati ben seicentomila alberi di gelso, che in alcune zone collinari raggiungevano anche una densità superiore ai 130 alberi per ettaro. Sempre in quell'epoca Maria Teresa, l'imperatrice d'Austria, favorì la gelsicoltura e la bachicoltura, con appositi provvedimenti legislativi, anche nelle terre italiane appartenenti al suo impero.

Nel 1800 il gelso bianco sostituisce completamente quello nero. La gelsicoltura e la bachicoltura, stante la loro grande importanza economica, determinano il fiorire di una ricca trattatistica, che varrebbe la pena di sottoporre ad una attenta rilettura. In queste opere vengono sviscerate le problematiche relative alle varie tecniche di coltivazione del gelso. Nel 1857 viene data alle stampe la traduzione in lingua italiana dal *chinese* di un manuale relativo ai *Metodi pratici chinesi di coltivare i gelsi e di allevare i bachi da seta*. Un ritorno alle origini? No. Questo evento dimostra invece quanto fossero aperti ed attenti i nostri agricoltori a ciò che accadeva all'estero.

Nei trattati di quel tempo vi era pure un'accurata descrizione delle malattie e dei parassiti non solo del gelso, ma anche di quelli che colpivano il filugello. Gli autori formulavano pure dei suggerimenti per affrontare quelle calamità che in alcune occasioni spinsero i disperati contadini ad abbandonare l'allevamento del filugello e ad estirpare i gelsi, specie quelli in coltura specializzata.

I nemici del gelso e del baco da seta

Non è possibile non porre un accento anche sugli avversari del gelso e del baco da seta per gli eventi di cui sono stati dei protagonisti. È questo un capitolo della storia dell'agricoltura particolarmente ricco di spunti e quindi degno di essere ulteriormente indagato in profondità, specie per le sue ricadute nell'ambito scientifico-tecnologico ed in quello socio-economico. In senso più ampio l'evoluzione riguardante la difesa delle colture e degli allevamenti è un aspetto relativamente poco indagato, rispetto ad altri, della storia dell'uomo. Per lo più vengono ricordate famose carestie dovute a mancate produzioni agrarie, ma decisamente manchevole è l'attenzione posta nella ricerca delle cause prime che le hanno determinate, che nella maggior parte dei casi è rappresentata da specifici agenti patogeni. Salvo le poche e stranote eccezioni, è questo un campo che deve essere ancora dissodato e poi arato attentamente. È certo che in questo modo non si potranno non ottenere ricche messi.

Non possiamo però dilungarci oltre, sicché torniamo al nostro specifico argomento, ricordando che esso coinvolge diverse e differenti discipline quali l'entomologia, la zoologia agraria, la patologia vegetale, la microbio-

logia, la micologia, la genetica ed in particolare anche la storia del pensiero scientifico e della medicina, nonché le tecnologie di difesa messe in atto. Stante l'ampio orizzonte che ci si presenta menzioniamo brevemente soltanto due episodi, i quali però per molti versi rivestono un'importanza culturale molto significativa.

I nemici del gelso

Come molti altri vegetali anche il gelso può cadere vittima di diversi microrganismi come batteri, muffe e funghi, nonché di insetti. Di questi ultimi consideriamo la *Diaspis pentagona* L., ora *Pseudaulacaspis pentagona* L. La *P. pentagona* è una cocciniglia che può infestare diverse piante coltivate (pesco, pioppo, albicocco, pesco, susino, ciliegio, vite etc.). È una specie cosmopolita; si può infatti trovare in Giappone, Cina, Australia, USA, Brasile, Argentina, Sud Africa. Sino al secolo scorso non vi erano tracce di questo insetto in Europa, dove si ipotizza sia giunto direttamente dal Giappone. Si hanno indicazioni che in Italia la prima comparsa della *P. pentagona* si ebbe nel 1885, nella provincia di Como, da dove rapidamente si diffuse poi in altre regioni causando stragi di colture di gelsi.

La femmina della P. pentagona, trovato un sito idoneo sui rami e sul tronco, vi si fissa, si immobilizza ed inizia a succhiare la linfa dell'albero. Nel contempo la cocciniglia produce del materiale biancastro, di natura cerosa, piuttosto consistente, che la ricopre e la protegge. Questo strato protettivo viene detto scudetto. Se la presenza della P. pentagona è massiccia il fusto ed i rami possono essere completamente ricoperti da uno strato biancastro costituito da migliaia e migliaia di scudetti. In questo caso l'albero ben presto perde vigore e la sua produttività viene ridotta grandemente; talvolta può anche morire. Senza foglie di gelso era impossibile allevare il B. mori. Il danno era enorme e tra i gelsicoltori della fine dell'Ottocento si diffuse panico e disperazione, molti erano fermamente intenzionati ad abbandonare questa coltura, anche a causa dell'inefficacia dei metodi di lotta a quel tempo disponibili. Non si veniva a capo di nulla, né con i trattamenti chimici, i quali per altro potevano comportare grossi pericoli anche per il filugello, né con interventi meccanici, che erano pure lunghi, laboriosi e costosi, in quanto consistevano nel raschiare via, manualmente, gli scudetti.

Risolse il problema l'entomologo italiano Antonio Berlese (1863-1927) quando scoprì che anche la *P. pentagona* aveva dei nemici e tra questi il più attivo era un altro insetto, che fu denominato, proprio in onore del suo scopritore, *Prospaltella berlesei* How. La *P. berlesei* è un imenottero di dimensioni alquanto ridotte, 1 mm circa di lunghezza, che depone le proprie uova all'interno della femmina di *P. pentagona*, superando lo scudetto

protettivo. Le uova dell'imenottero si sviluppano all'interno del corpo della cocciniglia, la quale ovviamente muore. Il Berlese sperimentò con successo la diffusione deliberata dell'imenottero, che consentiva di contenere gli attacchi della cocciniglia e quindi di limitarne i danni.

Questo è uno dei primi esempi di lotta biologica effettuato intenzionalmente e razionalmente.

I nemici del baco da seta

Come tutti gli altri viventi anche il filugello ha diversi avversari, che allignano per lo più tra i microrganismi. Tra le varie malattie del *B. mori* degna di una particolare attenzione è quella nota con il nome di calcino o mal del segno o moscardino. Dell'esistenza del calcino, che per lungo tempo fu la malattia del baco da seta per antonomasia, le prime notizie risalgono al XVI sec., anche se non sembra improbabile che potesse venire confusa con altre malattie. Di certo è che questa malattia comparve alla fine del 1600 in Francia, da cui raggiunse poco dopo l'Italia. Del calcino si occupò Antonio Vallisneri (1661-1730): degni di nota sono i suoi accurati esperimenti sulle cause di questa malattia, che era allora comparsa per la prima volta negli allevamenti italiani del *B. mori*.

Nonostante gli sforzi di numerosi studiosi non si riuscì a stabilire la causa della malattia, che nel frattempo distrusse interi allevamenti tanto da far temere che la produzione della seta potesse avere i giorni contati. La bachicoltura, pur con alterne fortune riuscì a superare il XVIII sec., ma non si era ancora in grado di contenere e combattere con efficacia la malattia e soprattutto le reali cause rimanevano ancora un mistero.

La battaglia fu vinta grazie alle ricerche condotte con tenacia ed acume, per oltre un ventennio, da Agostino Bassi (1773-1856), un lodigiano di Mairago, che le pubblicò nel 1835. Egli fornì le prove che la malattia era dovuta ad un vivente che si sviluppava nel corpo della larva del baco da seta. Si trattava di un parassita vegetale, crittogamo, contagioso: per l'esattezza di una muffa, alla quale successivamente Giuseppe Balsamo-Crivelli (1800-1874) dette il nome di *Botrytis* (ora *Beauveria*) bassiana, proprio in onore del suo scopritore. Il Balsamo-Crivelli tuttavia riteneva che la muffa scoperta dal Bassi non fosse il reale agente della malattia, ma che fosse null'altro che un semplice vivente in grado di svilupparsi sulla sostanza animale alterata.

La scoperta del Bassi fu avversata da altri studiosi in quanto non era ancora passata l'ipotesi che le malattie contagiose, anche dette *appiccicose*, fossero dovute a un *contagium animatum*, cioè ad un altro vivente. Questa ipotesi non era nuova ed era già stata sostenuta, con gli strumenti culturali del suo tempo, anche da Antonio Vallisneri. Purtroppo, ancora ai primi

dell'800, non si avevano incontrovertibili prove sperimentali a sostegno dell'ipotesi del contagio vivo. Tuttavia l'ipotesi che i contagi fossero dovuti a materia dotata di vita era fatta propria da vari studiosi. Uno per tutti, il milanese Enrico Acerbi (1785-1827), amico e medico di Alessandro Manzoni, che nel 1822 sosteneva che le malattie infettive erano determinate da esseri organizzati e viventi.

Il Bassi non solo trovò la causa del calcino, ma sostenne pure che tutti i mali contagiosi degli animali, dei vegetali e dell'uomo provengono da esseri parassiti.

Il valore e la validità della scoperta del Bassi furono riconosciuti anche da Pasteur, il quale nel 1870 scrisse nei suoi *Etudes sur la maladie des vers a soie*:

«On savait, depuis l'année 1835, par les recherches précises du professeur Bassi, de Lodi, confirmées par les expériences d'Audouin, que cette maladie devait être rapportée au développement, dans le ver ou dans la chrysalide, d'un parasite végétal, désigné sous le nom de Botrytis bassiana, par hommage à celui qui, le premier, l'avait décrit et en avait fait connaître les funestes effets».

Si deve quindi al Bassi se da quel momento la parte più avanzata del mondo scientifico e medico acquisì concrete prove a sostegno del fatto che gli agenti delle malattie infettive, contagiose dovevano essere ricercati tra i viventi. Queste erano le necessarie premesse per poter intraprendere una lotta più mirata, atta a contenere e combattere le malattie infettive, anche quelle che colpivano l'uomo.

Il paesaggio agrario cambia

Con la massiccia diffusione della gelsicoltura il paesaggio agreste lombardo si modifica, specie nel 1800. La coltura del gelso è seconda soltanto a quella della vite. Il gelso poteva essere allevato ad alto o a medio fusto, nel qual caso subiva particolari potature per favorire la produzione e la raccolta delle foglie. Si hanno campi contornati da fitti filari di gelso; anche le ripe dei fossi ed i bordi delle strade poderali vengono occupati dal gelso. È la famosa piantata padana già suggerita nel XVI sec. dall'agronomo bresciano Agostino Gallo (1499-1570), il quale però si riferiva al gelso nero. Il gelso bianco è più maestoso di quello nero: ha una grande chioma di forma tondeggiante e può superare anche i 15 m di altezza ed il fusto i 60 cm di diametro. Per evitare l'ombreggiamento delle colture limitrofe il più delle volte veniva tenuto a capitozza, cioè il tronco veniva potato a poco meno di due metri di altezza. Talora si trovavano gelsi maritati, cioè associati ad al-

tre piante, ad es. alla vite. In questo modo il gelso fungeva da tutore vivo per la vite. Si estende anche la coltura specializzata, cioè interi campi vengono destinati esclusivamente alla coltura del gelso. Questa tecnica veniva consigliata anche dal toscano Cosimo Ridolfi (1794-1865). Sempre in coltura specializzata il gelso veniva pure allevato a ceppaia, a cespuglio. In questo caso il tronco veniva tagliato assai presto a livello del piano terra e, stante la relativa vicinanza esistente tra i vari cespugli, il campo sembrava una prateria, tant'è che questo tipo di coltura del gelso veniva anche indicata come gelso-prato. La raccolta delle foglie da destinare all'alimen-tazione del filugello ricordava lo sfalcio dei normali prati. Per il citato Ridolfi questa tecnica, che ha avuto un certo successo in Lombardia, era una pura curiosità.

Il contadino vive del e con il bruco

L'introduzione della bachicoltura modificò pure le abitudini di vita del contadino e la destinazione di parte dei suoi spazi abitativi. Egli provvedeva direttamente ad allevare il filugello con una dedizione particolare poiché la mancata produzione di bozzoli poteva avere gravissime ripercussioni sulla sua vita: povertà, fame, freddo, malattie. Queste situazioni si verificavano anche in relazioni al tipo di rapporto che veniva instaurato tra contadino e conduttore dell'azienda agraria. In ogni caso il contadino costruiva degli appositi graticci a più piani dove allevava il baco dopo la schiusa del seme, fornendogli il necessario alimento, cioè le foglie di gelso tal quali od ancora portate da giovani rametti. I graticci li teneva nella propria abitazione, a volte nella stessa camera da letto, in quanto sia il seme per schiudersi, sia la larva o bruco per potersi sviluppare adeguatamente, richiedono una temperatura mite, specie di notte. Raggiunta l'epoca adatta, sui graticci venivano posti dei rami sui quali ciascun baco iniziava a formare il proprio bozzolo, dove si sarebbe trasformato in crisalide. Questa fase era nota con il detto il baco va al bosco. Prima dello sfarfallamento i bozzoli venivano raccolti e portati alle filande.

Filande, contadini ed esercito

Questo argomento potrebbe sembrare non in diretta sintonia con la tematica del Convegno. Non sono di questo parere in quanto è stato premesso che: vuole favorire una lettura a 360° della Storia dell'agricoltura, che è pure storia di idee. Nell'Ottocento inizia lo sviluppo industriale italiano, ma la maggior parte della popolazione attiva è occupata in agricoltura, sicché è il mondo rurale che rappresenta il principale serbatoio di manodopera per la

nascente industria, ivi comprese le filande. Inoltre la lavorazione della seta costituiva una delle più importanti attività industriali della Lombardia. Anche in Lombardia, molti contadini lasciavano la campagna per le zone industriali con il miraggio di ottenere un compenso maggiore e soprattuto meno aleatorio ed un lavoro ritenuto meno faticoso di quello dei campi. La realtà purtroppo era un'altra. A quel tempo nelle filande, come in tutte le altre industrie del mondo, il lavoro era gravoso, i turni pesanti, assorbivano dalle 10 alle 12 ore al giorno per sei giorni alla settimana, e l'ambiente di lavoro era insalubre. Il contadino scopre poi che il salario è insufficiente in quanto deve pagarsi tutto: dalla casa al cibo, dal riscaldamento ai vestiti, alle calzature. Non ha più tempo libero né mezzi e strumenti per svolgere quelle attività che in campagna lo aiutavano a vivere o sopravvivere meglio come coltivare l'orto, allevare galline ed altri piccoli animali e talvolta anche un maiale, raccogliere legna per il camino, farsi vestiti e calzature, prepararsi il pane.

Nelle filande l'ambiente di lavoro era particolarmente malsano: era saturo di umidità, la temperatura elevata, il ricambio d'aria ridotto al minimo. Tutto ciò dipendeva dal fatto che per dipanare più facilmente il bozzolo si usava l'acqua calda e che non dovevano esserci correnti d'aria per evitare la rottura del prezioso filo.

Vi era poi un male peggiore che colpiva anche le famiglie contadine: il lavoro minorile. Nelle filande si trovavano non pochi bambini in tenera età, 4-5 anni, occupati anche per 10-12 ore al giorno. Nell'Ottocento la piaga del lavoro minorile era estremamente diffusa in tutto il mondo industriale e non solo industriale. In queste condizioni la vita era grama per tutti, ma il peggio era riservato ai ragazzi. Non solo essi erano costretti a vivere e a lavorare in ambienti decisamente malsani, ma erano pure sfiancati da un lavoro pesante e logorante, erano scarsamente e malamente nutriti, sicché erano gracili e di debole costituzione e si ammalavano facilmente. Queste condizioni certamente non potevano che contribuire non poco anche alla diffusione della pellagra, un terribile flagello che colpiva le genti meno abbienti. I ragazzi che non riuscivano ad uscire da questo circolo vizioso arrivavano all'età del servizio militare talmente malconci fisicamente da dover essere esentati dalla leva. Questo stato di cose allarmò i medici più sensibili i quali lo segnalarono all'opinione pubblica e alle autorità militari e politiche. Alcuni paventarono pure che di quel passo le regioni coinvolte non sarebbe più state in grado di fornire all'esercito giovani idonei, arrivando ad ipotizzare che ciò poteva, prima o poi, precludere anche l'esistenza dell'esercito stesso.

Una breve considerazione conclusiva

Con questo succinto *excursus* ho tentato di evidenziare la molteplicità degli argomenti che possono essere sviluppati dallo studio delle interconnessioni proprie della triade gelso-baco-seta. Per questi aspetti essa può essere considerata un possibile modello di riferimento per progettare, strutturare ed approfondire, in senso interdisciplinare, molti degli studi e delle ricerche relativi all'evoluzione e alla storia della agricoltura e ... dintorni.

È una semplice proposta di lavoro che spero possa essere favorevolmente accolta.

Riassunto

Viene proposta una *lettura* multidisciplinare della triade gelso (*Morus alba* e *M. nigra*), baco da seta (*Bombyx mori*) e seta.

Dapprima sono state concisamente discusse le origini, la diffusione ed i nemici delle due specie del genere *Morus* e del *B. mori*. Successivamente una particulare attenzione è stata dedicata ai significativi contributi di due scienziati Italiani, Agostino Bassi e di Antonio Berlese. Bassi è stato il primo a dimostrare la validità dell'ipotesi del *contagium animatum*. Nel 1835, dopo 20 anni di ricerche, Bassi ha fornito l'evidenza che il *moscardino*, una grave malattia *del B. mori*, era dovuta ad una muffa, in seguito denominata *Beauveria* (*Botrytis*) *bassiana*. Circa 90 anni fa, Berlese suggeriva il controllo biologico di *Diaspis* (*Pseudaulacaspis*) *pentagona*, una cocciniglia nemica del *Morus*. Egli raggiunse il suo scopo diffondendo un insetto parassita di *P. pentagona*. Questo parassita fu poi denominato *Eucarsia* (*Prospaltella*) *berlesei*.

Sono state infine considerate anche le modifiche del paesaggio dovute all'introduzione e alla diffusione delle colture di gelso e l'influenza dell'allevamento del baco da seta e delle condizioni di lavoro nelle filande sullo stile di vita della famiglia contadina.

Summary

Between Mulberries and Silkworms

A multidisciplinary interpretation of the triad mulberry (Morus alba and M. nigra), silkworm (Bombyx mori) and silk is proposed.

At first origin, diffusion and enemies of two species of the genus Morus sp. and B. mori are concisely discussed. Subsequently, a particular attention is given to the significant contributions of two Italian scientists, Agostino Bassi and Antonio Berlese. Bassi was the first to demonstrated the validity of the contagium animatum hypothesis. In 1835, after 20 years of research, Bassi proved that the muscardine, a serious B. mori sickness, was due to a mold, later named Beauveria (Botrytis) bassiana. About 90 years ago, Berlese suggested the biological control of Diaspis (Pseudaulacaspis) pentagona, a scale insect enemy of Morus. He achieved his purpose by spreading an insect parasite of D. pentagona. This parasite was later named Eucarsia (Prospaltella) berlesei.

In addition, changes in landscape due to the introduction and diffusion of mulberry cultures, and the influence of silkworm breeding and working conditions in silk factories on the way of life of the peasant family are considered.

Bibliografia

- AA. VV. 1981. Nascere, sopravvivere e crescere nella Lombardia dell'Ottocento. (a cura di DALLE NOGARE L. E FINOCCHI L.). Regione Lombardia, Silvana Editoriale, Milano.
- Anonimo 1857. Metodi pratici chinesi di coltivare i gelsi e di allevare i bachi da seta. (traduzione dal chinese). Tipografo Manini, Milano.
- BALLESTRIERO M. G. LEVRERO R. 1979. Il genocidio perfetto. Industrializzazione e forza lavoro lecchesi. Feltrinelli, Milano.
- BALSAMO-CRIVELLI G. 1838. Sopra l'origine e lo sviluppo della Botrytis bassiana, e sopra una specie di Mucorina anch'essa parassita. Biblioteca Italiana 90: 367-370.
- BASSI À. 1835. Del mal del segno, calcinaccio o moscardino, malattia che affligge i bachi da seta e sul modo di liberarne le bigattaje anche le più infestate. Tip. Orcesi, Lodi.
- BERLESE A. 1909. La Diaspis pentagona Targ. e gli insetti suoi nemici. Redia, VI: 285-345.
- Bolle G. 1913. L'allevamento razionale del baco da seta e la coltura del gelso. Stab. Tip. G. Paternolli, Gorizia.
- Gallo A. 1566. Le Tredici giornate della vera agricoltura e de' piaceri della villa. Presso Nicolò Bevilacqua, Venezia.
- GRANDORI R. (s.i.d.). Lezioni di bachicoltura. Istituto Editoriale Cisalpino, Milano.
- MANACHINI P. L. e ISOLANI B. 1984. Enrico Bottini e il clima culturale scientifico dell'Ottocento. Boll.Storico Prov. Novara, LXXII: 374-423.
- Pasteur L. 1870. Etudes sur la maladie des vers a soie, moyen pratique assuré de la combattre et d'en prévenir le retour. Gauthier-Villars, Imprimeur-Libraire, Paris.
- PLINIO. G. Storia naturale (a cura di A. BORGHINI). Libro XI, XV e XXIII. Einaudi (1983), Torino
- VECCHI A. 1951. Zoocolture. Cappelli L. ed., Rocca San Casciano.
- VERSON E. 1917. Il Filugello e l'arte di governarlo. Società Editrice Libraria, Milano.

Storia delle colture arboree da frutto in Lombardia

di Tommaso Eccher* e Alessandro Roversi**

Quando si pensa alla Lombardia, si pensa ad una vasta pianura verde, a distese di prati e di cereali e a filari di pioppi. Difficile inserire in questa immagine le piante da frutto, che invece ci sono e ci sono state, anche in località dove oggi non ne rimane altra testimonianza se non la permanenza di toponimi come Codogno, Zelo Buon Persico, Ceresio, Ceresa, Scerizza...

Il paesaggio dei dintorni stessi di Milano, del resto, si è profondamente modificato se confrontiamo l'attuale con quello descritto dai viaggiatori del secolo scorso, tra cui ci piace citare non solo il Gallesio, (1772-1839) che viaggiava espressamente per censire e descrivere le specie frutticole presenti, ma anche un viaggiatore inglese, John Evelyn (1620-1706), cui il paesaggio del tratto di via Emilia che collega Melegnano a Porta Romana, a Milano, doveva essere apparso come il giardino dell'Eden: «Parendoci di attraversare un unico giardino, procedevamo con estremo godimento poiché questo è certamente il paradiso di tutta la Lombardia, le strade maestre sono piatte e diritte, quasi fossero tracciate da una riga, i campi di grande ampiezza, con alberi da frutta vicino ai recinti, e viti di pianta in pianta ad egual distanza, adacquati da numerosi ruscelli» 1.

Oggi il paesaggio è ben diverso, non solo per l'urbanizzazione che ha totalmente modificato il tratto di strada cui si riferisce la descrizione, ma anche per le scelte colturali e culturali dell'ultimo secolo.

Oggi, se escludiamo dalla nostra rassegna alcune specie che meritano una trattazione separata, come la vite, trattata in altre relazioni, ma anche l'olivo e il castagno, presenti da sempre in Lombardia e che meriterebbero anch'essi una trattazione separata per il ruolo che hanno svolto, il castagno soprattutto, come piante alimentari, e ci limitiamo a considerare in questa sede le piante da frutto in senso stretto, mele, pere, cotogne, pesche, albicocche, susine, ciliegie, fichi, ecc., e consideriamo l'importanza che presentano oggi le coltivazioni di queste specie in Lombardia (Figura 1) e il loro

- * Dipartimento di Produzione Vegetale, Università degli Studi di Milano
- ** Istituto di frutti-viticoltura, Università Cattolica del Sacro Cuore, Piacenza
- 1. Tratto da i *Diary*, pubblicati postumi nel 1818, che Evelyn scrisse tra il 1640 e il 1706.

contributo alla Plv regionale, confrontando i dati statistici con quelli di altre regioni confinanti, come Emilia Romagna, Veneto e Piemonte, non possiamo che concludere che attualmente in Lombardia la frutticoltura presenta aspetti di marginalità nella maggior parte delle Province (Tabella 1). In alcune, tuttavia, ha assunto notevole importanza: Pavia, Sondrio, Brescia, Mantova. Mantova ha anche ottenuto recentemente l'IGP (Indicazione Geografica Protetta) per la pera.

Figura 1 – Evoluzione della produzione frutticola lombarda in coltura specializzata e sua incidenza percentuale su quella italiana.

Certo, i 4500 ha di fruttiferi della Lombardia, sono ben pochi rispetto a quelli occupati dai cereali ed anche rispetto agli oltre 20.000 ha di vite e pochissimi rispetto alle superfici a frutta delle regioni confinanti, Piemonte, Veneto ed Emilia Romagna.

Quella fotografata dalle statistiche è la situazione attuale, quale si è determinata in seguito alla comparsa della cosiddetta frutticoltura industriale, i cui inizi datano dai primi decenni di questo secolo.

Tabella 1 - Produzione (t) di differenti specie frutticole raccolta nelle province lombarde nel 1946 e nel 1986*.

Specie	BG		BS		CO		CR		MI		MN		PV		SO		VA	
Anno	1946	1986	1946	1986	1946	1986	1946	1986	1946	1986	1946	1986	1946	1986	1946	1986	1946	1986
Actinidia				180		20						40		40		50		10
Albicocco	40	10	35		47				16		49		27	200	1		34	
Ciliegio	465		79	540	296				1899	80	213		815	110	60			
Cotogno			9														17	
Fico	162				657				165									
Limone			27															
Loto				220														
Mandorlo			16															
Melo	503	580	434	2090	676	280		760	160	720	6577	8820	1134	4560	872	2533	1271	70
Nettarine				540		60						740		200				
Nocciolo	5			10									3	20			14	
Noce	85		14		346						56		108		93		1154	
Olivo	52	40	4189	1180	161	160												
Pero	731	130	1297	1650	1348	290		4590	912	970	1394	7500	596	1910	306	230	2055	100
Pesco	2613	180	1192	6400	626	140			210	310	3486	3060	436	830	83		348	130
Susino	360		315	_	138				146	280	364	_	381	540	46		35	

^{*} Fonte ISTAT (dopo il 1986 non sono più stati pubblicati dati disaggregati per provincia

La frutticoltura industriale, per l'esigenza di standardizzazione del prodotto, di ridurre i costi di produzione, di accentrare le produzioni per consentire la commercializzazione e il trasporto su mercati lontani dal luogo di produzione, ha profondamente modificato nell'arco di pochi decenni quella che era la fisionomia della frutticoltura lombarda dei secoli precedenti quando, e fino all'inizio di questo secolo, la carenza di sistemi di conservazione e la difficoltà dei trasporti obbligavano non solo a produrre la frutta nelle vicinanze dei mercati, e Milano era, come è tuttora, un mercato importante, ma obbligavano il produttore, e questo valeva anche per le produzioni dedicate all'autoconsumo, a coltivare un gran numero di specie e varietà per garantire un approvvigionamento continuo di frutta fresca durante l'anno.

Ne è famosa testimonianza la «Lista di tutte le frutta che giorno per giorno dentro all'anno sono poste alla mensa del Serenissimo Granduca di Toscana» Cosimo III, compilata all'inizio del '700 dal Micheli, che ne approfittò per fare un catalogo delle molte varietà di frutta che si coltivavano nei giardini di Firenze nella prima metà del 18° secolo².

La frutticoltura lombarda non era probabilmente, all'epoca, altrettanto evoluta, anche se, due secoli prima, alla corte di Mantova di frutta ce ne doveva essere e di molte specie a giudicare dalle testimonianze pittoriche non solo del Mantegna e della sua scuola ma particolarmente dei pittori lombardi del 16° e del 17° secolo. Ci si riferisce non tanto alla celeberrima *fiscella*, la *Cesta di frutta* del Caravaggio (1560-1610), quanto piuttosto alle *Fruttivendole* di Vincenzo Campi (1536-1591), dipinti che sono vere esposizioni di specie e varietà dell'epoca, (Fig. 2) o alle nature morte di Ambrogio Figino (1550-1608), di Fede Galizia (1578-1630) e di Panfilo Nuvolone (1581-1651), i cui frutti, vivissimi e sorprendentemente reali, tutt'altro meritano che l'appellativo di nature morte³.

Anche in Lombardia, come in altre regioni, tra medioevo ed età moderna, i principali produttori di frutta furono i Signori e gli Ecclesiastici e non mancano testimonianze storiche in proposito, che esulano da questa nostra trattazione anche perché ben raramente si scende in questi documenti alla descrizione varietale, ma ci si limita ad elencare genericamente pomi, peri, persici e susini.

Oltre che negli orti dei Signori e dei Conventi, piante da frutto di diverse specie erano però sempre presenti, come lo sono tuttora, «nelle immediate adiacenze delle case campestri, affine di guardarli dalla ingordigia della fanciullaglia dei contadi vicini», come ci fa sapere Zanchi Bertelli nella Storia di Ostiglia (1841) citato da Andreolli (1995).

^{2.} Cfr. Bullettino della R. Società Toscana d'orticoltura, 1896, p. 96.

^{3.} Un'ampia trattazione illustrata della natura morta lombarda è riportata nel volume *La natura morta lombarda*, a cura di F. Caroli e A. Veca edito nel 1999 da Electra.

Le prime testimonianze scritte della frutticoltura lombarda, se non ci si vuol rifare agli autori latini, (Virgilio era mantovano) o ai manoscritti medievali, iniziano dal 1500 dopo l'invenzione della stampa.

Il primo autore che si preoccupò di descrivere ed elencare i nomi delle varietà di frutta coltivate nell'Italia settentrionale è generalmente ritenuto il solito Agostino Gallo (1499-1570), nobile bresciano, che nelle sue *Vinti giornate dell'agricoltura e de' piaceri della villa* enumera una quindicina di pere, nove mele, quattro ciliegie, una quindicina di prugne e qualche pesca.

I nomi riportati dal Gallo (Peri: Moscatelli, Cavalieri, Ghiacciuoli, Cicognini, Signorili, Turcheschi, Bergamotti, Ganavelli, Bazaureschi, Boncristiani, Garzignoli; Pomi: Dolciani, Di S.Pietro, Rosso Grosso, Paradisi, Rugginenti, Calamani, Pugini, Roslanioli, Appioli), sembrano più da attribuirsi a tipi o popolazioni che non a singole cultivar e probabilmente così era, attesa la variabilità clonale e forse anche varietale legata a sistemi di propagazione che alternavano l'innesto alla semina e all'utilizzo di polloni e ricacci basali autoradicati.

Molte delle varietà citate si ritrovano comunque in documenti successivi e particolarmente negli autori ottocenteschi. Taluni ritornano tuttora nei nomi di cultivar ancora esistenti: peri moscatelli, ghiacciuoli, bergamotti, buoncristiani ... meli appioli, paradisi, dolciani, rugginenti ...

Figura 2 - Fruttivendola di Vincenzo Campi (1536-1591)

Più di un dubbio rimane però sulla reale corrispondenza fra il nome tramandato e le caratteristiche del frutto, anche quando si individuino frutti ancor oggi indicati coi nomi di allora, sia per le inevitabili confusioni verificatesi nei secoli, sia per la pessima abitudine dei vivaisti ottocenteschi (e non solo di allora) di spacciare vecchie cultivar per nuove cambiandone il nome. Volontari o involontari che fossero, questi errori furono alla base del problema spesso insolubile delle omonimie e delle sinonimie che afflisse e affligge i pomologi di ieri e di oggi, né contribuiscono più di tanto a far chiarezza le illustrazioni e i dipinti di nature morte degli autori lombardi citati, che certamente rispecchiano le forme e i colori delle varietà di frutti dell'epoca, perché, fatta eccezione per le opere del Bimbi (1648-1723?), cui era stato dato dai Medici il preciso incarico di dipingere e tramandare le varietà dei frutti col relativo nome accuratamente riportato in cartiglio⁴, o per le tele di Munari⁵, tutte le altre rappresentazioni pittoriche, a partire dal Mantegna e dalla sua scuola, pur costituendo una testimonianza interessante dei prodotti della frutticoltura dell'epoca non consentono se non illazioni quando vengano confrontate con le descrizioni e i nomi delle varietà tramandate dagli scritti di allora. Di questo parere non era il Mattirolo, quando all'inizio di questo secolo (1916) scriveva: «Chi ad esempio non riconosce nelle pitture di Mantegna e di Crivelli le mele colombine, caratterizzate dalla forma allungata, ingrossate alla base, strette nella porzione apicale, prive di ruggine? Queste mele, note in Piemonte sotto il nome volgare di poume, ancora oggi rappresentano una delle ricchezze pomologiche del Tirolo, che ne esporta gran copia. Le mele butirre, le poppine, le renette appaiono pur esse rappresentate in modo irrefragabile».

- 4. Il sistematico studio pomologico, ampelografico e citrografico, promosso e curato da E. Baldini ed F. Scaramuzzi ed eseguito per conto del C.N.R. da esperti studiosi di frutticoltura nel 1982, non ha permesso se non il riconoscimento e il raffronto di alcune delle varietà illustrate con varietà ancora esistenti. In molti casi poi il nome attribuito all'immagine dipinta dal Bimbi o da chi lo assisteva non trova riscontro nelle descrizioni di altri autori dell'epoca.
- 5. Anche il reggiano Cristoforo Munari (1667-1720) ha lasciato 2 tele assai interessanti per gli studiosi di pomologia. Le stesse, in passato, vuoi per la peculiarità del soggetto, vuoi per lo stile, vennero erroneamente attribuite al Bimbi. Trattasi de: «Le pere del mese di giugno e di luglio» e «Pere di agosto» che raffigurano numerose varietà di pere (oltre 65 in totale) che maturano in tali mesi, con i rispettivi nomi elencati in cartiglio.
- 6. «Ora, se si volesse ricostruire la storia di queste varietà e ritrovarle fra quelle presentemente coltivate, non ci sarebbe che un mezzo possibile, quello cioè di integrare l'attento studio dei testi con quello dei documenti iconografici dell'epoca desunti dalle pitture, dalle scolture, dai mosaici, dai graffiti, ecc.; paragonare quindi il materiale così raccolto colle descrizioni degli Autori della rinascenza (Crescenzi, Gallo, Mattioli, Sansovino... P.A. Micheli più tardi...), integrate a loro volta dallo studio iconografico delle opere degli artisti vissuti nei periodi corrispondenti. Ecco in qual modo le pitture di Mantegna, di Crivelli..., i festoni dei Robbia, gli affreschi di Giovanni da Udine e via dicendo, potrebbero servire allo studio di ricostruzione storica, dal quale emergerebbero risultati del più

Fino all'inizio dell'800 non si ritrovano comunque altro che elenchi più o meno particolareggiati di pere, mele, cotogni, pesche, fichi e altri frutti tra cui gli azzeruoli, coltivati sempre in coltura promiscua, in filari misti lungo i campi di cereali, in mezzo alle vigne, in prossimità delle abitazioni, negli orti e nei broli.

Non esisteva una frutticoltura intensiva o specializzata, erano per lo più gli ortolani che assieme agli ortaggi coltivavano piante da frutto e ne commerciavano il prodotto sulle piazze cittadine, non altrimenti di quanto avveniva in altre parti d'Italia, dove peraltro il sorgere delle Accademie e delle Società scientifiche contribuiva da una parte a promuovere e a divulgare le conoscenze, dall'altra ad accumulare memorie e documentazioni.

Un contributo fondamentale alla conoscenza della frutticoltura del primo Ottocento e in particolar modo delle varietà coltivate e dei luoghi in cui erano coltivate è stato recentissimamente fornito con la pubblicazione, nel 1995, a cura di E. Baldini, dei *Giornali dei viaggi* di Giorgio Gallesio.

In preparazione e durante la pubblicazione delle sua celebre Pomologia Italiana, il Gallesio, per circa 30 anni, dal 1810 al 1839, percorse l'Italia in lungo e in largo «per effettuare una sistematica ricognizione del patrimonio pomologico disperso nel territorio nazionale per poterlo descrivere con cognizione di causa» (Baldini) annotando sistematicamente nei propri Diari tutto ciò che vedeva e incontrava e alternando alle descrizioni delle specie e varietà di frutti che poteva osservare nelle campagne e sui mercati, le notizie che raccoglieva dai contadini e dai fruttivendoli con cui veniva in contatto.

L'intento documentario dei viaggi che Gallesio compiva a sostegno della sua opera pomologica, esplicitamente dichiarato nei Diari, spiega la dovizia di notizie e descrizioni, a volte ripetute, delle caratteristiche dei frutti che reperiva, e i continui tentativi di raffronto e di identificazione dei frutti localmente indicati con nomi differenti. La necessità di individuare le varietà più importanti e più estesamente diffuse da riportare nella *Pomologia* lo rendeva attento e sensibile a rilevare anche gli aspetti commerciali, cosicché i Diari finiscono per dare un panorama molto completo e interessante anche dal punto di vista storico oltre che pomologico, della frutticoltura delle regioni esplorate. «Risultano così evidenziate l'importanza di alcuni prodotti, come ad esempio i fichi, oggi considerevolmente ridimensionati nella coltura e nei mercati, e la grande ricchezza degli assortimenti varie-

alto interesse scientifico. (...) Non è che io dissimuli le difficoltà gravissime che incontrerebbe l'impresa che io vagheggio! Ma quando si facesse largo affidamento sui sorprendenti progressi delle arti grafiche per la riproduzione delle pitture e delle scolture, non vedo l'impossibilità di questa impresa, quando essa fosse affidata ad una associazione di pomologi e di linguisti di tutto il mondo, nell'intento di interrogare il massimo numero dei documenti ora raccolti nei più disparati Musei». O. Mattirolo, 1916, Inaugurazione della collezione pomologica Garnier-Valletti, Accademia di Agricoltura di Torino. tali intesi ad assicurare, attraverso le eterogeneità genetica, in difetto di idonee tecnologie di conservazione, la continuità dell'approvvigio-namento dei consumatori. Risultano altresì evidenziate l'abbondanza dei prodotti presenti sui mercati ma, al tempo stesso, lo scarso livello qualitativo, peraltro a fronte di un regime dei prezzi solitamente sostenuto».

I Diari di Gallesio, manoscritti, non furono pubblicati come si è detto se non nel 1995 cosicché non poterono usufruirne i pomologi che gli succedettero, primo fra tutti Girolamo Molon. Nel volume *Le buona frutta* pubblicato nel 1890, Molon lamenta di non essere riuscito a raccogliere su Gallesio se non poche e scarne notizie: «*Di quest'uomo che fu scrittore accurato e coscienzioso si sa ben poco ma documento della sua attività rimane la Pomona Italiana*»⁷.

Gallesio percorse ripetutamente la campagna lombarda: attraversò una prima volta il Vogherese nel 1819 provenendo dalla Liguria per recarsi nel Piacentino e poi a Bologna; vi ritornò nel 1821 quando nell'arco di tre mesi visitò il Lombardo Veneto soffermandosi a Pavia, e a Milano, visitò le Isole Borromee, Varese, il lago di Como, Bergamo, Brescia, Vicenza e, dopo essere passato da Padova, Venezia, Ferrara, Bologna, Modena e Parma, ritornò per Lodi e a Milano «per esaminare i frutti di quel paese onde perfezionare la Pomona».

Ritornò poi in Lombardia nel 1824, nel mese di luglio, quando poté osservare e descrivere una grande quantità di fichi fioroni ma anche pere, pesche, albicocche e susine e nel 1831, quando, compiendo un'esplorazione per la «verificazione delle uve e dei vini del Piemonte e della Lombardia da descrivere nella Pomona Italiana» non perse l'occasione di alternare alle descrizioni delle uve anche quelle dei fichi del Pavese e della Brianza, dei peschi e delle susine di Desio e di Brugherio, della frutticoltura di Macherio, di Inverigo e dell'alta Brianza.

Le descrizioni che il Gallesio fa della frutticoltura e della frutta Lombarda sono di grande interesse sia per le descrizioni particolareggiate delle specie che per la testimonianza dei luoghi in cui la frutticoltura era praticata, dalle colline dell'Oltrepò agli orti del Milanese, dal Varesotto alla Brianza, in tutta la Bergamasca, Val Seriana e Val Brembana, in quel di Brescia e Mantova dove si raccordava alla frutticoltura Veronese e, più a sud, nel Lodigiano oltre che sulla collina di San Colombano: «tutta la strada da Milano a Parma offre gli stessi frutti veduti a Milano».

^{7.} In una copia del volume appartenuta all'Autore è spillata una lettera proveniente da Finalmarina e datata 8/9/1902 che, in evidente risposta ad una richiesta di Molon, riporta alcune notizie biografiche sul Conte Gallesio Giorgio e consiglia di rivolgersi per ulteriori notizie «al Signor Gallesio Piuma, nipote del Giorgio sullodato e residente in Prasco». La firma è illeggibile.

Milano era ovviamente il principale mercato frutticolo della Lombardia: «La città di Milano è l'emporio dei frutti dell'Oltrepò, di Lodi, dei laghi e di Brianza», scrisse il Gallesio, ma arrivava frutta anche da Emilia e Veneto.

Val la pena di scorrere alcuni brani dei suoi Diari per rendersi conto dell'accuratezza delle osservazioni.

«Voghera, 23 settembre 1819- Il territorio di Voghera è diviso in pianure e colline (...). I frutti sono in collina o nei giardini presso le case. Vi si vedono molte pere Spadone di cui rigurgita la piazza e che sono grosse e bellissime. Vi sono delle pere che somigliano e alla forma e al gusto alle nostre Succotte da inverno (pere Spine) ma che sono più piccole e di un verde più bianchiccio, e queste maturano in autunno; io ne ho mangiate e hanno il gusto delle nostre Succotte ma più insipido. Sono chiamate qui pere di Spagna, nome che è dato ugualmente alle vere Succotte da inverno, dette pere di Spagna da inverno. Gli abitanti mi assicurano essere queste due varietà differenti. Vi ho mangiato un'altra pera molto stimata nel paese e detta pera Cipolla; è un frutto piuttosto tondeggiante, più piccolo della pera Spina, di buccia aspra, verde-giallognola, macchiata di un rosso vivo da un lato; la sua polpa è aspra ma sugosa e dolce. Il vero uso di questa pera è di mangiarla cotta come il Martin Sec.

L'Oltrepò ha i suoi fichi, i quali non somigliano punto a quelli dei paesi meridionali. Quelli che ho osservato nel Vogherese sono di quattro razze, molte altre ve ne sono però di minore importanza. Ecco la descrizione delle quattro osservate». Segue una particolareggiata descrizione di sette varietà di fichi di cui vengono dati anche giudizi di merito e vengono supposte parentele e identità con fichi di altre regioni.

La preoccupazione di identificare le sinonimie appare chiaramente: «a Voghera la pesca Carota (le pesche Carota erano pesche a polpa rossa o aranciata) è chiamata Persic Gnif; la pera Spina pera di Spagna, la pera Brutta e Buona pera Gnoc; il Camogino Camoino; il Buoncristiano pera Succhè; l'albicocco di mandorla amara Magnaga». (Magnaga o Mugnaga è detta tuttora l'albicocca nei dialetti lombardi).

Una particolarità del Vogherese erano le fragole «sono assicurato che dal maggio all'ottobre sempre se ne mangiano in questo paese: sono esse di una varietà chiamata "di tutti i mesi" e coltivate negli orti che circondano la città dove producono continuamente fino ai freddi. Sono oblunghe, sottili e puntute ...».

Vi erano quindi nel Vogherese una gran quantità di fichi, ma anche pere, pesche, albicocche e fragole. Non è menzionato, in questa occasione il melo, ma si riporta una curiosa distinzione tra albicocche e magnaghe: «I milanesi hanno due razze di albicocchi, una a nòciolo amaro e lo chiamano Albicocco e l'altra a nòciolo dolce e lo chiamano Magnaga. Ambe le due razze si dividono in polpa bianca e in polpa gialla. Il più grosso di quello a

polpa gialla è l'albicocco Sartirana che è di nòciolo dolce e che perciò dovrebbe essere considerato come una Magnaga».

Proseguendo il suo viaggio verso gli Stati Pontifici descrive le varietà di pere, pesche, fichi ed anche meli coltivati nel Piacentino e nel Parmense dove «ho incontrato alcune case di campagna ed alcuni antichi castelli aventi tutti il loro frutteto da un lato, piantato di peri, di meli, di peschi, di fichi e di altri frutti. Ho osservato che i peri vi sono di una grossezza non ordinaria (...) ma quanto alle pesche, passata Piacenza, non ne ho più veduta una mangiabile».

È però nel secondo viaggio nel Lombardo Veneto, intrapreso nel 1821, che Gallesio passa sistematicamente in rassegna la frutticoltura Lombarda, identificando analiticamente le produzioni delle città e delle campagne attraversate: nel Tortonese, nel Vogherese e nell'Oltrepò Pavese trova una grande quantità di fichi tra cui riconosce e descrive in particolare: il Dottato, fico della Gotta o della Goccia; un fico Nero, o di Giardino, lungo e campaniforme che suppone essere il Robado nero dei Genovesi; un Rossetto di Novi o Genovese di Pavia o Vezzoso Lombardo, che suppone essere il Vezzoso biondo di Piacenza e il fico Madonna di Bologna, conosciuto in Liguria come Coasco; il Verdone o Verdeccio, oblongo, campaniforme, a buccia verde e polpa rossa, comunissimo e finalmente un fico bianco, o bianchetto di S. Colombano, o Albicello, probabilmente il fico d'Oro dei Piacentini, che secondo Gallesio non sarebbe che il fico Albo dei toscani. Dalla Brianza veniva poi un fico Passin, o Passetto, o fico Verdolino, molto apprezzato a Milano dove però su tutti era quotato il fico della Marca, chiamato Zucchetto nel bergamasco, identificato da Gallesio nel Broggiotto fiorentino. Sui laghi, tra Varese, Bellagio e Como, a Mondello e a Griante «una comunità del lago di Como celebre per i fichi», Gallesio trovò poi molte altre varietà di fico: «il Genovese che è il Verdese della Brianza e il Sanguinello di Varese: fa fioroni grossissimi, verdi come il fico, abbondanti e squisiti a Cantù». Poi il fico Madonna o Madama di Milano, il Rosset, il Bianchino, i Longhetti, o San Pietri, i Neri di Milano e i Barattini.

Sulla piazza di Milano, ad ottobre, prevalevano fichi Verdès e Neri : «i primi vi vengono dal Comasco e dalla Brianza, i secondi dai giardini di Milano che ne sono pieni».

Oltre ai fichi, sulla piazza di Pavia e di Milano, Gallesio trovò «una infinita quantità di pesche, ma care, valendo le belle 5 o 6 soldi l'una». Fra le pesche ne descrisse a buccia liscia o pesco noce e a buccia lanuginosa: fra queste ve ne erano di spiccagnole e duracine e in entrambe queste varietà se ne trovavano a polpa bianca e a polpa gialla. In un quadro sinottico in cui Gallesio tentava di mettere ordine fra le varietà di pesco, queste vengono ulteriormente distinte in base al colore della buccia, ma i nomi delle varietà citate sono pochissimi e generici: Pesco del Canada; Duracina bianca tardiva, a polpa bianca; Duracino bianco primaticcio; Duracina bianca a noccio-

lo giallo e a nocciolo rosso; Duracina gialla paonazza; Pesco Curato; pesco selvatico.

Le pesche sul mercato di Milano oltre che dal Vogherese e dall'Oltrepò venivano dalla Brianza e dai laghi, in particolare dal Varesotto: «I frutti di questo paese sono le pesche: esse vi abbondano molto e vi vengono di una grossezza straordinaria. Quelle di questa stagione si riducono a tre varietà: la Duracina gialla che è rara e picciola, la Spiccagnola bianca di cui vi sono più varietà tutte mediocri, e la Duracina bianca che è la dominante e la più pregiata; essa è la pesca favorita di questi paesi e si trova dappertuto e bellissima: le belle si vendono da 10 a 12 soldi l'una perché si mandano a Milano».

In Brianza, «i paesi dove abbondano i persici sono Decimo, Seregno, Arosio e Giussano, ove se ne trovano di novembre e sono bellissimi». Queste varietà così tardive, citate anche da altri Autori, sono oggi introvabili, probabilmente sono andate perdute. Nel giornale I Giardini si cita qualche anno dopo una varietà, coltivata nel Comasco, che si raccoglieva a dicembre!

A Brugherio e a Gallarate, nel Varesotto e nel Comasco si coltivavano anche dei peri. Sono elencate: la Spina di Carpi, la Virgolosa, la Burè grigia e bianca, coltivate anche nel pavese, la S. Germana, la Spadona d'estate, abbondantissima anche nel pavese e predominante sul mercato di Milano, il Martin secco, il pero Allora e il pero Angelico. Nei frutteti delle ville *più moderne* erano però ormai presenti le varietà francesi provenienti da Chambery.

Peri e meli si coltivavano anche nel Bergamasco, assieme a ciliegie, susine e melograni. Fra le mele sono citate molte Renette, la Calvilla rossa e bianca e la Caroli d'Italia che a Gallesio sembra essere la mela Carla.

Spostatosi nelle sue peregrinazioni da Bergamo sul Bresciano, Gallesio notò che il «il territorio di Brescia è il più ricco di frutti di quanti ne abbiamo percorsi. La piazza presenta i seguenti: fico della Madonna grosso, o della Pasta; fico della Mdonna picciolo, o Zucherino; fico della Marca; fico Brogiotto nero; fico Barattino nero; fico Barattino rosso; fico Nero; fico Zuchello; fico della Gotta o Verdello. Pero Gnocco d'autunno (Pistacchino di Roma); pero Bissin (Arancino toscano); pero Imperiale; pero Verdelongo (Virgolato); pero San German (San Germano); pero Butirro bianco; pero Butirro rosso (Butirro della Lombardia); pero Rusone; pero Norgal; pero Angelico. Melo Calimano (melo Pupino); melo Zucherino; melo Appione; melo Ruggine. Lazzerole rosse. Giugiole. Melagrane. Sorbe. Mandorle dure, semidure e tenere. ... Nel Bresciano i frutti sono per la massima parte nelle colline; se ne vedono però anche negli orti che circondano la città, i quali sono pieni di fichi, persici, mandorli, ciliegi e melagrani. Gli orti che sono dalla parte verso Milano o a Ponente, oltre i persici contengono dei fichi della Marca, dei Barattini, dei fichi della Gotta e dei Zuchelli (o Zuchei). ... Il frutto più abbondante negli orti mi è sembrato il pesco e sono stato asicurato che vi viene di una grossezza straordinaria e di somma bontà. Nella collina, poi, infiniti sono i mandorli e di una grossezza straordinaria. Ne ho misurato uno, in un poderino presso la chiesa di San Francesco di Paola fuori Brescia, che aveva il tronco della circonferenza di nove palmi; esso produce circa quattro rubbi di mandorle nell'annata, che si vendono da lire 3 a 4 il rubbo. Si noti però che se sono a guscio duro un peso o rubbo equivale ad una quarta, ma se sono a guscio tenero la quarta non pesa che 15 o 16 libre, ma allora si vendono più care. Quelle tenere sono conosciute col nome di Ambrosine.

In questo stesso podere ho veduto una cedrera che somiglia a quelle di Salò, costituita da due giardini aventi un gran muro dietro alto circa 30 palmi e due laterali uguali e uno dinanzi di circa otto palmi sul quale s'alzano dei pilastri che servono a sostenere il tetto che vi si pratica nell'inverno per difenderli dal freddo».

Di ritorno da un giro nel Veronese e nel Veneto, Gallesio completò le sue osservazioni visitando il frutteto della Villa Reale di Monza dove ritrovò alcune varietà interessanti di mele e pere: «Fra queste varietà ho trovate da pregiarsi: 1. La S. Germana; 2. La Virgolosa; 3. La Buoncristiana, sebbene di polpa grossolana; 4. L'Ambretta, che mi pare l'Arancina dei Toscani e il Bissin dei Bresciani; 5. La Bianchella, che mi pare il Burè d'Inghilterra di Parigi o Luisa di Firenze; 6. L'Imperiale a foglie di quercia, che è un pero tondeggiante, compresso, giallognolo-grigio e che mi dicono eccellente; 8. Il Frangipane, che pure mi vantano assai. Le mele poi si riducono a poche buone e sono: 1. La Renetta bianca; 2. La Renetta grigia; 3. La Pupina; 4. La Carpendola; 6. Le mele Ghiacciola e Nera di Siberia, piutosto pregevoli per la singolarità che pel gusto».

Le pere più comuni, a dicembre, sul mercato di Milano erano invece: *Spina Carpi*, proveniente dall'Oltrepò, *Virgolosa*, dall'Oltrepò, dal Veronese e dalla Brianza, *Spadone d'inverno* e *S. Germano*, abbondanti nel milanese, *Buoncristiano d'inverno*, *Martin secco* e *Sementino*, da cuocere, provenienti dall'Oltrepò.

Nel corso del viaggio che intraprese nel luglio del 1824, Gallesio ebbe finalmente la possibilità di valutare la produzione dei fioroni di quelle varietà di fichi che nei precedenti viaggi aveva descritto sulla base della produzione autunnale. Le descrizioni, sempre particolareggiate, dei fichi, prevalgono nettamente nei Diari sulle descrizioni delle altre specie, non si sa se per una affezione particolare dell'autore per i fichi o per l'importanza commerciale che allora aveva questa specie, certo molto superiore a quella che ha oggi.

Approfittò della stagione estiva però anche per completare le sue osservazioni sulle altre specie, visitando le piazze di Pavia e di Milano ed elencando in particolare le varietà di pere estive: *Buoncristiana d'estate, Cavallara, San Germana, Burè bianca* e grigia, Gnocca o Brutt'e buona, Bu-

giarda o Gnocco dell'estate, Moscatellina, Bianchetta, San Giovanni, e Lazzo-bruno.

Di pesche a metà luglio ne erano presenti sul mercato solo tre: la *Maddalena bianca piccola*, o *S. Anna*, la *Maddalena bianca grossa* o *S. Giacomo* provenienti dagli orti del milanese e la *Doracina* o *Moscatella* dei genovesi, proveniente dal genovese.

Vi erano poi diverse albicocche, l'Albicocca pesca, l'Albicocca bianca, in diverse varietà meno pregiate delle gialle e in particolar modo della Magnaga che «è la migliore delle albicocche e ne forma una varietà (...) che nella Francia meridionale, ove è pregiata moltissimo, si conosce sotto il nome di Arbicot de Lombardie». È citata anche, come molto pregiata, una albicocca di Sartirana a frutto grossissimo mentre, per quanto riguarda le susine, «il mercato di Milano ne offre tre varietà cattive: le due prime sono pessime e senza nome; la terza, che si dice buona ed è abbondantissima è distinta per il suo colore giallo chiaro. È questa la pruna Scanarda dei Pavesi e dell'Oltrepò, della grandezza di una grossa Damaschina estiva ma di forma più irregolare, con buccia dello stesso colore ma con polpa senz'acqua e di poco gusto».

Il Gallesio nelle sue peregrinazioni non si era spinto oltre il lago di Como, cosicché mancano, nei suoi Diari, notizie sulla frutticoltura Valtelline-se dell'800.

Ad ovviare a questa carenza viene a proposito una Memoria sull'agricoltura del dipartimento dell'Adda, del prof. Ambrogio del Majno, pubblicata nel vol. XVIII (1813) degli Annali dell'Agricoltura compilati da Filippo Re, dove si dice che in Valtellina «Si coltivano in totalità molti alberi da frutto senza però particolare metodo di coltivazione, lasciandoli piuttosto in balia della natura che curandosi di migliorarne le specie. Mazzo e Villa nel cantone di Tirano, Albesaggia in quello di Sondrio, e Morbegno sono i comuni che più abbondano di frutti, e ne forniscono ai villaggi vicini. I primi altresì ne mandano a Bormio e Poschiavo ed Engandina.Le frutta sono generalmente ordinarie, e poche sono di buona qualità riguardo alle pere singolarmente. Le mele, le pere, cerase, susine sono frutti più comuni, non senza omettere le castagne che sono saporitissime.Si distingue poi il comune di Morbegno rapporto all'abbondanza delle pesche, nonché per la loro eccellente qualità».

È interessante questo accenno alle pesche di Morbegno oggi praticamente scomparse.

Contrariamente a quanto era avvenuto in Toscana, dove la frutticoltura e la pomologia, come l'agricoltura in generale, avevano avuto forte impulso dall'opera di illuminati governanti e dalla nascita di istituzioni prestigiose come l'Accademia dei Georgofili, in alta Italia, l'interesse per le scienze agricole, cominciò a destarsi solo molto più tardi, dopo la Rivoluzione Francese. In Piemonte nel 1785 era stata fondata la Regia Accademia di

Agricoltura; in Lombardia (anche per la situazione politica) soltanto dopo la metà dell'Ottocento si ricominciò ad aggregare, attorno ad un giornale d'orticoltura che si chiamava *I Giardini*, una *«Società di incoraggiamento di scienze, lettere ed arti»* che prese l'iniziativa di organizzare, dal 1856, periodiche esposizioni di orticoltura dove erano previsti premi e medaglie per chi esponeva i prodotti migliori. Pochi anni dopo la nascita della Società di Incoraggiamento nasceva, nel 1865, la Società Orticola di Lombardia che, nell'intento di portare un contributo al miglioramento delle colture orticole, continuò nell'iniziativa delle Esposizioni, che anzi si cominciarono a tenere due volte l'anno, in primavera e in autunno, e attraverso articoli, conferenze e corsi pratici di frutticoltura, incominciò a divulgare, assieme alle moderne tecniche di innesto e potatura anche la conoscenza delle migliori varietà locali e di importazione.

La descrizione delle caratteristiche varietali e il tentativo di superare le omonimie e le sinonimie venne affrontato descrivendo periodicamente ed esaurientemente le migliori varietà, spesso con tanto di tavole a colori, nel giornale *I Giardini* diventato nel frattempo (dal 1870) organo della Società.

Fu proprio la Società Orticola di Lombardia che, in occasione della Esposizione del 1869, decise di acquistare dal piemontese Garnier Valletti, modellatore di frutti, una collezione di frutti artificiali «rappresentanti quelli coltivati e maturati in Lombardia» al fine di «costituire un Museo Pomologico lombardo per corrispondere al suo scopo di raccogliere i frutti nostrani ed esotici coltivati e raccolti in Lombardia».

La collezione era costituita da ben 958 modelli prodotti, secondo la tecnica di Garnier⁸, partendo da un calco in gesso del frutto da modellare, da cui veniva tratto un modello in resina poi dipinto in modo da riprodurre esattamente l'originale non solo nella forma e nel colore, ma anche nel peso.

La *Pomona Artificiale*, come la collezione venne chiamata dal suo artefice, venne poi ceduta alla Scuola Superiore di Agricoltura di Milano e si trova ora presso l'Istituto di Coltivazioni Arboree dell'Università degli Studi.

La collezione Garnier, ampiamente illustrata in un volume appena pubblicato dall'Università di Milano, al di là del valore storico e artistico che presenta, costituisce l'anello indispensabile per visualizzare l'aspetto dei frutti descritti dai pomologi e nei cataloghi ottocenteschi. Ci è così possibile oggi rivedere l'aspetto di molte vecchie cultivar non più reperibili o confermare, anche sulla base dell'aspetto del frutto, oltre che sulle più o meno particolareggiate descrizioni dei vecchi pomologi, l'attribuzione varietale di nuove o vecchie accessioni alle collezioni di germoplasma.

^{8.} Si veda, per la illustrazione della collezione e la descrizione del metodo di fabbricazione dei frutti, *La Collezione Garnier-Valletti dell'Istituto di Coltivazioni Arboree*, Università degli Studi di Milano, 1998; Hoepli, 1998.

Per rimanere nell'ambito della frutticultura lombarda abbiamo cercato, fra i modelli di Garnier, quelli che, esplicitamente, nella denominazione denunciavano l'origine lombarda della cultivar: si sono trovate ben 6 varietà di pesche, 8 di pere, 5 mele. Molte altre pur non esplicitamente lombarde corrispondono nel nome alle varietà elencate da Gallesio.

Il valore documentario e pomologico dei modelli di frutti non sfuggì a quel grande pomologo che fu Girolamo Molon, vissuto a cavallo fra '800 e '900, che non solo studiò uno ad uno i modelli di Garnier confrontandoli con le descrizioni bibliografiche e con le pomologie dell'epoca per valutarne la rispondenza varietale ed individuarne le sinonimie, ma anzi arricchì la Collezione con altrettanti nuovi modelli di altri autori (Dürfeld ed Arnoldi in particolare). Di alcuni modelli di Garnier, tuttavia, già il Molon all'inizio di questo secolo metteva in dubbio, o addirittura negava, la corrispondenza fra modello e nome attribuitogli. Ve ne sono poi un buon numero che il Molon stesso non riuscì a determinare.

Sul finire dell'800 e forse ai primi del '900, prima che iniziasse l'era della frutticoltura industriale, si raggiunse l'apice quanto a numero di varietà in collezione e in coltivazione: i vivai Burdin, torinesi, che avevano aperto una succursale a Milano, presentavano nel 1858 un catalogo che offriva più di 1000 varietà frutticole, fra cui oltre 250 varietà di pere, 200 uve da tavola e 60 da vino; lo stesso Garnier, nel catalogo della sua produzione di frutti artificiali elencava nel 1873 ben 1520 varietà di frutti appartenenti a 19 specie diverse e quasi 800 varietà di uve.

Del resto, nei campi sperimentali della Regia Scuola Superiore di Agricoltura di Milano, nel 1901 Girolamo Molon coltivava ben 1207 varietà di ben 17 specie diverse: 37 varietà di albicocco, 42 di ciliegio, 190 di melo, 309 di pero, 104 di pesco, 49 di susino e ben 461 di vite.

Questa gran varietà di frutti, che in parte derivava dalla sovrapposizione delle vecchie cultivar locali con le nuove importate dall'estero, oltre a sod-disfare il gusto del collezionista, consentiva, come già si è detto, una grande diversificazione non solo nell'offerta ma soprattutto nell'epoca di maturazione, elemento indispensabile quando non esistevano possibilità di conservazione e i trasporti stessi erano lenti e difficoltosi.

Il numero delle varietà di frutta si era accresciuto grandemente nell'800 da quando il belga Van Mons aveva incominciato a produrre nuove varietà col metodo delle semine successive selezionando i semenzali: nel 1823 aveva già messo in catalogo ben 1050 nuove varietà di pere. L'esempio di Van Mons fu seguito da una schiera di *seminatori* in Belgio (Bivort, Esperen, Duquesne, Nelis, ecc.) e in Francia (Leclerc, Leroy, Thomas, ecc.).

«Dalla semina successiva si è passati all'ibridazione e conseguente semina del prodotto ibridato; cioè da una pratica che avea molto dell'empirico e che dava innumerevoli fallanze, si è giunti ad altra che non potrebbe essere più razionale e che da ottimi risultamenti. Così senza salti, un po' per volta, passando di ibridazione in ibridazione dove arriveremo? - si domandava nel 1890 il Molon- Potremo mai far variare senza fine la fisionomia della specie?».

L'introduzione dell'ibridazione nel miglioramento delle specie frutticole aveva probabilmente suscitato anche qualche riserva, se in un editoriale de I Giardini del 1873 si legge: «Anche la scienza fece dei passi giganteschi e ai timidi conati di ibridazione, che a taluni parvero persino un adulterio, successero esperienze assai larghe che carpirono alla natura tesori novelli».

Il gran numero di varietà ormai presenti sul mercato imponeva una valutazione e una scelta: già il Gallesio aveva rinunciato a descrivere tutte le varietà che, secondo lui, sarebbe stata «la stessa cosa che voler fare il ritratto di tutti gli uomini esistenti».

Ad assumersi l'onere di valutare comparativamente le varietà, proponendo poi liste di merito, provvidero le Società pomologiche, nate un po' in tutti i paesi nella seconda metà dell'800, sull'esempio del Congresso Pomologico Francese fondato nel 1856 con lo scopo di studiare i frutti di tutta la Francia, fissarne la denominazione e determinarne il merito.

In Italia il primo elenco ufficiale di varietà raccomandate, venne compilato nel 1888 da una Commissione pomologica riunitasi in occasione dell'Esposizione di Treviso.

Altre liste varietali vennero pubblicate e aggiornate periodicamente da varie Società orticole nazionali ed estere e vengono tuttora pubblicate e annualmente aggiornate, in Italia, dal Ministero per le Politiche Agricole.

Tra gli antisegnani delle moderne *Liste varietali*, oltre all'assai più famoso Molon, andrebbe citato anche C. Malandra che in uno studio fatto (1905) per la Pianura Lombarda alta, media e bassa, distinse e raggruppò le cultivar di pero in base all'*ordine di merito* in 4 classi, elencando le *varietà consigliabili* per la pianura lombarda a seconda dell'*epoca di maturanza* (a frutto estivo, autunnale ed invernale). Il tutto agevolmente raccolto in 3 tabelle riassuntive delle varietà di pero *«che meritano di essere coltivate»* ed in altre 4 *«tabelle riassuntive dei caratteri presentati dalle varietà di pero consigliabili per la Pianura Lombarda»*.

È degna di nota la circostanza che l'Autore abbia tratto le sue indicazioni e giustificato i suoi suggerimenti in merito alle scelte varietali basandosi sulle sue dirette osservazioni effettuate in ben 14 frutteti dell'area lombarda. Da Cislago a Paderno Dugnano, da Rho a Gorgonzola, dal frutteto di Villa Reale della Monza sino al Campo Sperimentale della Regia Scuola Superiore di Agricoltura di Milano, Malandra aveva potuto utilizzare rilievi relativi al comportamento agronomico e produttivo, nonché alla «squisitezza del prodotto, o alla bellezza e grossezza di esso».

La pubblicazione di liste di varietà raccomandabili ebbe sicuramente l'effetto di orientare le scelte dei coltivatori, ma ciò che determinò il rapido abbandono delle innumerevoli varietà del secolo scorso ed anche la perdita

di un prezioso germoplasma di cui oggi si cercano di recuperare i pochi residui, fu l'affermarsi della frutticoltura intensiva e, subito dopo, della frutticoltura industriale.

Il passaggio, pur rapido, non fu immediato. Già il Molon, nel 1924, nel presentare una lista di piante da frutto raccomandabili per l'alta Italia, dichiarava che «La frutticoltura ha uno scopo principalissimo: quello di dare un rendimento che si traduca in denaro sonante; tutto quanto non conduce a questa ultima meta è poesia, divertimento, passatempo, e ci interessa in modo molto secondario». E Molon era un collezionista!

Ma a metà di questo secolo, nel 1949, le indagini compiute da Breviglieri in occasione del III Congresso Nazionale di frutticoltura, pur mettendo in luce una evoluzione notevolissima, specialmente in alcuni centri frutticoli più avanzati, fotografavano una situazione ancora in piena evoluzione almeno dal punto di vista varietale. Le statistiche della melicoltura lombarda, riassunte in tabella 2, esemplificano molto bene l'evoluzione in corso. Quasi nessuna delle cultivar diffuse negli anni '30 è più coltivata e ben poche di quelle in produzione nel '48 sono ancora presenti negli impianti attuali, dove accanto alle intramontabili *Golden delicious* e *Delicious* rosse, si sono aggi inserite e vanno affermandosi nuove cultivar d'importazione: *Gala*, *Braeburn* e *Fuji*.

Coi nuovi sistemi di coltura, con la meccanizzazione, con la commercializzazione accentrata, coi nuovi sistemi di lavorazione, confezionamento e conservazione della frutta, era indispensabile la standardizzazione del prodotto. Il consumatore stesso esige un prodotto standardizzato. Lo spazio per le vecchie cultivar è quello delle collezioni di germoplasma e, per le varietà migliori, quello di un mercato di nicchia per amatori.

Tabella 2 - Evoluzione della piattaforma melicola lombarda (cultivar e gruppi) tra il 1929 ed il 1994

Astrakan rosso X Belfiore giallo X X Calvilla X X Calvilla ruggine X X Campanino X X Carla X X Decio X X Durello X X Frascona X X	X	
Calvilla X X Calvilla ruggine X X Campanino X X Carla X X Decio X X Durello X X Frascona X X	X	
Calvilla X X Calvilla ruggine X X Campanino X X Carla X X Decio X X Durello X X Frascona X X	X	
Campanino X X Carla X X Decio X X Durello X Frascona X X	X	
Carla X X Decio X X Durello X X Frascona X X	X	
Decio X X Durello X Frascona X X	X	
Durello X Frascona X X	X	
Frascona X X	X	
	X	
	X	
Imperatore Alessandro X X X		X
Permain dorata d'inverno X X		
Pomel X		
Pomella genovese X		
Renetta Canadà X X X	X	(X)
Renetta grigia X X X	X	
Rosa mantovana X X X	X	(X)
Rosmarina X X		
Rustaiol X		
Travaglino X		
Abbondanza X X	X	
Bellezza di Roma X		
Commercio X X		
Delicious rossa X	X	X
Drappo dorato X		
Golden delicious X X	X	
Gravestein X	X	(X)
Rambour X		
Starking X		
Stayman winesap X X	X	X
Winter winesap X		
Democrat X	X	
Granny smith X	X	X
Jonathan X	X	X
Limoncella X		
Renetta champagne X	X	
Richared X		
Rosa di Caldaro X		
Stark delicious X		
Starkrimson X		
Jerseymac	X	(X)
Summerred	X	X
TOTALI 19 23 17	15	6 (+4)

^{*}Fonte ISTAT. Dopo il 1994 l'ISTAT non ha più pubblicato statistiche di produzione di mele disaggregate per cultivar e per provincia. Tra parentesi le presenze ancora censite ma con produzioni trascurabili (< 50 t).

Riassunto

Da sempre presenti in Lombardia come nel resto della penisola, le colture arboree da frutto, fino all'avvento della frutticoltura industriale, erano costitute da filari o piante sparse in consociazione con le colture erbacee e con la vite.

I riferimenti storici a specie e varietà frutticole presenti in Lombardia (se si escludono le rappresentazioni pittoriche del Mantegna e della sua scuola dove, secondo alcuni, sono ben riconoscibili i caratteri di varietà ancora esistenti di mele e pere), sono sporadici e non molto circostanziati. Dai primi riferimenti riportati nelle «*Vinti giornate*» di Agostino Gallo (1569) e fino all'inizio dell'800, non si ritrovano che descrizioni ed elenchi che, pur testimoniando una grande diffusione delle colture frutticole, non ne permettono una precisa identificazione varietale.

Solo nel secolo 19° l'interesse per la Pomologia, la nascita delle Società Agrarie e l'attività delle Accademie di Agricoltura, attirarono finalmente l'attenzione degli studiosi sul patrimonio frutticolo nazionale e sull'opportunità di documentare, descrivere e diffondere le migliori cultivar esistenti. Nella metà dell'800 accanto alle più famose Pomologie incominciarono ad essere pubblicati ricchi cataloghi di vivaisti e furono piantati orti e campi collezione per il mantenimento e la diffusione delle varietà migliori.

È del 1872 la decisione della Società Orticola di Lombardia di acquistare dal modellatore Garnier-Valletti una «Collezione di frutti artificiali rappresentante quelli coltivati e maturati in Lombardia».

La collezione Garnier, i Bollettini della Società Orticola, le opere di Tamaro e di Molon, permettono una ricostruzione della piattaforma frutticola lombarda tra il finire dell'800 e l'inizio del '900 prima che, con l'inizio della frutticoltura specializzata e sotto la spinta delle esigenze commerciali, fossero via via abbandonate le vecchie cultivar tradizionali a favore delle nuove, più produttive e più serbevoli.

Summary

History of fruit tree growing in the Lombardia region

Before the rising of the industrial fruit growing, fruit trees, present in Lombardia as well as in the rest of Italy since many centuries, were mainly grown in rows or as single plants associated with field crops or with grapes(or in vigneto). Historical references to fruit species or varieties present in Lombardia are uncommon and not detailed (if we do not take into account the paintings by Mantegna and his school where some authors assert that the characteristics of still existing apple and pear varieties are well recognizable). Since the first references reported in «Le vinti giornate dell'agricoltura et de' piaceri della villa» by Agostino Gallo (1569), until the beginning of the XIX century, only lists and descriptions are found that, while giving evidence of the large diffusion of fruit trees, do not allow their correct varietal identification.

Only in the XIX century, the interest for pomology, the rising of Agricultural Societies and the activity of Agricultural Academies pointed eventually the attention of students on the national fruit tree heritage and on the necessity to describe and diffuse the best existing cultivars. In the middle of the XIX century ample catalogues of nurseryman as well as the most famous Pomologies began to be published, and collection gardens and orchards for the maintenance and diffusion of the best varieties were planted.

In 1872 the Horticultural Society of Lombardia decided to buy from Garnier-Valletti a «Collection of artificial fruits representing those grown and maturing in Lombardia».

The Garnier collection, the Bulletins of the Horticultural Society, the works of pomologists such as Tamaro and Molon, allow to know the set of fruit trees grown in Lombardia between the end of the 19th century and the beginning of the 20th, before the old traditional cultivars were left in favour of the new ones, more productive and with a longer storage life, under the pressure of the marketing requirements and with the beginning of specialized tree fruit growing.

Bibliografia

- AA.Vv., 1996. Il Museo della Frutta. Umberto Allemandi & C. Torino.
- AA. Vv. 1998. *La Collezione Garnier Valletti dell'Istituto di Coltivazioni Arboree*, Università degli Studi di Milano; Hoepli.
- AA. Vv.,1999. Natura morta lombarda, Electa, Milano.
- Andreolli B., 1995. Dal brolo al frutteto, alle origini della pericoltura nell'Oltrepò Mantovano. In C. Malagoli, Pera dell'Oltrepò Mantovano. Studio preliminare per l'Indicazione Geografica Protetta. Consorzio Pera Tipica Mantovana, Mantova, pp. 89-106.
- Arrigo T., 1890. *Pomologia ovvero trattato degli alberi fruttiferi*. Vol. 1° pero, cotogno e melo. Saluzzo (manoscritto).
- BALDASSARI F., BENATI D. (a cura di), 1999. Cristoforo Munari 1667/1720 un maestro della natura morta. Federico Motta, Milano.
- Breviglieri N., 1949. *Aspetti e problemi della coltura del melo*. Atti III Congresso Nazionale di Frutticoltura, Ferrara 9-11 ottobre, pp.145-188.
- C.N.R., AA. Vv., 1982. Agrumi, Frutta e Uve nella Firenze di Amedeo Bimbi Pittore Mediceo. F. e F. Parretti Grafiche, Firenze.
- ECCHER T., ZILORRI G., 1998. La collezione dell' Istituto di Coltivazioni arboree. I frutti artificiali di Francesco Garnier Valletti. Università. degli Studi Milano.
- Evelyn J. 1818. Diary. Oxford, citato da A. Veca in Natura morta Lombarda, Electa, Milano. 1999.
- Gallesio G., 1995. *I Giornali dei Viaggi*. Trascrizione note e commento di E. Baldini, Suppl: a I Georgofili, Atti dell'Accad. dei Georgofili, 7° serie, vol. XLII.
- GALLO AGOSTINO 1569 Le vinti giornate dell'agricoltura e de' piaceri della villa, Venezia, Percaccino.
- MALAGOLI C. (a cura di), 1996. Pera dell'Oltrepò mantovano studio preliminare per l'Indicazione Geografica Protetta. Consorzio pera tipica mantovana, Mantova.
- MALANDRA C., 1905. Le trenta migliori varietà di pero e la loro coltivazione razionale. Studio fatto per la Pianura Lombarda. Stab. Arti Graf. Bertarelli, Milano.
- MARZARI PENCATI F., 1799. Serie delle pere e poma impresse dal nobil Sig. Giuseppe. Vicenza (manoscritto).
- MATTIROLO O.,1916. *Inaugurazione della collezione pomologica Garnier-Valletti*. Accademia di Agricoltura di Torino.
- MOLON G., 1890. Buone frutta. Studi di fitografia e di tassonomia pomologica. Parte I. Ti-po-lit. Francesco Cagnani, Conegliano.
- MOLON G., 1925. Le varietà di piante da frutto raccomandabili per l'alta Italia. Boll. Staz. Sperim. Ortofrutt. Milano, N.1, pp.1-44.
- MOLON G.,1901. Pomologia. Descrizioni delle migliori varietà di albicocchi, ciliegi, meli, peri e peschi. U. Hoepli, Milano.
- PORTAPUGLIA G., 1813. Dell'agricoltura del circondario di Piacenza, dipartimento del Taro, impero francese. Memoria ... Ann. Agric. Regno d'Italia, tomo XVIII, pp. 3-27.
- SCARAMUZZI D.,1929. Frutticoltura italiana (uno sguardo d'insieme). Federazione Italiana Consorzi Agrari. Piacenza, pp. 68, tavv. XXV.
- Tamaro D., 1899. Il pero, il melo ed il pesco. Loro coltivazione e varietà consigliabili per l'Italia. Tip.-lit. G. Cassone, Casale.
- Teni F., 1938. Contributo alla conoscenza della frutticoltura mantovana. Consorzio Prov. Frutt., Mantova.

La viticoltura lombarda nel medioevo

di Gabriele Archetti*

Nella descrizione dell'Italia padana il vescovo Ottone di Frisinga, zio e biografo di Federico Barbarossa, scriveva a metà del XII secolo: «il paese è bagnato dal Po (...) e da altri fiumi, e produce, per il suo terreno fertile e il clima mite, cereali, vino e olio, in quantità tale da fornire intere distese di alberi da frutto, soprattutto castagni, fichi e olivi»¹. Ancora all'inizio del secolo scorso poi, Carlo Verri, uno dei più stimati enologi milanesi, con soddisfazione rilevava come «tra gli studi che nell'età nostra si coltivano con ispeciale calore, distinguesi l'agricoltura; e tra le parti che contiene sembra che del vino ora più che delle altre si scriva, e che ad esso siano in particolar modo rivolte le sollecite cure degli agronomi, e singolarmente de' giovani»². Le due citazioni, per quanto cronologicamente distanti e di valenza differente, riflettono tuttavia in larga misura una situazione reale e cioè che la regione lombarda di cui ci occupiamo³ è una terra dove la vite trova da sempre condizioni pedologiche e climatiche favorevoli alla sua crescita; inoltre, che da qualche tempo a questa parte anche gli studi vitivinicoli rientrano negli orizzonti scientifici di ricerca degli storici di professione.

Può stupire, semmai, che l'interesse per un tema storiografico assai frequentato in altre aree dove la viticoltura ha rivestito e continua ad avere un'importanza ragguardevole nell'economia locale, come nel caso della Toscana, del Piemonte, del Veneto o del Trentino, non sia stato altrettanto

Dipartimento di studi medioevali, umanistici e rinascimentali - Università Cattolica del S. Cuore, Milano

^{1.} Ottonis episcopi Frisingensis et Rahevini *Gesta Friderici seu rectius Cronica*, a cura di A. Schmidt, F.J. Schmale, Darmstadt 1965 (Ausgewälte Quellen zur deutsche Geschichte des Mittelalters), p. 304; anche F. Opll, *Federico Barbarossa*, Ecig, Genova 1994, p. 216.

^{2.} C. Verri, Del vino. Discorsi quattro, Milano 1823, p. 8.

^{3.} L'ambito geografico preso in esame è quello corrispondente alla Lombardia attuale e non alla più ampia e dai confini oscillanti «Langobardia» medievale, per la cui definizione e delimitazione concettuale si rimanda allo studio di G. ANDENNA, *Il concetto geografico-politico di Lombardia nel Medioevo*, «Vita e Pensiero», 79 (ottobre 1996), pp. 653-668.

indagato in Lombardia, dove la produzione e la varietà viticola sono state in passato un elemento costitutivo del sistema agricolo complessivo. Tale deficienza di studi sembra aver colpito e riguardare ancora specialmente Milano e il Milanese, ambito territoriale in cui la vite è ormai quasi del tutto scomparsa; la poca attenzione prestata all'argomento però non deve far pensare ad una sua marginalità nella vita economica ed alimentare nella storia della Lombardia occidentale. Se leggiamo quanto annotava nella seconda metà del Duecento Bonvesin da La Riva per mostrare le grandezze della sua città – e ciò anche a conferma dell'importanza della coltivazione viticola -, restiamo quanto meno stupiti: «si deve ricordare che nelle nostre vigne – scriveva il cronista lombardo – troviamo insieme e in abbondanza quattro prodotti utili all'uomo: primo, il vino che si ottiene dalle viti; secondo, le diverse qualità di frutti che si raccolgono dagli alberi a cui sono appoggiate le viti; terzo, la legna da ardere che si ricava dalla potatura annuale delle viti e degli alberi; quarto, il frumento e simili cereali utili al nutrimento umano che crescono sotto le viti e le piante». Le numerose vigne, proseguiva ancora Bonvesin, «producono svariati generi, sia dolci sia aspri, di vini salubri, saporiti, chiari, di colore bianco, giallo, roseo e dorato, in tanta abbondanza che certe famiglie raccolgono ogni anno dalle proprie vigne, al tempo della vendemmia, più di mille carri di vino, altre più di cinquecento, altre più di cento»⁴. E concludeva con mal celato entusiasmo che «nel contado di Milano vengono messi in botte nelle annate buone più di seicentomila carri di vino, come assicurano quelli che hanno fatto diligenti indagini e dichiarano di poter offrire valutazioni esatte». Notizie che non dovevano essere lontane dal vero se si tiene presente che la Milano del tempo, con i suoi duecentomila abitanti circa⁵, era forse la città più popolosa della Penisola italica e figurava tra quelle economicamente più dinamiche dell'Europa cristiana.

Tuttavia, nonostante queste informazioni quanto mai esplicite sull'abbondanza della produzione vinicola, che trovano conferma anche in altre fonti documentarie coeve, ancora alla fine degli anni Ottanta del nostro se-

BONVESIN DA LA RIVA, De magnalibus Mediolani. Le meraviglie di Milano, Introduzione e note di M. Corti, trad. it. G. Pontiggia, Milano 1974, pp. 85-87, 89, 91.

^{5.} Questa stima demografica della popolazione milanese nella seconda metà del Duecento, apparsa eccessiva a taluni studiosi, è stata giudicata del tutto attendibile dalle indagini più recenti [cfr. in particolare, G. Albini, Guerra, fame, peste. Crisi di mortalità e sistema sanitario nella Lombardia tardomedievale, Bologna 1982 (Studi e testi di storia medioevale, 3), pp. 15-18; P. RACINE, Milan à la fin du xiii siècle: 60.000 au 200.000 habitants?, «Aevum», 58 (1984), pp. 246-263; B. SASSE TATEO, Tradition und Pragmatik in Bonvesins «De Magnalibus Mediolani». Studien zur Arbeitstechnik und zum Selbstverständnis eines Mailänder Schriftstellers aus dem späten 13. Jahrhundert, Frankfurt am Main 1991, pp. 133-139; inoltre, G. Andenna, Storia della Lombardia medioevale, Torino, Utet, 1999, pp. 33-36].

colo Antonio Ivan Pini, riferendo sui lavori del convegno di studi svoltosi a Greve in Chianti sul vino nell'economia italiana medievale e moderna (1987), parlando della Lombardia rilevava la generale mancanza «per questa regione di studi riguardanti i problemi della viticoltura e dell'enologia»⁶. Inoltre – quasi a parziale conferma –, anche nel recente congresso internazionale di Alghero (1998) sulla storia vitivinicola e il mondo del diritto, si perpetuava ancora siffatta carenza geografica fra i titoli delle numerose relazioni programmate⁷. La lacuna denunciata dallo storico bolognese però, successivamente ripresa per l'Alto milanese e la Brianza da Stefano Levati⁸ nel periodo moderno, non è rimasta tale nel decennio seguente. Infatti, alcune ricerche mirate, sostanziate da indagini agrarie più generali, sono state via via avviate; esse hanno esaminato la coltivazione della vite precisandone le diverse fasi colturali, evidenziando i caratteri originali di alcune zone particolarmente vocate e illustrando le valenze produttive, commerciali e legislative relative alla vitivinicoltura dell'età di mezzo. Seguire il diversificato procedere di queste ricerche scientifiche – almeno con riferimento a quanto è stato prodotto negli ultimi anni -, ci permetterà di delineare a grandi linee le vicende che hanno caratterizzato lo sviluppo della produzione vitivinicola lombarda durante il medioevo.

Prima di riassumere tuttavia le acquisizioni più importanti di queste ricerche sarà opportuno, per evitare di tracciare un quadro troppo frammentario di studi spesso diversi ed eterogenei per valore e ampiezza, indicare almeno sinteticamente le diverse fasi che hanno segnato la coltivazione viticola nel corso dell'età di mezzo. Non va dimenticato, innanzitutto, che la vite è una pianta antichissima presente nell'Italia padana fin dalla preistoria

- 6. A.I. Pini, Il Medioevo nel bicchiere. La vite e il vino nelle medievistica italiana degli ultimi decenni, «Quaderni medievali», 29 (1990), p. 38, testo in versione italiana della relazione di IDEM, La viticulture italienne au Moyen Age: recherches et acquis de l'historiographie récente, in Le vigneron, la viticulture et la vinification en Europe occidentale, au Moyen Age et à l'époque moderne, Onzièmes Journées Internationales du Centre Culturel de l'Abbaye de Flaran (8-10 septembre 1989), Auch 1991 (Flaran 11), pp. 67-91; gli atti del convegno di Greve in Chianti (21-24 maggio 1987), invece, sono stati pubblicati nel volume Il vino nell'economia e nella società italiana Medioevale e Moderna, Firenze, Accademia dei Georgofili, 1988 (Quaderni della Rivista di storia dell'agri-coltura, 1).
- Cfr. La vite e il vino. Storia e diritto (secoli XI-XIX), a cura di M. DA PASSANO, A. MATTONE, F. MELE, P.F. SIMBULA, Introduzione di M. MONTANARI, 2 voll., Corocci, Roma 2000 (Collana del Dipartimento di Storia dell'Università degli Studi di Sassari. Nuova Serie 3)
- 8. S. Levati, Enologia, assetti produttivi e mercato del vino in Brianza tra Sette e Ottocento, in 2500 anni di cultura della vite nell'ambito alpino e cisalpino 2500 years of viticulture in the alpine and cisalpine environment, a cura di G. Forni e A. Scienza, Trento, Istituto trentino del vino s.c.a.r.l., 1996, pp. 613-627; un quadro aggiornato delle indagini storiche più recenti è offerto da G. Archetti, La vite in Lombardia in età medievale. Note storiografiche sull'ultimo decennio di studi e ricerche, «Civiltà Bresciana», IX/1 (2000), pp. 3-45.

e che ha avuto una grande valenza colturale durante l'età romana9, come attestano il successo dei vini retici o dell'acinatico – un vino bianco o rosso, denso e dolcissimo con il quale il prefetto del pretorio Cassiodoro provvedeva a rifornire le cantine di Teodorico – e della discreta varietà di vitigni che popolavano la pianura lombarda a detta di Plinio e di altri autori classici. In questo ricco contesto agrario si andò innestando la nuova religione cristiana che poneva il pane e il vino tra gli elementi centrali del culto e del simbolismo religioso, oltre che quali componenti indispensabili per la celebrazione della messa. È comprensibile allora che, fin dalla prima cristianizzazione delle campagne, vescovi e monaci siano stati i vettori principali della conservazione e della diffusione della vite, tanto che tra i criteri per l'edificazione di una chiesa o per la fondazione di un monastero vi era sempre anche quello di poter coltivare la vite o di dotare la nuova istituzione dei mezzi economici necessari per il reperimento del vino legato alle esigenze liturgiche. «Fecit ecclesias et plantavit vineas» è l'elogio rivolto ad un vescovo carolingio e non dissimili sono le parole di un'iscrizione funebre del IX secolo per un abate milanese, «costruì palazzi e case» e «piantò viti, olivi e alberi da frutto»¹⁰. La religione cristiana appare dunque intimamente legata alla vite e al vino fin dai suoi primi passi.

La crisi profonda dell'impero romano però, seguita dalle devastazioni della guerra greco-gotica e soprattutto dagli sconvolgimenti del dominio longobardo in ampie zone della Penisola, segnarono un punto di svolta e una drastica riduzione delle attività agricole in generale e di quelle viticole in particolare. I campi ben tracciati su cui prosperavano le viti alte appoggiate agli alberi, secondo la tradizione già etrusca e poi romana, lasciarono il posto all'incedere del bosco, dell'incolto e della palude. La limitata viticoltura che sopravvisse alla fine di Roma si presenta strutturata in piccole vigne delimitate da zone boscose, circondate da siepi protettive e piantate nei pressi degli insediamenti urbani e rurali, secondo caratteristiche che la connotavano ormai come una coltura tipicamente domestica. Ma dopo questa prima fase, per così dire eroica, la coltivazione della vite e la produzio-

^{9.} Si veda il contributo di A. DI VORA, L. CASTELLETTI, *Indagine preliminare sull'archeologia della vite (Vitis vinifera L.) in base ai caratteri diagnostici del vinacciolo*, «Rivista archeologica dell'antica provincia e diocesi di Como», 176 (1994), pp. 333-358; inoltre, i contributi di E. BUCHI, *La vitivinicoltura cisalpina in età romana* e di S. PESAVENTO MATTIOLI, *Gli apporti dell'archeologia alla ricostruzione della vitivinicoltura cisalpina in età romana*, nel volume 2500 anni di cultura della vite, rispettivamente alle pp. 373-389 e 391-408; puntuali riferimenti anche in G. ARCHETTI, *Tempus vindemie. Per la storia delle vigne e del vino nell'Europa medievale*, Brescia, Fondazione Civiltà Bresciana, 1998 (Fondamenta. Fonti e studi di storia bresciana, 4), pp. 31-3, 116-7. 10. Per questi e altri riferimenti si rimanda ad A.I. PINI, *Vite e vino nel Medioevo*, Prefazione di V. FUMAGALLI, Bologna, Clueb, 1989 (Biblioteca di storia agraria medievale, 6), pp. 23, 38, 65-66.

ne di vino interessarono via via strati sociali più larghi e dall'VIII secolo rispetto al primo medioevo si può registrare una lenta, ma costante inversione di tendenza. I contratti enfiteutici di questo periodo, la legislazione longobarda e soprattutto le disposizioni dei capitolari carolingi, come pure i dati economici relativi all'organizzazione delle *curtes* rurali, indicano l'elevato valore attribuito alla vite. Una forte accelerazione produttiva si ebbe poi tra il X e l'XI secolo che si accompagnò al concomitante sviluppo urbano, che recava con sé le esigenze alimentari di una popolazione in forte crescita e trasformazione.

I nuovi dissodamenti delle zone collinari erano in prevalenza destinati alla messa in opera di vigneti che nel XII secolo, si caratterizzavano, precocemente nelle aree più favorevoli rispetto al resto della campagna, per l'impianto e la selezione di vitigni di alta qualità provenienti dalle regioni balcaniche e orientali, differenti da quelli autoctoni. Le vigne specializzate del suburbio, le richieste del mercato cittadino, l'arrivo di nuove varietà di viti, portarono quindi alla mutazione del gusto dei consumatori che si andava orientando verso prodotti vinicoli diversi da quelli tradizionali e che, in taluni casi, comportavano anche una più raffinata tecnica di vinificazione. Per questo, già dalla seconda metà del XII secolo a partire dai vigneti migliori della Lombardia orientale e forse anche di talune zone del Veneto, si assistette ad una proliferazione varietale che gradualmente trovò conferma e protezione nella legislazione statutaria, oltre che nel controllo fiscale da parte dei funzionari del comune: la vite e il vino erano ormai un affare di governo. La diffusione massiccia della piantata fra Tre e Quattrocento, come pure la maggiore proliferazione varietale e l'adattamento di vitigni più idonei ai diversi terreni, erano soltanto le ultime trasformazioni della viticoltura medievale che, con queste importanti innovazioni colturali, entrava a pieno titolo nel periodo moderno. Da questo punto di vista, la coltivazione della vite nel Rinascimento non fu altro che una continuazione, sia pure non priva di originali applicazioni e dilatazioni commerciali, della tradizione precedente e perciò stesso assai differente da quella romana¹¹.

Ora, per riprendere il filo del discorso interrotto poco fa, se non si può negare la bontà dell'annotazione del Pini circa la povertà storiografica relativa alla coltivazione della vite in area lombarda, bisogna comunque riconoscere che tale argomento non era affatto estraneo alle indagini più gene-

^{11.} Un esempio assai significativo, come si dirà tra breve, fu lo sviluppo della viticoltura e di un fiorente commercio vinicolo in Valtellina e nella vicina regione trentino-atesina alla fine del medioevo (cfr. G. MONTALDO, La viticoltura valtellinese: dieci secoli di storia e di tradizione enologica, di seguito in questo volume; B. ANDREOLLI, Produzione e commercio del vino trentino tra Medioevo ed Età Moderna, in Il vino nell'economia, pp. 91-107; Id., Alle origini della vitivinicoltura trentina, in 2500 anni di cultura della vite, pp. 495-507; mentre per un più aggiornato panorama storiografico sono utili le pagine di sintesi di G. ARCHETTI, Tempus vindemie, pp. 125-128, 141-145).

rali di storia agraria regionale. In altre parole, se erano pertinenti la segnalazione del ritardo e la sollecitazione dello storico bolognese ad avviare ricerche storiche specializzate, non per questo mancavano però le indicazioni – sparse in verità un po' ovunque – su una tradizione colturale *ragguardevole* anche per la terra lombarda, quale quella vitivinicola.

In un vecchio lavoro sui beni del capitolo della cattedrale di Cremona nel XIII secolo, infatti, Giorgio Chittolini 12 evidenziava come i possedimenti dei canonici fossero dislocati nelle immediate vicinanze della città e strutturati in unità poderali abbastanza omogenee, sia pure distribuiti ad una miriade di possessori, dove le aree vitate erano concentrate nel suburbio cittadino e lasciavano il posto al seminativo procedendo verso l'aperta campagna. Annotazioni precise emergevano anche a proposito dell'organizzazione delle vigne, che apparivano ordinate in filari e ad pergolos, specie in prossimità degli edifici rurali, e delle forme di conduzione. Erano soprattutto i contratti a breve termine lo strumento attraverso il quale i canonici richiedevano ai conduttori opere ben qualificate di lavoro nelle vigne: tre o quattro zappature annuali, scalzatura e ricolmatura di terra ai ceppi delle viti, propagginatura, potatura, concimazione, scavo dei fossati e sistemazione delle siepi dei clausa. Il canone di fitto era stabilito nella metà del vino o del mosto che veniva computato direttamente nella vigna – dove si effettuava anche la torchiatura, gravando in questo modo sul netto del prodotto – e che durante la vendemmia il coltivatore portava alla cantina dei canonici in città. La diffusione della vite nel suburbio cittadino, lungo il corso del Po e nelle terre pesanti delle zone paludose, dimostra che nella bassa pianura lombarda la produzione vinicola non era ancora legata ad una specializzazione geografica colturale. Si piantava semplicemente la vite dove la richiesta di vino era più forte, più facile il trasporto del prodotto e non dove le condizioni pedologiche erano più favorevoli.

Anche la realtà del vicino territorio mantovano era abbastanza simile e la mappa della diffusione viticola tra XI e XIII secolo mostra una presenza tipicamente antropica¹³, legata cioè allo sviluppo urbano e dei maggiori insediamenti rurali. Un paesaggio analogo era quello di San Colombano al Lambro, tra Lodigiano e Pavese, costituito dalla tenuta della Certosa di Pavia ed esaminato con cura da Luisa Chiappa Mauri¹⁴. Grazie ad un inventario patrimoniale del 1437 si può notare che la vite, piantata sulle colline

^{12.} Cfr. G. CHITTOLINI, I beni terrieri del Capitolo della Cattedrale di Cremona fra il XIII e il XIV secolo, «Nuova rivista storica», 49 (1965), pp. 213-273.

^{13.} Considerazioni analoghe possono essere estese anche al vicino territorio mantovano, dove tra XII e XIII secolo si assistette ad un significativo incremento della viticoltura (cfr. G. ARCHETTI, *Tempus vindemie*, 261-272 *passim*, 289 sgg., 499-501).

^{14.} cfr. EADEM, *Paesaggi rurali di Lombardia. Secoli XII-XV*, Roma-Bari, Laterza, 1990 e *Terra e uomini nella Lombardia medievale. Alle origini di uno sviluppo*, Roma-Bari, Laterza. 1997.

basse a destra del fiume, occupava alla fine del medioevo quasi un quinto di tutta la superficie coltivabile e si divideva in vigneto specializzato con sostegno secco, ordinato in filari e in vigne *spisse*. Il rinnovato sistema della piantata invece – in rapida espansione in tutta la pianura lombarda durante il XV secolo, sia a scapito del vigneto tradizionale che sulle distese di arativo –, si distingueva per i sostegni vivi, costituiti in prevalenza nella Bassa da olmi, aceri campestri, pioppi, salici e alberi da frutto che, solo in avanzata età moderna, furono affiancati (o sostituiti) da file regolari di gelsi. I contratti di *massaricio*, poi, contenevano sovente disposizioni dettagliate riguardo la coltivazione della vite e circa le modalità del pagamento del canone di fitto.

Per altro verso, anche l'acquisto da parte dei cistercensi di Chiaravalle della grangia di Valera, sempre nel Lodigiano, ci mostra una tenuta del XII secolo ben strutturata in cui i clausa vitati si distribuivano attorno all'abitato rurale, mentre i campi coltivati si disponevano lungo i fossati che gradualmente andavano ordinando il regime delle acque. Non dissimili appaiono pure le modalità di gestione patrimoniale avviate dai cenobi pavesi di S. Maria Teodate, di S. Maiolo o del Senatore per i loro terreni viticoli; inoltre anche a Voghera, con particolare riferimento al territorio urbano e suburbano indagato da Laura De Angelis Cappabianca¹⁵, la vite – coltivata nella fascia esterna dell'abitato, ma presente anche negli spazi ancora liberi dentro il borgo – risultava circondata da siepi e fossati, e associata ad altre colture arboree secondo un uso consueto in quella zona, diffuso anche in Lomellina, nel vicino territorio alessandrino e piemontese. Nel XIII secolo si procedette alla piantagione di vigneti specializzati, la terra veniva «plantata et bonificata ad vineam» e le viti novelle non interessavano più soltanto i nuovi impianti, ma prendevano lentamente il posto anche dei vecchi vitigni; la predilezione, infine, per la produzione del vino clarus e del gragnolatus - un prodotto chiarissimo secondo Pier de' Crescenzi, potente e durevole nel tempo, dal sapore nobile e dal profumo gradevole¹⁶ –, accanto ad un fermentato assai comune e di modesto valore come la puscha, confermava l'attenzione crescente verso il settore viticolo e il suo miglioramento qualitativo.

L'indagine su altre grange cistercensi nel Tre e Quattrocento (ad esempio, Villamaggiore, Vione, Triulzo, ecc.) e sulla distribuzione degli spazi

^{15.} Si vedano in particolare di L. DE ANGELIS CAPPABIANCA, I beni del monastero di S. Maria Teodate di Pavia nel territorio circostante Voghera ed a Zenevredo (Pavia) dalle origini al 1346. Ricerche di storia agraria medioevale, Alessandria 1982; EAD., «Vogheria oppidum nunc opulentissimum». Voghera ed il suo territorio tra x e xv secolo, Torino, Gribaudo, 1996 (Le testimonianze del passato. Fonti e studi, 5).

P. De' Crescenzi, Trattato della agricoltura, traslato nella favella fiorentina, rivisto dallo 'Nferigno accademico della Crusca, Milano 1805, cap. IV, p. 251.

all'interno delle stesse, ha permesso di verificare la posta in essere di impianti funzionali organizzati secondo schemi comuni, dove la cantina, i locali con il torchio e gli strumenti per la vinificazione erano una costante anche in zone non del tutto favorevoli alla crescita della vite. La stessa cosa vale per i beni della Certosa di Pavia a Graffignana, S. Colombano al Lambro, Magenta, Binasco o Carpiano che si qualificavano per la produzione di vino in quantità discrete, mentre nella grangia di Valera si stava realizzando un processo che, sia pure con ritmi diversi, andava ormai coinvolgendo le maggiori proprietà della Bassa lombarda. Tale sviluppo aveva i suoi cardini nell'espansione dell'irriguo, nel potenziamento delle colture più richieste dal mercato, in particolare delle viti che si affiancavano alla cerealicoltura rimodellando il paesaggio rurale con i filari della piantata (cioè, delle viti maritate agli alberi), con lo sfruttamento delle aree boschive e dal XVI secolo – specie nella pianura occidentale più paludosa e in quella orientale compresa tra il mantovano e la Bassa veronese - con l'introduzione della risicoltura.

I nuovi vigneti, piantati di viti novelle e ordinati in filari retti da alberi tutori, erano formati da ampi appezzamenti estesi anche vari ettari e delimitati da fossati e da siepi di protezione. Per via dei costi elevati di avviamento, però, potevano essere messi in opera solamente dai proprietari patrimonialmente più dotati, poiché richiedevano impegnativi lavori di scasso, di impianto e di sistemazione, una manutenzione accurata e strutture capaci (comprendenti locali per la vinificazione e la conservazione, torchi, recipienti, tini, mastelli, botti, ecc.). Solo di rado abbiamo la segnalazione del vino prodotto, come nel caso del pignolo – la cui denominazione era dovuta forse alla compattezza dei grappoli -: un fermentato tipico dell'area milanese, ottenuto da uve nere, ma bisognoso di essere rinforzato con altri fermentati più robusti per resistere nel tempo. Inoltre, l'incrocio con vitigni della famiglia dei groppelli – il cui nome era legato forse alle caratteristiche morfologiche dei grappoli -, consentì di ottenere nel corso del XV secolo una varietà di pignolo di qualità superiore, rispetto a quella in uso nel Trecento¹⁷, che ebbe una discreta diffusione anche nella pianura tra Lodi e Crema, sulle colline dell'Alto mantovano e nella Bassa bresciana. Accanto al pignolo troviamo pure la vernaccia, la cui varietà prodotta nella pianura lombarda era alquanto differente da quella ligure o toscana.

^{17.} Vitigni denominati groppello e pignolo si trovano documentati in Lombardia già nel Duecento, sia nel Bresciano che nel Milanese; diversa era però la considerazione dei vini prodotti con le loro uve, come si apprende dal de' Crescenzi e dall'agronomo cinquecentesco Agostino Gallo (cfr. P. De' Crescenzi, *Trattato della agricoltura*, p. 257; A. Gallo, *Le tredici giornate della vera agricoltura et de' piaceri della villa*, in Venetia 1566, p. 86; più diffusamente, G. Archetti, *Tempus vindemie*, pp. 126, 456, 459-460).

Intorno a Milano, benché il problema non sia stato studiato, la vite doveva essere diffusa e capillarmente distribuita come si evince dalle cronache del tempo; in tutta l'area asciutta poi dell'alto milanese e dei primi rilievi collinari della Brianza le vigne dovevano avere una consistenza anche maggiore se il Giulini, citando Bonvesin da La Riva, scriveva che nel Duecento, ad esempio la sola pieve di Vimercate, «somministrava 24.000 carri di vino ogni anno» e che ancora alla fine del Cinquecento predominava la coltura specializzata della vite «consistendo la qualità dei loro beni quasi tutti a viti spesse et vigne, et in poco seminerio, ma si bene in molta cavata di vino» 18. Una realtà colturale che solo alla fine del Settecento sarebbe profondamente cambiata, portando nel secolo seguente a quella totale assenza di vigne che è tipica del paesaggio odierno. La parziale conferma di tale situazione ci viene dalle carte dell'abbazia benedettina di Meda per la Brianza centrale o da quelle di S. Maurizio, dai possessi dell'antico monastero di S. Ambrogio di Milano per l'area prealpina o dai sintetici riferimenti presenti in indagini recenti condotte per le località di Seregno, Legnano, Desio, la valle dell'Olona e parte del territorio varesino¹⁹.

La presenza generalizzata della vite è un dato riscontrabile con una continuità e una frequenza non inferiori alla pianura anche nella fascia pedemontana della Lombardia settentrionale, dove anzi le condizioni ambientali erano in molti casi decisamente favorevoli ad una produzione vitivinicola di qualità superiore. Nel Comasco la vite si distribuiva nei dintorni della città, era presente sull'isola Comacina e lungo le sponde del lago fin dal pieno medioevo, per spingersi poi lungo la Valtellina, le cui uve pignole davano origine ad un vino vermilium semplice e buono, mentre le voltoline (o valtelline) davano una grande quantità di vino ed erano chiamate in questo modo perché «il vin loro si volta più fiate durante l'anno»²⁰. La fama dei prodotti vinicoli della Valle però, contrariamente a quello che si legge di solito sulle guide turistiche o peggio in quelle eno-gastronomiche locali, è riconducibile alle profonde trasformazioni avvenute alla fine del medioevo, mentre nei secoli precedenti l'economia valligiana non sembra discostarsi da quella silvo-pastorale tipica della zona montana, come hanno rilevato con precisione, tra gli altri, Guglielmo Scaramellini e Liliana Martinelli²¹.

^{18.} Per questi ed altri riferimenti, si rimanda a S. Levati, *Enologia, assetti produttivi*, pp. 613-619 *passim*.

^{19.} In proposito, si vedano i rimandi bibliografici in G. ARCHETTI, *Tempus vindemie*, pp. 124-126.

^{20.} A. GALLO, Le tredici giornate, pp. 83, 85.

^{21.} L. MARTINELLI PERELLI, Note sulla diffusione della vite nel territorio valtellinese nel medioevo. Fonti e spunti di ricerca; G. SCARAMELLINI, L'economia viti-vinicola e l'uso del territorio nelle Alpi lombarde. L'età moderna, entrambi i contributi in 2500 anni di cultura della vite, rispettivamente pp. 581-596, 597-612.

Vale la pena di notare, tuttavia, che la presenza della vite in Valtellina viene attestata già nel secolo IX e si andò espandendo gradualmente dopo il Mille, anche se non mancano esempi di particolare interesse, come nel caso delle cospicue proprietà dell'abbazia di S. Ambrogio di Milano a Dubino. La tenuta posta in questa località, e descritta in un inventario del secolo X, comprendeva un vigneto di quasi quattro ettari, su cui erano dislocati ben sei torchi; essa veniva indicata con il termine tecnico di vinea ed occupava uno spazio doppio rispetto a quello riservato al seminativo. La frequenza di campi vineati, sia in coltura specializzata che in associazione con altri prodotti, si andò generalizzando tra il XII e l'inizio del XIV secolo tanto nelle località del fondovalle quanto sui versanti retico ed orobico della costa montana, ma l'incidenza viticola più consistente era registrata nei pressi dei maggiori centri abitati e lungo i declivi prospicienti l'alto Lario. Il quadro mutò profondamente a metà del Trecento quando, grazie anche ad una più ricca informazione documentaria, si assistette ad un significativo allargamento delle aree vitate, che conquistarono anche parte dei terreni prima destinati al seminativo, e ad una ragguardevole produzione vinicola complessiva, che cominciò ad alimentare un mercato più ampio, rispetto a quello mutuato dalle sole esigenze di autoconsumo locali, orientato prevalentemente verso le più fredde regioni transalpine.

Le fonti notarili offrono inoltre utili indicazioni circa i lavori agricoli da compiere nelle vigne (quali zappatura, pulitura dalle erbe infestanti, concimazione, scavo di solchi e fossati, sostituzione dei vecchi vitigni con viti novelle), sull'entità del canone assai vario da versare al proprietario, sulle modalità di trasporto delle uve con brente o carri al torchio e del mosto ai tini, sulle spese di manutenzione dell'attrezzatura vinaria. Si segnala soprattutto lo sviluppo di un incipiente commercio di vino gestito dai grandi possessori di vigne in direzione del territorio milanese, bergamasco e della Valcamonica, mentre i mercanti bormiesi si andarono specializzando nel commercio con le regioni d'Oltralpe, dove i fermentati valtellinesi – analogamente a quelli trentini e altoatesini – non avevano il timore di doversi confrontare con concorrenti importanti del livello di quelli padani. A facilitare la circolazione di tali prodotti con la Svizzera e la Germania meridionale intervenne nel 1512 un fatto politico di grande rilevanza, quando la Valle si staccò dal ducato di Milano per confluire, insieme a Bormio e a Chiavenna nelle Tre Leghe, il piccolo stato elvetico destinato a diventare l'attuale cantone svizzero dei Grigioni²². In questo sviluppo politico-commerciale bisogna collocare il grande successo dei vini

^{22.} In questo stesso volume si veda il contributo di G. Montaldo, *La viticoltura valtellinese*, cit., a cui è senz'altro utile aggiungere il numero monografico: *Valtellina terra di vigne*, del «Notiziario della Banca Popolare di Sondrio», 73 (1997), in cui è bene segnalare almeno il saggio di G. SCARAMELLINI, *Il vigneto in Valtellina. Origine e sviluppo di una coltura tradizionale*, pp. 172-179.

commerciale bisogna collocare il grande successo dei vini valtellinesi tra XV e XVI secolo, la cui fama trova ancora orgogliosa giustificazione nell'*eroica* produzione odierna.

La parte della Lombardia orientale, compresa tra Bergamo, Brescia, Cremona e Mantova, è stata indagata in maniera sistematica da chi scrive in continuità ideale con l'importante ricerca di François Menant sulle campagne lombarde nel medioevo, studio che tuttavia non ha approfondito le tematiche legate alla coltivazione della vite e alla produzione del vino²³. Il primo elemento da tenere presente è dato dalla differente articolazione del territorio esaminato: montagna, collina, pianura alta e bassa, zone costiere lacustri e fluviali. Salvo le aree alpine più elevate e proibitive, la vite risulta coltivata in tutte le altre zone con una incidenza maggiore dove l'insediamento umano era più concentrato, cioè nel suburbio cittadino; quanto già osservato per Cremona, Mantova, Lodi, Voghera, Milano o Sondrio è confermato anche per Bergamo e per Brescia. La differenza importante da rilevare è che in questi ultimi due casi la coltivazione della vite si sviluppava in zone pedologicamente favorevoli, determinando in tempi assai precoci una produzione differenziata e di elevata qualità. Nella fascia collinare che fa da cornice alle città di Bergamo e soprattutto di Brescia, le porzioni disboscate tra il XII e il XIII secolo si coprirono di vigne e si assistette ad una singolare evoluzione semantica dove il termine ronco perse il suo significato originario per assumere quello di «collina piantata a vigna». Nel suburbio urbano, nelle valli di Astino, di San Martino, di Caleppio o nella media e bassa Valcavallina, come pure nella vicina Franciacorta, sulle pendici del colle Maddalena a nord-est di Brescia e sul monte di Castenedolo, i dissodamenti iniziati lentamente tra X e XI secolo – e diventati sistematici tra il XII e l'inizio del XIV secolo - furono finalizzati esclusivamente all'impianto di nuovi vigneti specializzati nella forma caratteristica del ronco, della clausura o della braida chiusa tutta intorno artificialmente²⁴.

^{23.} Cfr. F. MENANT, Campagnes lombardes du Moyen Age. L'économie et la société rurales dans la région de Bergame, de Crémone et de Brescia du x^e au XIIf siècle, Rome, Ecole française de Rome, 1993 (Bibliothèque des Ecoles françaises d'Athènes et de Rome, 281); G. ARCHETTI, Tempus vindemie, pp. 129-134, 175-501.

^{24.} In proposito, oltre ai riferimenti già riportati, può essere utile ricordare per l'area compresa tra il Mella e l'Oglio, il saggio di G. ARCHETTI, Vigne e vino nel medioevo. Il modello della Franciacorta (secoli x-xv), in Vites plantare et bene colere. Agricoltura e mondo rurale in Franciacorta nel medioevo, Brescia, Centro culturale artistico di Franciacorta, 1996 (Atti delle Biennali di Franciacorta, 4), pp. 61-182; per il Bresciano, ID., La vite e il vino a Brescia nel Medioevo, «Civiltà Bresciana», VI/3 (1997), pp. 3-24; per la Val Calepio, alcune sommarie notizie relative all'età moderna, in V. MORA, La vite e il vino in Val Calepio e in Franciacorta. Tradizione e trasformazioni, in Atlante dell'Oglio. Uomini, vicende e paesi da Sarnico a Roccafranca, Brescia, Grafo, 1981, pp. 191-210; per la media Valcavallina, M. SUARDI, Berzo San Fermo. Aspetti storici della comunità e del suo territorio, Comune di Berzo San Fermo (Bg) 1999, pp. 13-14, 47, 76, 114, 117-118.

Anche dal punto di vista dei patti agrari, la tipologia dei contratti «ad plantandum vineam» non solo costituisce con la sua frequenza una costante delle serie archivistiche già a partire dal XII secolo, ma si presenta con caratteristiche proprie dove un posto di rilievo è riservato ai lavori che il conduttore doveva svolgere per coltivare con cura la vigna che gli era stata affidata. La durata di tali contratti era variabile, il canone previsto era fissato nella terza parte del vino o del mosto, con l'aggiunta eventuale della decima, appariva più contenuto nei primi anni – specie in relazione all'avvio di un nuovo vigneto –, ma poteva diventare la metà quando la vigna entrava nel pieno vigore produttivo. Il dissodamento però, se si presentava come orientato alla sola viticoltura in collina e nel suburbio, sarebbe errato pensare che interessasse solamente i pendii collinari. La vite, infatti, conquistò rapidamente anche le glaree formate dai depositi fluviali, le terre pesanti e umide: a Robecco d'Oglio nel XIII secolo il monastero di S. Martino moltiplicò i suoi contratti ad plantandum vineas e la stessa cosa avvenne a Rudiano per iniziativa del comune di Brescia; a Carpeneto di Morengo verso la fine del secolo precedente gli abitanti misero in coltura un ampio lotto di terra vicino al Serio piantandolo interamente a vite; iniziative analoghe sono attestate lungo i corsi dell'Adda, del Po e dei maggiori fiumi lombardi, i cui argini precari erano sovente occupati dalle piene periodiche che compromettevano anche i vigneti coltivati nelle vicinanze.

Quanto alle disposizioni delle viti nei campi, si può notare che alla fine del Duecento accanto alle forme tradizionali di coltivazione specializzata e in promiscuità con arativo, prato, bosco, alberi fruttiferi, si affiancarono anche altri sistemi. Non si trattava evidentemente di tecniche nuove in assoluto, ma della ripresa di sistemi caduti in disuso fino a quel momento, che sovente erano già conosciuti e sperimentati con successo nell'antichità. Era il caso della pergola domestica, attestata con sicurezza nelle fonti bergamasche del secolo XI e poi in progressiva espansione (stando almeno alle segnalazioni delle fonti d'archivio), come pure delle viti piantate ad arbores (Levate, Grumello, Rudiano, Martinengo, ecc.) che tanta parte ebbero nella trasformazione del paesaggio agrario lombardo alla fine del medioevo. Un caso particolarmente documentato, che mostra con precisione tale evoluzione colturale, è offerto dalle carte del XIII secolo relative a Rudiano²⁵, un borgo posto lungo il corso dell'Oglio al confine tra Brescia e Bergamo. Inizialmente il quadro non risultava essere differente dal resto della pianura: vigne, affiancate al prato o al seminativo, di piccola dimensione e circondate da siepi, sia pure in rapida crescita, come conferma il ricorrere frequente di terreni roncati, di toponimi legati all'ambiente boschivo e alle zone basse o paludose. Nell'inventario del 1286 invece registriamo una cospicua

^{25.} A questo proposito si veda G. ARCHETTI, Tempus vindemie, pp. 257, 262.

presenza della coltura viticola che si estendeva per diversi ettari, anche se la maggioranza degli appezzamenti continuava ad essere di dimensione contenuta. Gli appezzamenti però che, nei decenni precedenti, erano semplicemente registrati come *ronchi*, ora lasciavano il posto alle *vigne* che si andavano gradualmente adattando al modello della piantata.

Questa tipologia non era ancora prevalente, ma costituiva la tendenza colturale ormai incipiente, confermata anche dalla struttura delle abitazioni rurali che, accanto alla domus contadina, vedevano affiancarsi il fienile e un certo numero di altri edifici (tegetes) destinati alla lavorazione dei prodotti agricoli e in parte alla loro conservazione. Non solo negli inventari documentari si parla di «terre vidate in arboribus», ma i rinnovi dei vecchi vigneti erano effettuati secondo il nuovo sistema: filari di viti e di alberi intercalati da spazi seminativi, cioè «terre vidate in arboribus de novo»; l'interesse crescente per la vite, poi, trovava conferma nell'elevato numero di nuovi impianti rispetto agli inventari della prima metà del secolo: «terra vidata de novo», «terra vidata de novis vitibus», «vinee nove», «pecia terre vitum novellarum» o «de novo plantata vinearum», e così di seguito. Il vigneto quindi sottraeva spazio alle colture cerealicole e al seminativo precedenti come appare dalle espressioni «terra vidata de novo in qua fuit panicum», oppure «in qua fuit milium», «in qua fuit milium et milica», ecc. Alla piantata si accompagnava poi anche un intensificarsi della coltura promiscua documentata dagli appezzamenti di terra «in qua sunt vites nove et milium», dalle porzioni «prative vineate et partim nove» oppure dai terreni di arativo intercalati parzialmente da ordinati filari di vitigni.

Non è questa la sede per ricordare i vantaggi della tradizionale vigna specializzata rispetto a quelli della piantata²⁶, ma è abbastanza originale la distinzione che ne faceva un agronomo seicentesco, incerto nello scegliere una delle due tecniche colturali come la migliore da applicare concretamente. Scriveva infatti Vincenzo Tanara, dopo aver lodato la piantata bolognese: «io in buona economia non posso che lodare le viti arbustine, peroche la vite nella vigna si può assomigliare alla meretrice, la quale viene mantenuta da palo secco (cioè dall'huomo adventitio) con molta spesa e poca fertilità, ma la vite su l'arbore è simile alla donna maritata [dal verbo latino marito, -as, nel significato di palo secco che unisce, sostiene la vite], la quale, mediante marito verde e perpetuo, si mantiene con poca spesa, et in comparatione dell'altra è fecondissima, stò però ancora in dubbio qual debba anteporsi»²⁷.

^{26.} In questa direzione sono assai utili le considerazioni di R. COMBA, *Paesaggi della coltura promiscua: alteni, «gricie» e terre altenate nel Piemonte rinascimentale*, in *Vigne e vini nel Piemonte rinascimentale*, a cura di R. Comba, Cuneo, L'arciere, 1991, pp. 22-23, 27-28; G. ARCHETTI, *Tempus vindemie*, pp. 359-372.

^{27.} V. TANARA, L'economia del cittadino in villa, Venezia 1687, p. 42.

Novità importanti sulle varietà dei vitigni e sulla qualità dei vini prodotti sono venute invece dallo studio delle carte relative all'area collinare compresa tra il corso del Mella e dell'Oglio, nota anche con il nome di Franciacorta. L'interesse maggiore risiede nella precocità delle attestazioni che già dalla seconda metà del secolo XII offrono precise informazioni sia dal punto di vista colturale che varietale²⁸. Se è vero che anche nel territorio bresciano si ebbe una generalizzata diffusione della vite, con la sola esclusione dell'alta Valcamonica e Valtrompia – dove i rigori invernali rendevano impraticabile qualunque esperimento in tale direzione –, nella zona collinare morenica che a nord della città si spinge verso ovest si verificò un'intensissima azione di dissodamento destinata esclusivamente a impianti vitati. Una viticoltura che si caratterizzava per vigneti specializzati di elevata qualità, come attestano le precise disposizioni contrattuali che stabilivano di piantare determinate varietà di vitigni albi e vermilii espressamente indicati (quali schiava, nostrano, luglienga, groppello, vernaccia e in seguito moscatello, malvasia, pignolo, ecc.) e prevedevano per tali impianti un'attenzione assai premurosa.

Siffatta scelta di qualità non riguardava però tutto il territorio bresciano: le vigne migliori erano collocate nelle zone dove il clima e il terreno erano più indicati per fare buoni vini, secondo una tradizione che ha poi trovato significativi riscontri anche nelle odierne carte pedologiche e di zonazione che tratteggiano la mappa dei siti più adatti da destinare alla viticoltura. Lo si vede bene soprattutto nella gestione patrimoniale delle grandi istituzioni ecclesiastiche – ad esempio, l'episcopato che aveva le sue vigne migliori nelle clausure suburbane – e monastiche, come nel caso dell'antico cenobio femminile di S. Giulia di Brescia, di quello maschile di S. Benedetto di Leno o del priorato cluniacense di S. Nicola di Rodengo. La distribuzione territoriale delle loro vigne, infatti, riguardava località ancora oggi ad alto interesse viticolo, secondo una specializzazione colturale dettata da precise scelte di economia agricola. D'altra parte, il dissodamento di nuove terre non ha lasciato indifferente neppure il comune urbano a cui si deve nel Duecento l'azione di disboscamento del monte Denno che ha dato origine ai Ronchi, da allora in poi destinati a un intenso sfruttamento viticolo. Ma l'interessamento delle autorità comunali non si esauriva soltanto nell'incentivare la piantagione di nuove vigne, la legislazione statutaria mostra come ben presto si sia passati a forme precise di tutela e di controllo, oltre che di promozione diretta della vite.

La necessità di vino dal punto di vista alimentare e i suoi molti usi, le richieste del mercato cittadino e l'importanza di controllarne la commercia-

^{28.} I risultati di questa ricerca sono pubblicati in G. ARCHETTI, *Vigne e vino nel medioevo*, pp. 74-95, 132-146, 165-182; inoltre, di più ampio respiro ID., *Tempus vindemie*, pp. 229-238 passim.

lizzazione, anche ai fini fiscali, spiegano la crescente normativa che dalla seconda metà del XIII secolo consentì al comune di Brescia ed alle istituzioni comunali lombarde di avere sotto stretta sorveglianza tutta l'attività vitivinicola. La produzione complessiva era adeguata alle richieste interne e, salvo i vini più pregiati come la malvasia o la ribolla, nell'ambito bresciano non viene documentata la circolazione di vini stranieri; al contrario una modesta esportazione e scambi a medio raggio alimentavano il commercio vinicolo che dalla Franciacorta si dirigeva verso le vicine valli bergamasche e in Valcamonica grazie all'agevole via di comunicazione offerta dal lago d'Iseo, come pure lungo la strada della Valtrompia o dalle vigne del contado verso il mercato cittadino. Il vino prendeva la via anche della pianura cremonese e del capoluogo lombardo²⁹, mentre sulle colline bergamasche dei dintorni di Scanzo dalla metà del Trecento guadagnava il favore dei consumatori un moscatello delicato e amabile – di valore medioalto –, il cui nome è rinomato ancora oggi.

La diffusione della vite subì una battuta d'arresto nel corso del pieno XIV secolo, ma conobbe una rinnovata stagione produttiva con l'avvio del Quattrocento – almeno nel contado bresciano – in concomitanza con la signoria malatestiana sulla città e, successivamente, con il graduale stabilizzarsi del dominio veneziano. Come per le altre zone della pianura lombarda, si verificò un allargamento consistente del sistema della piantata che si può osservare bene nella riorganizzazione patrimoniale operata sui loro possedimenti dai maggiori gruppi aristocratici, come nel caso dei Gambara a Corvione, Leno, Pralboino e Verolanuova o dei Martinengo. Lo stesso avvenne anche nell'alta pianura secca, mentre sulle pendici collinari prealpine la vigna specializzata, coltivata in filari stretti sui terrazzamenti artificiali o a rittochino secondo la linea di pendenza del pendio – è il caso del monte Orfano di Rovato –, mantenne il tenore di una viticoltura di qualità dove si coltivavano con profitto vernaccia, trebbiano, moscatello, schiava, invernenga, luglienga, pergola, groppello e marzemino³⁰.

^{29.} Per alcuni riferimenti alla legislazione e al commercio vinicolo in questa zona, insieme ai rimandi bibliografici a più ampi contesti territoriali, si veda G. ARCHETTI, *Vigne e vino nel medioevo*, pp. 156-169, mentre per i riferimenti alla varietà dei vini prodotti, cfr. ID., *Tempus vindemie*, pp. 435-475.

^{30.} La ricerca di vitigni sopravvissuti alle epidemie del secolo scorso, non riveste solo un interesse scientifico, ma da più parti viene salutata come un sapiente recupero di varietà tipiche di un territorio in grado di migliorare le caratteristiche della produzione vitivinicola di una determinata regione. In questo senso, un esempio campione è offerto dall'indagine condotta per la provincia di Brescia dal Centro vitivinicolo provinciale e confluita nel volume: *Vecchi vitigni bresciani*, a cura di P. VILLA, O. MILESI e A. SCIENZA, Brescia, Centro vitivinicolo provinciale, 1997.

Riassunto

La vite è una pianta mediterranea coltivata nell'area padana fin dai tempi preistorici, come risulta da numerosi ritrovamenti archeologici; tuttavia, fu soltanto con il medioevo che la viticoltura assurse a nuova scala di valori grazie alla diffusione del cristianesimo, i cui contenuti teologico-liturgici contribuirono a dilatarne enormemente gli spazi colturali. Le ricerche storiche più recenti confermano questa realtà e consentono di seguirne lo sviluppo anche nell'ambito della regione lombarda. Alla depressione dei primi secoli del medioevo, infatti, seguì una prima significativa ripresa della viticoltura in età carolingia che proseguì anche dopo il Mille, attestata primariamente dai fondi di grandi enti monastici come quello delle benedettine di S. Giulia di Brescia. Ma, fu durante il XII e il XIII secolo che la coltura viticola conobbe un'espansione senza precedenti, favorita dallo sviluppo della società urbana e dall'introduzione di nuovi vitigni che modificarono radicalmente il quadro dell'ampelografia europea. Nelle fonti si cominciarono a distinguere e a chiamare per nome le diverse varietà di vitigni (schiava, groppello, nostrano, luglienga, vernaccia, moscatello, ecc.), si piantarono vigneti selezionati e si modificò il gusto dei consumatori che divenne più raffinato. Su queste basi, in parte, mutarono anche le tecniche di coltivazione e di vinificazione che trovarono adeguata sperimentazione nel Trecento e nel Quattrocento fino ad avere nuovi sviluppi in piena età moderna.

Diffusa un po' ovunque in Lombardia nel medioevo, la vite ebbe tuttavia dei luoghi elettivi di coltivazione nella fascia collinare prealpina, pedologicamente e climaticamente assai adatti alla maturazione delle uve: zone che ci appaiono già dai secoli VIII e IX occupate da importanti vigneti. La storiografia recente ha fatto enormi progressi su questi temi, anche se alcune zone – e fra queste il Milanese – rimangono in larga misura ancora da studiare. È giunto però il tempo di affiancare alle ricerche territoriali particolari, dilatate fino alla prima età moderna, una sintesi organica sulla vitivinicoltura medievale in territorio lombardo.

Summary

Vine-growing in Lombardy during the Middle Ages

The vine is a Mediterranean plant, cultivated in the Po Valley since prehistoric times, as can be seen from numerous archaeological findings; however, it was only during the Middle Ages that vine-growing assumed a greater importance with the diffusion of Christianity, the theologicalliturgical contents of which contributed to an enormous expansion of cultivated areas. The most recent historical research confirms this reality, permitting a development study, also with respect to the Lombardy region. Upon the depression of the first centuries of the Middle Ages, a first significant recovery in vine-growing took place in the Carolingian Age, to be continued even after the year One Thousand, primarily testified by the funds of the great monastic communities such as the Benedictines of S. Giulia of Brescia. However, it was during the XII and XIII centuries that vine-growing made an exceptional expansion, favoured by the development of the urban society and the introduction of new vines which radically modified the picture of European ampelography. The different varieties of vines, reported in sources, were distinguished for the first time and called by names (schiava, groppello, nostrano, luglienga, vernaccia, moscatello, etc.), selected vines were planted, and the consumer taste changed, becoming more refined. On this basis, the cultivation and wine-making techniques partially changed, adequately experimented during the Fourteenth and Fifteenth centuries until new developments during the Modern era.

Diffused almost everywhere in Lombardy during the Middle Ages, the vine was especially cultivated in the Pre-Alpine hill area, pedologically and climatically suitable for grape maturing: areas which have been occupied by important vineyards already from the VIII and IX centuries. Recently, historiography has made enormous progress on these subjects, even if a few areas – including the Milanese area – are still to be studied. However, the time has now come when particular territorial research should be, up to the first Modern Age, complimented with an organic synthesis on Medieval vine-growing and wine-making in the Lombardy area.

Scheda bibliografica

La storiografia sulla vitivinicoltura medievale offre attualmente un panorama di studi abbastanza ampio, impossibile comunque da sintetizzare in una breve nota informativa generale. Tali studi, tuttavia, comprendono alcuni contributi divenuti ormai un punto di riferimento sicuro per chiunque voglia approfondire le singole tematiche legate alla coltivazione della vite, alla produzione e al commercio del vino, come pure intorno alla normativa che ha disciplinato nel tempo l'attività vitivinicola nel medioevo. Di seguito – senza alcuna pretesa di completezza e a compendio di quanto si è già riferito nelle note precedenti –, si segnalano alcuni contributi regionali fra i più recenti sull'Italia padana, la cui consultazione è indispensabile per ogni ulteriore approfondimento.

M. MONTANARI, L'alimentazione contadina nell'alto Medioevo, Napoli, Liguori, 1979; F. MELIS, I vini italiani nel Medioevo, a cura di A. Affortunati-Parrini, Firenze 1984 (Istituto internazionale di storia economica "F. Datini", 7); G. CHERUBINI, L'Italia rurale del Basso Medioevo, Roma-Bari, Laterza, 1984; G. PASQUALI, Agricoltura e società rurale in Romagna nel Medioevo, Bologna 1984; Vite e vino nel Medioevo. Schede e materiali per una mostra, a cura di G. MAROSO e G.M. VARANINI, Verona 1984; G. MAROSO, Tecniche di coltivazione della vite nei patti colonici veronesi altomedievali, «Rivista di storia dell'agricoltura», 25/2 (1985), pp. 141-157; Il vino nell'economia e nella società italiana Medioevale e Moderna, Convegno di studi (Greve in Chianti, 21-24 maggio 1987), Firenze, Accademia dei Georgofili, 1988 (Quaderni della Rivista di storia dell'agricoltura, 1); M. MONTANARI, Alimentazione e cultura nel medioevo, Roma-Bari, Laterza, 1988; A.I. PINI, Vite e vino nel Medioevo, Prefazione di V. Fumagalli, Bologna, Clueb, 1989 (Biblioteca di storia agraria, 6); A.I. PINI, Il Medioevo nel bicchiere. La vite e il vino nella medievistica italiana degli ultimi decenni, «Quaderni medievali», 29 (1990), pp. 6-38; L'ambiente vegetale nell'alto medioevo, Spoleto 1990 (Cisam, 37); Vigne e vino nel Piemonte medievale, a cura di R. COMBA, Cuneo, L'Arciere, 1990; L. CHIAPPA MAURI, Paesaggi rurali di Lombardia. Secoli XII-XV, Roma-Bari, Laterza, 1990; Vigne e vino nel Piemonte rinascimentale, a cura di R. COMBA, Cuneo, L'Arciere, 1991; Vigne e vino nel Piemonte moderno, a cura di R. COMBA, Cuneo, L'Arciere, 1992; Dalla vite al vino. Fonti e problemi della vitivinicoltura italiana medievale, a cura di J.L. GAULIN e A.J. GRIECO, Bologna, Clueb, 1994 (Biblioteca di storia agraria medievale, 9); Vites plantare et bene colere. Agricoltura e mondo rurale in Franciacorta nel medioevo, a cura di G. ARCHETTI, Brescia, Centro culturale artistico di Franciacorta, 1996 (Atti delle Biennali di Franciacorta, 4); 2500 anni di cultura della vite nell'ambito alpino e cisalpino – 2500 years of viticulture in the alpine and cisalpine environment, a cura di G. FORNI e A. SCIENZA, Trento, Istituto trentino del vino s.c.a.r.l., 1996; Veneto. Storia regionale della vite e del vino in Italia, a cura di A. CALÒ, L. PARONETTO, G. RORATO, Milano, Accademia italiana della vite e del vino - Unione italiana vini, 1996; G.M. Varanini, Vite e vino fra la Germania, il Veneto e il Garda. Qualche appunto dalle fonti medievali e rinascimentali, in Storie di vino fra la Germania e il Garda, a cura di L. Bonuzzi, Verona 1997, pp. 25-38; A.I. PINI, s.v., Wein, -bau, -handel. Italien, in Lexikon des Mittelalters, VIII, München 1997, coll. 2123-2128; G. ARCHETTI, Tempus vindemie. Per la storia delle vigne e del vino nell'Europa medievale, Brescia, Fondazione Civiltà Bresciana, 1998 (Fondamenta. Fonti e studi di storia bresciana, 4). La vite e il vino. Storia e diritto (secoli XI-XIX), a cura di M. DA PASSANO, A. MATTONE, F. MELE, P.F. SIMBULA, Introduzione di M. Montanari, 2 voll., Corocci, Roma 2000 (Collana del Dipartimento di Storia dell'Università degli Studi di Sassari. Nuova Serie, 3).

Queste ricerche, inoltre, possono essere proficuamente affiancate anche da lavori di respiro più ampio apparsi a livello internazionale, come nel caso di *Image et réalité du vin en Europe: colloque pluridisciplinaire. Vin et sciences*, Actes du colloque de Louvain-la-Neuve (28 septembre – 1^{er} octobre), Paris 1989; *Archéologie de la vigne et du vin*, Actes du Colloque de Paris (28-29 mai 1988), «Caesarodunum» 24 (1990), numero monografico; *Le vin*

des historiens, Actes du 1er Symposium Vin et Histoire (Suze-la-Rousse, 19-21 mai 1988), a cura di G. Garrier, Suze-la-Rousse 1990; Le Pressoir Mystique, Actes du Colloque de Recloses (27 mai 1989), a cura di D. Alexandre-Bidon, Paris 1990; Le vigneron, la viticulture et la vinification en Europe occidentale, au Moyen Age et à l'époque moderne, Onzièmes Journées Internationales du Centre Culturel de l'Abbaye de Flaran (8-10 septembre 1989), Auch 1991 (Flaran 11); T. UNWIN, Storia del vino. Geografie, culture e miti dall'antichità ai giorni nostri, Introduzione di F. Portinari, Roma, Donzelli, 1993; La production du vin et de l'huile en Méditerranée - Oil and Wine Production in the Mediterranean Area, a cura di M.C. AMOURETTI e J.P. BRUN, Athènes - Paris 1993 (Bulletin de Correspondence Hellenique, suppl. XXVI); Vinyes i vins: mil anys d'Història, Actas del Tercer Colloqui d'Història Agrària de Catalunya, 2 voll. Barcelona 1993; Weinbau, Weinhandel und Weinkultur, Sechstes Alzeyer Kolloquium, herausgegeben von A® GERLICH, Stuttgart 1993 (Geschichtliche Landeskunde, 40); Vino y viñedo en la Europa medieval, Actas de las Jornadas en Pamplona, los días 25 y 26 de enero 1996, textos reunidos por F. MIRANDA GARCÍA, Pamplona 1996; Stadt und Wein, herausgegeben von F. OPLL, redigiert von S.C. PILS, Linz-Donau 1996 (Beiträge zur Geschichte der Städte Mitteleuropas, 14); Weinbau zwischen Maas und Rhein in der Antike und im Mittelalter, herausgegeben von M. MATHEUS, unter Mitarbeit von L. CLEMENS und B. FLUG, Trier 1997 (Trierer Historische Forschungen, 23); Weinproduktion und Weinkonsum im Mittelalter, Akten des Kolloquiums von 26.-28. September 1995 in Speyer, herausgegeben von M. MATHEUS, Stuttgart 1998 (Geschitliche Landeskunde, 47); Les vignerons, du Moyen Age au philloxéra, Colloque du Centre P. Léon d'histoire économique et sociale (Lyon, 18-19 octobre 1996), Lyon 1999; Vins, vignoble et terroirs de l'Antiquité à nos jours, Actes du Colloque de Reims (9-11 octobre 1997), Reims, Association interuniversitaire de l'Est, 1999.

Bibliografia

Andreolli Bruno 1988 Produzione e commercio del vino trentino tra Medioevo ed Età Moderna, in Il vino nell'economia, pp. 91-107.

Andreolli Bruno 1996 Alle origini della vitivinicoltura trentina, in 2500 anni di cultura della vite, pp. 495-507.

ARCHETTI GABRIELE 1996 Vigne e vino nel medioevo. Il modello della Franciacorta (secoli x-xv), in Vites plantare et bene colere. Agricoltura e mondo rurale in Franciacorta nel Medioevo, a cura di G. Archetti, Brescia, Centro culturale artistico di Franciacorta, Atti delle Biennali di Franciacorta, 4, pp. 61-182.

ARCHETTI GABRIELE 1997 *La vite e il vino a Brescia nel medioevo*, «Civiltà Bresciana», VI/3, pp. 3-24.

ARCHETTI GABRIELE 1998 Tempus vindemie. Per la storia delle vigne e del vino nell'Europa medievale, Brescia, Fondazione Civiltà Bresciana, Fondamenta. Fonti e studi di storia bresciana, 4.

ARCHETTI GABRIELE 2000 La vite in Lombardia in età medievale. Note storiografiche sull'ultimo decennio di studi e ricerche, «Civiltà Bresciana», IX/1 (2000), pp. 3-45.

Buchi Ezio 1996 La vitivinicoltura cisalpina in età romana, in 2500 anni di cultura della vite, pp. 373-389.

CHIAPPA MAURI LUISA 1990 Paesaggi rurali di Lombardia. Secoli XII-XV, Roma-Bari, Later-

Chiappa Mauri Luisa 1997 Terra e uomini nella Lombardia medievale. Alle origini di uno sviluppo, Roma-Bari, Laterza.

CHITTOLINI GIORGIO 1965 I beni terrieri del Capitolo della Cattedrale di Cremona fra il XIII e il XIV secolo, «Nuova rivista storica», 49, pp. 213-273.

- COMBA RINALDO 1991 Paesaggi della coltura promiscua: alteni, «gricie» e terre altenate nel Piemonte rinascimentale, in Vigne e vini nel Piemonte rinascimentale, a cura di R. Comba, Cuneo, L'Arciere, pp. 17-36.
- DE ANGELIS CAPPABIANCA LAURA 1982 I beni del monastero di S. Maria Teodate di Pavia nel territorio circostante Voghera ed a Zenevredo (Pavia) dalle origini al 1346. Ricerche di storia agraria medioevale, Alessandria.
- DE ANGELIS CAPPABIANCA LAURA 1996 «Vogheria oppidum nunc opulentissimum». Voghera ed il suo territorio tra x e xv secolo, Torino, Gribaudo, Le fonti del passato. Fonti e studi. 5.
- DI VORA A., CASTELLETTI LANFREDO 1994 Indagine preliminare sull'archeologia della vite (Vitis vinifera L.) in base ai caratteri diagnostici del vinacciolo, «Rivista archeologica dell'antica provincia e diocesi di Como», 176, pp. 333-358.
- 2500 anni di cultura della vite nell'ambito alpino e cisalpino 1996 a cura di G. Forni e A. Scienza, Trento, Istituto Trentino del vino s.c.a.r.l.
- LEVATI STEFANO 1996 Enologia, assetti produttivi e mercato del vino in Brianza tra Sette e Ottocento, in 2500 anni di cultura della vite, pp. 613-627.
- MARTINELLI PERELLI LILIANA 1996 Note sulla diffusione della vite nel territorio valtellinese nel medioevo. Fonti e spunti di ricerca, in 2500 anni di cultura della vite, pp. 581-596.
- MENANT FRANÇOIS 1993 Campagnes lombardes du Moyen Age. L'économie et la société rurales dans la région de Bergame, de Crémone et de Brescia du x^e au XIII^e siècle, Rome, Ecole française de Rome, Bibliothèque des Ecoles françaises d'Athènes et de Rome, 281.
- MONTALDO GUIDO 2000 La viticoltura valtellinese: dieci secoli di storia e di tradizione enologica, in questo volume alle pp. 259-279.
- MORA VITTORIO 1981 La vite e il vino in Val Calepio e in Franciacorta. Tradizione e trasformazioni, in Atlante dell'Oglio. Uomini, vicende e paesi da Sarnico a Roccafranca, Brescia, Grafo, pp. 191-210.
- PESAVENTO MATTIOLI STEFANIA 1996 Gli apporti dell'archeologia alla ricostruzione della viti-vinicoltura cisalpina in età romana, in 2500 anni di cultura della vite, pp. 391-408.
- PINI ANTONIO IVAN 1989 *Vite e vino nel Medioevo*, Prefazione di V. Fumagalli, Bologna, Clueb, Biblioteca di storia agraria medievale, 6.
- PINI ANTONIO IVAN 1990 Il Medioevo nel bicchiere. La vite e il vino nella medievistica italiana degli ultimi decenni, «Quaderni Medievali», 29, pp. 6-38.
- PINI ANTONIO IVAN 1991 La viticulture italienne au Moyen Age: recherches et acquis de l'historiographie récente, in Le vigneron, la viticulture, pp. 67-91.
- SCARAMELLINI GUGLIELMO 1996 L'economia viti-vinicola e l'uso del territorio nelle Alpi lombarde. L'età moderna, in 2500 anni di cultura della vite, pp. 597-612.
- SCARAMELLINI GUGLIELMO 1997 Il vigneto in Valtellina. Origine e sviluppo di una coltura tradizionale, in Valtellina terra di vigne, pp. 172-179.
- SUARDI MARIO 1999 Berzo San Fermo. Aspetti storici della comunità e del suo territorio, Berzo San Fermo (Bg), Comune di Berzo San Fermo.
- Valtellina terra di vigne 1997 «Notiziario della Banca Popolare di Sondrio», 73, numero monografico.
- Vecchi vitigni bresciani 1997 a cura di P. VILLA, O. MILESI e A. SCIENZA, Brescia, Centro vitivinicolo provinciale.
- VERRI CARLO 1823 Del vino. Discorsi quattro, G. Silvestri.
- Vigneron (Le), la viticulture et la vinification en Europe occidentale, au Moyen Age et à l'époque moderne 1991 Onzièmes Journées Internationales du Centre Culturel de l'Abbaye de Flaran (8-10 septembre 1989), Auch, Flaran 11.
- Vino (II) nell'economia e nella società italiana Medioevale e Moderna 1988 Convegno di studi (Greve in Chianti, 21-24 maggio1987), Firenze, Quaderni della Rivista di storia dell'agricoltura, 1.

La viticoltura valtellinese: dieci secoli di storia e di tradizione enologica

di Guido Montaldo*

La vite ha costituito da sempre una costante nell'agricoltura della Valtellina e la sua coltura, durante i secoli, ha assunto un ruolo determinante nella storia di questa valle, modificandone addirittura l'aspetto geografico e condizionando la vita economica dei suoi abitanti.

La coltivazione della vite, e quindi la produzione del vino, in Valtellina hanno origini antichissime, risalendo sicuramente ai Romani, ma probabilmente anche ad epoche anteriori. Dopo le invasioni barbariche il rinascimento della viticoltura fu affidato soprattutto agli ordini monastici che iniziarono a roncare, bonificare, preparare il terreno per la quella coltivazione che dava loro l'importante frutto, indispensabile al sacro rito della messa: il vino

Con il ripristino delle strade militari romane che oltrepassavano le Alpi i vini valtellinesi furono conosciuti e apprezzati soprattutto dalle popolazioni germaniche e il commercio del vino in Valtellina riprese a svilupparsi grazie al controllo delle vie di comunicazione ripristinato durante l'Impero carolingio.

La strada del Bernina assunse importanza sul finire del '400, in rapporto al costituirsi della potenza dei Grigioni, mentre il passo del Muretto, che alimentava soprattutto il commercio vinicolo della parte centrale della Valle, si sviluppò durante la guerra tra i Guelfi ed i Ghibellini. Se il commercio del vino fu stimolato dalla presenza di una vasta rete di vie di comunicazione, la coltivazione della vite riuscì così bene a radicarsi nelle terre di Valtellina grazie ad un'opera di trasformazione delle proprietà terriere.

L'emancipazione lenta, ma progressiva dal fiscalismo romano aveva creato due diversi tipi di proprietà terriere: una gentilizia, collegata ai privilegi feudali ed ereditaria e una di piccoli proprietari. Alcuni di questi avevano riscattato con il denaro la loro piccola parte di terra, ma è più probabi-

^{*} Biblioteche comunali milanesi

le che il piccolo coltivatore si fosse riscattato dalla servitù attraverso l'enfiteusi, cioè dietro corresponsione di un canone d'affitto o livello.

Il livello era una forma di contratto particolarmente usato per la colonizzazione di aree collinari e montane, e tra il XIV e XV secolo contribuì in Valtellina al dissolversi dei vincoli feudali. Tale contratto prevedeva affitti di lunga durata, solitamente 29 anni, con un pagamento del canone di solito in natura, e la valorizzazione del terreno (spesso incolto) dato *a meliorandum*. In pratica il coltivatore prendeva in carico un terreno che rendeva poco o nulla, ma che, sottoposto a duri lavori di roncatura e di dissodamento, migliorava nel tempo la sua fertilità. Al pagamento del canone, stabilito alla stesura del contratto, l'agricoltore doveva corrispondere solo il pattuito e non quote crescenti di prodotto e ciò per un lungo periodo di tempo senza la preoccupazione di essere sfrattato.

I proprietari dei fondi ceduti a livello correvano spesso il rischio che un fondo investito inizialmente ad una sola persona venisse frazionato nelle successioni ereditarie, prima tra i figli e poi tra i nipoti. Nonostante questi inconvenienti il contratto di livello aveva una caratteristica che risultò determinante per lo sviluppo della viticoltura: rispondendo all'aspirazione a un possesso a tempo indeterminato legò in modo atavico il contadino della Valtellina e della Valchiavenna alla sua terra.

Le imponenti opere di terrazzamento, presenti ancor oggi in tutta la provincia di Sondrio, probabilmente ebbero inizio durante la vasta diffusione che il contratto di livello ebbe nel '300 e '400. La costruzione del terreno agrario adatto alla vite continuò incessantemente nei secoli.

Durante la preparazione di questi terreni il contadino principalmente preparava il suolo accantonando il materiale pietroso, peraltro assai consistente in queste zone. Lo scarto dei fondi, difficilmente trasportabile al di fuori dei piccoli appezzamenti, veniva utilizzato per la costruzione di muretti che sostenevano il terreno, proteggendolo così dal dilavamento.

Ritornando al contratto di livello si deve rilevare un altro importante aspetto che si diffuse nel tempo. Quando un agricoltore o una comunità aveva bisogno di denaro in contante e non riusciva a trovare chi glielo prestasse, cedeva alle famiglie benestanti della zona il proprio fondo con la clausola di poterlo riscattare allo stesso prezzo di vendita e ne veniva investito a livello. Detto canone veniva versato in denaro ed in natura il giorno di San Martino; nel caso di tre anni consecutivi di insolvenza al pagamento del canone il livellario perdeva ogni diritto sul fondo.

Addirittura era consueto constatare già nel 1300 il caso di proprietari di vigneti che, nonostante mantenessero tali proprietà, venivano investiti a loro volta a livello o a locazione di terra. Intorno al 1353 troviamo l'esempio di Gaudenzio Quadrio, che nella zona di Chiuro, acquistava vigne, campi, prati, boschi e selve. All'acquisto della terra faceva seguito in genere l'investitura a livello dell'ex proprietario, che molte volte aveva pagato con

la sua terra ceduta al Quadrio dei debiti insoluti. A sua volta il Quadrio era investito a locazione temporanea (in genere da uno a dieci anni) di una vigna, forse di notevoli dimensioni e di un prato situati a Chiuro. Ciò molto probabilmente era in relazione al fatto di avere il maggior numero di terreni in grado di produrre vino.

Il commercio di tale prodotto infatti cominciava ad assumere all'inizio del '300 un'importanza principale nell'economia della Valle. Il prezzo del vino dal 1377 al 1383 andò via via aumentando. Attraverso l'attività commerciale del Quadrio sappiamo che nel 1377 i clienti della Valcamonica pagavano al commerciante di Chiuro 12 lire circa per ogni plaustro, (il plaustrus era il carro, probabilmente a due ruote che serviva a trasportare il vino; quello a quattro ruote era generalmente chiamato carrus) nel 1383 il prezzo era salito a 14 lire. Il Quadrio non commerciava solo il vino prodotto nelle sue terre; infatti nel 1378 si impegnava con Giovanni fu Guglielmo Quadrio per la somma di 1600 lire a pagamento di alcune terre e di 140 plaustri di vino. All'epoca del Quadrio, in Chiuro, il vino veniva misurato in congi ed in plaustri ed era venduto nella media Valtellina e soprattutto nella vicina Valcamonica. Il vino veniva trasportato ad Edolo, Corteno, Capodiponte su plaustri e a dorso di mulo attraverso i passi di Aprica e del Mortirolo.

Durante il dominio dei Visconti e degli Sforza furono riconfermate le speciali autonomie concesse a Chiavenna e a Bormio dagli imperatori e dai loro vassalli in età feudale. In particolare era interesse dei Milanesi tenere legati da patti favorevoli e da privilegi Bormio e Chiavenna che si trovavano in posizioni molto vantaggiose per il commercio del vino. I Bormini specialmente acquistavano il vino in Valtellina e lo commerciavano in Tirolo, nei Grigioni e nella Germania centro-orientale. Tutti i privilegi concessi dai Visconti prima e dagli Sforza poi alla comunità di Bormio, consistevano nell'esenzione dai dazi sul trasporto di vino. I mercanti di Bormio dovevano solo pagare un censo annuo alla Camera ducale che era di circa 300 fiorini. Con la prima concessione avvenuta il 12 luglio 1404, i Bormini ebbero da Gian Maria Visconti il diritto di esportare il vino nei paesi confinanti, in pratica una sorta di monopolio sul commercio del vino verso il settentrione. Di questo non erano particolarmente contenti gli abitanti della comunità di Teglio che si lamentavano presso il Duca come appare in un documento del 20 febbraio 1417

Con l'andar del tempo i Grigioni manifestarono apertamente la volontà di impadronirsi degli sbocchi stradali ed anche in Bormio trovarono degli appoggi, perciò gli Sforza continuarono ad elargire privilegi a Bormio. Per favorire ad esempio la comunità di Bormio, provata dai danni causati dalla peste, nel 1477 la duchessa Bona e Galeazzo Maria Sforza ridussero il censo da 300 a 250 fiorini e portarono l'esportazione senza dazio da 400 carri di vino a 500.

Il comune di Bormio seppe anche sviluppare un industrioso sistema di monopolio sul vino, suggerito dal desiderio di non lasciare libero gioco alle speculazioni private; il suo organo centrale era situato nella *taberna* centrale del comune e i suoi organi periferici nelle taverne dislocate più lontano sulle più frequentate vie di traffico come a Morignone in Val di sotto, a Migliavacca o a S.Caterina Val Furva, a Cazabella in Val di dentro ed a Livigno. Il vino depositato nella *taberna* centrale era controllato da due *procuratores*, coadiuvati dai misuratori. I *procuratores tabernae* rispondevano al controllo sulla taberna municipale fino al punto di essere obbligati a risarcire il Comune del danno che derivasse da un calo del vino superiore a più di tre staia per ogni carra durante il trasporto.

Esisteva inoltre una specie di polizia tributaria, e cioè lo zalapoterio, che controllava i depositi del vino importato e da esportare, affinchè nessuna quantità di vino passasse al mercato minuto, alimentando così una sorta di mercato nero. Al caneparo era affidato il trasporto del vino dalle località di produzione alle cantine comunali dove veniva imbottato e distribuito col ministero dei misuratori del vino.

La commercializzazione del vino e di altri prodotti avveniva soprattutto nei mercati del nord; quelli più frequentati dai mercanti valtellinesi furono Monastero, Bressanone, Trento e soprattutto Glorenza. Nella Valtellina ducale i mercati fiorirono a Chiavenna, a Morbegno, probabilmente anche a Delebio, sicuramente a Bormio. In Chiavenna si teneva la fiera internazionale più ricca e qui convenivano mercanti e merci di diversi paesi. La prima edizione fu autorizzata dal duca Filippo Maria Visconti nel 1436 come concessione per l'aiuto dato nella battaglia di Delebio contro i Veneziani. Anche la fiera di Bormio, che si teneva il giorno di San Michele, rivestiva una certa importanza. Durante la fiera si commerciavano, oltre i vini, soprattutto il bestiame contro le pecore che provenivano dai territori siti nel Bresciano e nel Bergamasco

Questo vino era considerato un prodotto assai ricercato, tanto che in diverse occasioni fu offerto in dono ai sovrani a cui i Bormini dovevano obbedienza. Possiamo fare una stima del valore che assunse il vino in quell'epoca anche in Valtellina, dalla lettura di alcuni documenti riguardanti la comunità di Grosio.

Il 21 aprile del 1400 la vicinanza di Grosio pagava a Minotino Quadrio di Ponte la somma di lire 32 per 2 carri di vino. Il 7 dicembre del 1405 il decano del comune di Grosio, Beto Sala pagava lire 70 per tre carri e mezzo di vino destinato ad uso della taverna comunale. Nel 1408, il 9 luglio, i procuratori del comune di Grosio Giovanni Besio e Giovanni de Piro si obbligavano a pagare ben 84 lire e una conca di burro per tre carri di vino destinati alla taverna del comune. Nel 1417 il 2 luglio sempre i procuratori del comune di Grosio si impegnavano a versare a Ronario di Ponte detto Meio-

to la somma di lire 320 a saldo di forniture di vino (il documento presenta i caratteristici tagli dell'avvenuto pagamento).

Il prezzo del vino dunque oscillava (probabilmente in relazione anche alla qualità) da circa 14 lire ad un massimo di 28 lire ogni carro.

Durante il dominio dei Grigioni, sempre nella stessa comunità di Grosio, il prezzo del vino aumentò in modo assai rilevante. Il 23 dicembre 1527 Antonio Venosta dichiarava di aver ricevuto dal decano del comune di Grosio, la somma di lire 65 per l'acquisto di 15 condi di vino consegnati nel 1510 a Bernardo Sala fu Beto, canepario del comune. Nel 1542 il 7 giugno Cristoforo Fracalanza, decano del comune di Grosio, pagava a Visconte Venosta la somma di lire 355, soldi 6 e denari 8 per la fornitura di 6 carri, 16 brente e 4 some di vino vecchio a lire 52 il carro e 6 carri di vino nuovo a lire 39 il carro. Un prezzo così elevato per il vino considerato *vecchio* nel 1542, confermava il fatto, che già in quell'epoca, il vino valtellinese veniva considerato un prodotto di pregio grazie proprio alla proprietà di poter essere conservato per più anni (questa qualità rimase la prerogativa principale dei vini di Valtellina per i secoli a venire).

La Valtellina grigione

Nei primi anni del XVI sec. (all'inizio quindi dell'età Moderna) l'odierna provincia di Sondrio era costituita dalla Valtellina e dai contadi di Bormio e di Chiavenna. La Valtellina, a sua volta, era organizzata amministrativamente in una grande Comunità, Teglio, in possesso di propri statuti civili e criminali risalenti certamente ad un'epoca anteriore, e su tre *terzieri*, con centro rispettivamente in Tirano, per il terziere superiore, Tresivio, per quello di mezzo e Morbegno, per quello di sotto.

Nel 1512-1513 questi territori passavano sotto il controllo giuridico e amministrativo della Signoria delle Tre Leghe d'Alta Rezia (i Grigioni). Sondrio divenne il capoluogo del terziere di mezzo, dove risiedeva il capitano di Valle, ed il terziere inferiore venne diviso in «due squadre». Poche differenze furono quindi apportate dal punto di vista territoriale, mentre al contrario fu iniziata una vasta opera di riorganizzazione amministrativa. Uno dei provvedimenti più rilevanti adottati dall'amministrazione delle Tre Leghe nei primi anni di governo fu la riforma degli Estimi, tesa a rilevare tutte le risorse economiche dei loro possedimenti. L'operazione era stata inaugurata nel 1523 con un documento rogato da Francesco Antonio Carugo del Boffetto col titolo: «Capitoli nuovi dell'estimo in Valtellina». Vennero analiticamente rilevate, comune per comune, la superficie e le caratteristiche dei singoli beni di ogni singola comunità. L'estimo di ogni proprietà doveva poi essere valutato in rapporto al tipo di cultura praticata o alle caratteristiche del bene immobile, così «i beni campivi dovevano essere

stimati in ragione delle biade che producevano; i vigneti in ragione di vino; le selve a ragione di castagne; i torchi a ragione di vino; i mulini e le pile a ragione di biade: gli altri beni immobili come le alpi, i prati, i boschi, le fucine e gli altri si dovevano stimare in ragione di denaro».

L'estimo del 1531 si rivela una fonte importantissima per conoscere la distribuzione della coltura della vite in Valtellina nell'epoca grigione.

I vigneti migliori erano distribuiti principalmente nel territorio del comune di Sondrio e generalmente occupavano la fascia costiera posta sul versante retico della valle.

Nella seconda metà del '500 iniziò un nuovo ciclo climatico, una piccola glaciazione in cui si registrò l'espansione dei ghiacciai e di conseguenza
le temperature medie si abbassarono. Diminuì così l'altitudine massima a
cui era possibile coltivare i cereali, gli alberi da frutta, ma soprattutto la vite. L'espansione verso i territori siti in montagna o prossimi alle alture, che
era avvenuta nel sec. IX, fu gradualmente ridimensionata. La vite veniva
coltivata in Valtellina dal confine con il lago di Como fino a Grosio e fino
ad una altezza di circa 800 metri. La Valtellina del XVI secolo presentava
una netta divisione tra il versante retico, esposto a sud e coperto di vigneti,
ed il versante orobico esposto a nord, coperto di boschi e castagneti che
scendevano fino a valle (alcune zone in prossimità dei fianchi laterali esposti a sud erano coltivati a viti).

Un prima descrizione particolareggiata dell'estensione della vite in Valtellina fu quella elaborata da Giovanni Guler Von Weineck nel 1616, dopo che aveva investito la carica di governatore grigione della Valtellina per il biennio 1587-88. Secondo la descrizione di Guler la vite era diffusa, risalendo la valle, fino a quasi nel Bormiese e scendendo verso il Lario, sino al confine con lo stato di Milano. Si coltivava su entrambe le sponde dell'Adda, ma il versante di destra (retico), essendo più soleggiato era più produttivo e quindi più indicato per la coltura della vite. I tralci delle vite venivano appoggiati a tastolli di legno, o direttamente alle rocce. Il Guler notava che nelle zone dove il terreno sembrava meno adatto alla coltivazione, per la natura pietrosa del terreno, i contadini portavano della terra affinché le viti potessero farvi radice. Il vino che veniva prodotto in Valtellina, continuava nella sua descrizione Guler, era bianco e rosso ma il vino bianco non era molto diffuso. Le qualità di vino valtellinese erano molte e varie, a seconda delle viti e delle posizioni dove crescevano, nonché in relazione alle differenti coltivazioni e lavorazioni. Guler citava ad es. una sorta di Malvasia che era fabbricata con grappoli scelti e posti in piccole botticelle lasciate poi all'aperto e alla luce. Nominava anche un vino, che veniva chiamato vino passito, e che era fabbricato lasciando i grappoli a seccare sulla paglia prima di essere pigiati (probabilmente si trattava dello sforzato che si produceva specialmente a Tirano). Infine Guler raccontava che presso Castione, si innalzava una collina denominata *Grisoni* che produceva il vino migliore di tutta la valle.

Durante il periodo in cui Guler era governatore raccolse inoltre il maggior numero di informazioni sull'esportazione del vino. Le testimonianze raccolte da Guler indicavano che, durante gli anni di buon raccolto, si esportava una media quotidiana corrispondente a cento some (circa 35.000 some all'anno).

Gli Statuti delle singole comunità imponevano numerose e rigide disposizioni circa la coltura della vite, le quali confermavano l'importanza che aveva assunto la coltivazione nell'economia valtellinese.

Lo testimoniano le numerosissime disposizioni adottate al riguardo, in particolare quelle delle Grida generali, con le quali si regolò il commercio relativo, vietando le esportazioni verso terre diverse da quelle soggette alle Tre Leghe, proibendo in modo drastico gli accaparramenti (soprattutto nel '700) e fissando diversi altri limiti alle contrattazioni e vendite.

Varie altre disposizioni erano poi relative alla coltura della vite, alle vendemmie, alla cura del vino e così via La maggioranza delle zone vignate di una certa importanza, erano esattamente individuate negli Statuti e ne veniva regolamentato severamente l'accesso. Il Cap. 27 degli Statuti di Grosotto del 1544 imponeva che le vigne fossero *tense*, cioè protette, per tutto il periodo dell'anno e che gli eventuali danneggiatori fossero puniti con il pagamento di un'ammenda.

I Capitoli, o Statuti, di Tirano del 1606 regolamentavano gli Incanti ed i Tensi (parti del territorio soggette a determinati vincoli). Questi ultimi coprivano quasi tutta la fascia della costiera ed erano tutti coltivati a vigna e situate sulla costa del Masuccio. Il vincolo principale era quello che impediva l'accesso alle vigne alle persone. Affinché queste disposizioni fossero rispettate, fu istituita la figura dell'arbostaro (cap. 98-99 degli Statuti di Tirano). Gli arbostari, o guardie dell'uva, venivano eletti contrada per contrada e dovevano vigilare affinché nessuno, nemmeno i proprietari, andassero nelle vigne, a partire dalla metà di agosto e fino al periodo della vendemmia senza permesso. Per preservare le uve da possibili furti gli arbostari erano certe volte costretti a rendere inaccessibili gli imbocchi delle strade che portavano alle vigne, con tutti i mezzi possibili ed immaginabili.

Alcune volte venivano però concessi alcuni privilegi, come si può leggere in un documento del 9 luglio 1696 conservato all'Archivio di Sondrio, nel quale si permetteva ad Andrea Gatti di Teglio di poter vendemmiare in tutte le sue vigne in qualsiasi momento dell'anno.

Un documento datato 10 gennaio 1537, rogato per volontà delle autorità grigione, proibiva invece a qualsiasi persona, anche munita di privilegio, di raccogliere senza permesso le talee appena nate. Ciò significava che le viti venivano generalmente rinnovate, oltre che per propaggine, anche per talee

o barbatelle, e che anche la riproduzione delle piante era oggetto di cure da parte delle autorità.

Il monopolio grigione del commercio del vino

Sotto la spinta dei nuovi governanti alla posizione egemonica di Bormio nel commercio del vino si accompagnò e sostituì, gradatamente, una serie di rapporti di scambio più articolati, basati su un gruppo numeroso di commercianti grigioni che provvedevano direttamente agli acquisti.

Può essere interessante, per sottolineare l'importanza degli scambi, riportare parte di un elenco degli acquisti di vino effettuati nel 1642 nel solo comune di Castione, quale appare da un documento depositato nell'Archivio di Stato dei Grigioni in Coira; il dato è di particolare rilievo perché in tale comunità la famiglia grigione dei Salis aveva vaste proprietà.

«Per la Serenissima Arciduchessa d'Austria conforma al solito	some	20
Per l'illustrissimo sig. Landamano Mendrado Buol	"	12
Per l'illustrissimo sig. Colonello Rosirolo	"	8
Il sig. Capitano Georgio da Speluga e sig. Capitano Liberi	"	12
Per il sig. Landamano Hans Buol di Parpan	"	50
Per il sig. Ortensio Brocco d'Augusta	"	20
Per l'ill.mo Cavaglier Robustelli	"	20
Per il sig. Ambrogio Pianta	"	4
Il sig. Governatore del forte di Fuentes	"	3
Per li sig. Datiari (daziari) novi»		
1 4 1 1 200 1 1 1 400 4 1 1 1		

In totale, oltre 300 some di vino, per circa 400 ettolitri.

I Grigioni non si limitarono comunque all'acquisto dei vini di Valtellina e Valchiavenna: le grandi famiglie, in parte per aggirare le disposizioni sui monopoli, ma soprattutto per avere una maggior garanzia di continuità degli approvvigionamenti (ed in buona misura anche per un utile impiego dei consistenti capitali che le attività commerciali ed industriali esercitate, compresi i prestiti, le magistrature nelle terre suddite, ma soprattutto il servizio militare prestato a favore di quasi tutti i sovrani europei per secoli loro apportavano) si misero ad acquistare terreni, e soprattutto vigne, sia in Valtellina che in Valchiavenna con maggior frequenza dalla metà del '600 in poi.

In alcune zone (Chiavenna, Castione ed il Tiranese in particolare) alla fine del '700 una buona parte dei vigneti migliori (probabilmente circa 1/3) era di proprietà delle più illustri famiglie Grigione (in particolare i Salis), che avevano gradatamente soppiantato la nobiltà locale.

Durante il dominio grigione vennero sviluppate numerose vie di comunicazione che consentivano il traffico del vino al di là delle Alpi.

Il passo del Muretto acquistò un'importanza strategica ed economica soprattutto nel periodo seguente al *Sacro Macello* del 1620. Costituiva la via più veloce di comunicazione tra Sondrio e Coira. Il traffico era rappresentato da lunghe carovane condotte degli stessi proprietari delle bestie da soma trasportanti soprattutto vino, tegole ed un po' di grano. Per provvedere al trasporto delle merci esistevano, nel territorio delle Tre Leghe, dei veri e propri consorzi di trasportatori, denominati *porti* che erano stati creati nel medioevo. I mercanti che si occupavano del commercio tramite il passo del Muretto erano tutti Grigioni e appartenevano al Porto della Bregaglia (Vicosoprano), al Porto di Bivio/Stalla-Marmorera (Mulegns e Marmorera), al Porto di Samaden-Pontresina (Silvaplauna) e perfino al lontano Porto di Lenz (Parplan).

Il governo grigione si interessava in modo speciale della percorribilità del valico e nel XVII secolo e autorizzò l'apertura invernale mediante il *taglio della neve*. Le spese della spalatura venivano sostenute dalla comunità della Val Bregaglia e del villaggio di Chiesa in Valmalenco interessate la prima al commercio del vino e la seconda allo smercio delle piode, e pagate in staia di vino.

Nella Valdidentro, che da Bormio conduceva al passo del Foscagno e quindi a Livigno, esisteva un grande pianoro, prima del ponte di Isolaccia, denominato *pian del vin*. Tale denominazione si riferiva senz'altro al fatto che grandi quantità di vino venivano fatte depositare su questo pianoro prima di essere trasportate nei Grigioni.

Il trasporto del vino oltr'alpe avveniva in genere a mezzo di equini, ed a soma: solo in alcuni casi (ad esempio lungo la strada dell'Aprica, che era carreggiabile) ed in alcuni tratti si usavano carri, solitamente a 2 ruote o, come avvenne in particolare sul Bernina, in epoca invernale slitte.

Il governo grigione favorì, anche all'interno della Valtellina, la creazione di mercati e di fiere proprio per facilitare gli scambi commerciali. Nel 1514, su richiesta dei patroni della Fabbrica del santuario di Tirano, veniva istituita la fiera di Tirano in cui veniva commerciato oltre al vino valtellinese, che aveva un'importanza primaria, anche il bestiame grigione.

La fortuna di questa fiera era da ricercare nella cruciale posizione geografica del centro di Tirano, punto di contatto tra i terzieri ed i Grigioni e la Svizzera orientale tramite il passo del Bernina e la Val Poschiavo; il Tirolo attraverso i passi del Bormiese; i possedimenti veneziani del Bergamasco e del Bresciano attraverso i passi dell'Aprica, del Mortirolo e delle Alpi Orobie; il Comasco ed il Milanese attraverso la valle dell'Adda.

Le leggi grigione imponevano dei dazi in Valtellina per le merci che venivano esportate. Le dogane erano 16 nella Valle: Tiolo, Grosio, Grosotto, Mazzo, Tirano, Villa, Stazzona, Teglio, Chiuro, Boffetto, Sondrio, Malen-

co, Albosaggia, Morbegno, Traona, Mantello. Le due ultime ricevitorie daziarie fungevano per le merci provenienti da Chiavenna e da Delebio indirizzate verso il Lario (e quindi nello Stato di Milano). Se il commercio del vino valtellinese verso il nord rimase un flusso costante regolamentato e sostenuto dalla potenza delle Tre Leghe, il commercio con gli Stati confinanti (Milano, Venezia e Austria) risentiva dei contrasti politici e religiosi dell'epoca.

La spedizione di alcune some di vino a Milano nel 1622 costò lire 215 e 11 soldi, compreso poi un dazio che doveva essere pagato ai Grigioni. Era naturale che i mercanti di vino valtellinesi preferissero trasportare i loro prodotti in quei paesi sotto il controllo dei Grigioni, anche se molte volte la politica protezionistica adottata dal governo delle Tre Leghe non favorì certamente il libero commercio. Si doveva tener conto, infatti, dell'influenza negativa esercitata sul movimento commerciale degli embarghi, ossia dai totali o parziali divieti di esportazione verso i mercati dei paesi confinanti (Stato di Milano, Venezia ed Impero austriaco). I vincoli riguardavano soprattutto il vino e il grano, perché questi costituivano le mercanzie indispensabili al commercio sulle quali si fondava il traffico gestito dai mercanti grigioni.

Il Capitolato di Milano del 1639 prevedeva il libero commercio dei prodotti valtellinesi, eccettuato in caso di guerra o di necessità dei Grigioni. Ma quando il governo delle Tre Leghe applicava nuove disposizioni in materia fiscale per aumentare le entrate, dettava nuovi dazi soprattutto sul commercio del vino.

Dal 1675 in poi furono rogati documenti che vietavano l'esportazione di vino nei paesi sotto il controllo dei Grigioni e nello stato di Milano; venivano così annullate tutte le precedenti disposizioni che favorivano il libero commercio. Probabilmente con questi vincoli le autorità grigione volevano assicurarsi totalmente il prodotto del vino valtellinese.

L'esportazione dei vini di Valtellina continuò nel '600 e nel '700 intensa e lucrosa: il vino esportato dava un'entrata di 60.000 ducati e altro vino era consumato per 40.000 ducati nella vicina Svizzera.

D'altro canto l'elevata richiesta di vino da parte dei Grigioni, favorendo il potenziamento di questo tipo di produzione, evitava il collasso dell'economia valtellinese.

La classe dirigente valtellinese rimase infatti legata esclusivamente ed in modo atavico all'agricoltura e non si fece promotrice, come avvenne nello Stato milanese soprattutto a partire dal '700, dello sviluppo delle attività manifatturiere e quindi successivamente dell'industria.

L'agricoltore valtellinese era dunque stimolato e sollecitato, vista la richiesta di vino sul mercato, a coltivare la pianta della vite dove era possibile anche il minimo conseguimento del prodotto. Il governo grigione sembrò accorgersi di questo inconsueto sviluppo e comprese infatti che in molti casi, l'estensione forzata dei vigneti avrebbe causato uno svilimento della qualità del vino valtellinese, il quale sarebbe divenuto meno competitivo sul mercato. Furono rogati quindi numerosi provvedimenti restrittivi che vietavano la coltivazione della vite al di sopra di una data altitudine; ciò al fine di conservare la caratteristica del vino valtellinese, che era quella di possedere un'elevata gradazione alcoolica. Si vietava inoltre il più possibile la trasformazione in vigneto di terreni più consoni al grano o ai foraggi.

Il coltivatore valtellinese cercò allora di piantare la vite in quei fondi che, a causa dell'estrema pendenza del terreno, non erano mai stati considerati prima.

Esortato da secoli di pratica nella costruzione del terreno agrario, l'agricoltore valtellinese sviluppò, a partire soprattutto dalla fine del sec. XVII, la sistemazione generalizzata a terrazzi dei fondi coltivati. La costruzione dei muri di sostegno dei fondi coltivati a vigneto, lasciati nei secoli precedenti all'ingegnosità del coltivatore, verso la fine del '600 era prevista anche nei contratti di livello nei quali si parlava infatti di terra *crapiva* (la voce dialettale *crapp* indicava rupe scoscesa) a completo carico degli agricoltori

Le numerose testimonianze di autorevoli scrittori valtellinesi giunte ai nostri tempi ci descrivono la Valtellina massicciamente coperta di vigneti: «Non solo le colline esposte ad oriente e mezzogiorno - scriveva F.S. Quadrio nel 1755 - per lo continuato corso di più di sessanta miglia, si veggon tutte coperte a viti maestrevolmente lavorate, e tutte a corone murate a foggia di delizioso teatro; ma le pendici tutte e le pianure altresì e le costiere persino, a tramontana rivolte, si veggon tutte frondeggiare di viti».

Il terreno dedicato alla coltivazione della vite riceveva così molta cura manuale, ma ben poco aiuto per il suo miglioramento: il concime veniva dato in scarse quantità ed ogni più piccola porzione di terreno veniva sfruttata nel modo più intenso possibile. La maggior parte dei terreni vitati venivano coltivati con la zappa, perché anche i più piccoli aratri rischiavano di rovinare le radici delle viti. Il coltivatore valtellinese per poter impiantare, e poi conservare, i vigneti da cui provenivano quei vini tanto stimati, era sottoposto a grandi sacrifici.

«In qualunque paese da me veduto - scriveva Pietro Ligari nel 1752 - non ho trovato forma né sistema tanto dispendioso e laborioso nell'allevamento e mantenimento delle viti quanto nella Valtellina e signanter nel nostro territorio».

Oltre alla manodopera fornita dall'agricoltore e dalla sua famiglia per creare e mantenere i terrazzamenti, al lavoro di zappatura che doveva essere estremamente pesante in fondi così sassosi, oltre a portare in gerle il letame ed in tini l'acqua necessaria nella stagione arida ad innaffiare i vigneti, l'agricoltore valtellinese doveva procurarsi, per sostenere le viti, pali stagionati che gli costavano non poco.

Ma era proprio su questi pendii che si poteva osservare la coltivazione delle viti disposta a vigna spessa: costituita da impianti di viti alquanto fitti, in cui le piante erano tenute basse, come notava Ligari. Un tipo di coltivazione del vigneto praticata soprattutto in Francia ed ammirata dagli enologi coevi come uno dei migliori modi di coltivare la vite.

Numerose erano i tipi di viti coltivate in Valtellina. Nel 1797 Heinrich Ludwig Lehmann nel suo libro «Die Landschaft Veltlin ...», elencava le molteplici qualità di uva prodotte: la Chiavennasca, la Rossola, la Brugnola, la Pignola, la Bersamina (Barzamina), la Bressana, la Montozua (doveva essere il Paganone o Schiava), la Negrera, la Potagera, la Merlina (usata generalmente per dar colore ai vini), la Pignacco, la Martesana, la Margna, la Rampinella, la Peverella, la Figoria, la Corva, la Moscatella bianca e il Moscatellone di Spagna.

Ligari nel 1752 identificava invece tre tipi differenti di Chiavennasca, dalle quali si ricavava in assoluto il vino migliore. Venivano poi le viti Bersane, «si potrebbero chiamare piuttosto Balsamine -asseriva Ligari- dal longo conservarsi che fa l'uva di queste viti, la quale sospesa con lacci ed attaccata nelle stanze ariose, tramuta il sapore di uva in altro consimile a cose balsamiche». Questa qualità d'uva, secondo Ligari era congeniale per dare colore al vino, ma vinificata da sola nel tino dava un sapore insipido, era coltivata soprattutto in pianura nel Padovano, Vicentino e Veronese e mal si adattava al clima ed al terreno della Valtellina. La coltivazione della vite che produceva la qualità detta Rossola, riusciva bene tanto nelle costiere quanto negli oppoli, ma non nei pergolati. Il vino prodotto con queste uve dava poco colore, ma evidentemente conteneva una discreta quantità alcolica. Le viti Prugnole o Brugnole erano adatte ad essere coltivate negli oppoli e nei pergolati, potevano essere usate anche come uve da tavola. Le viti denominate Paganone o Bresciane (nella Lombardia austriaca erano denominata anche Schiave) erano per Ligari le più feconde di tutte le altre, ma non maturavano nelle costiere. Ligari tralasciò di descrivere gli altri vitigni che davano vino rosso perché li considerava di qualità inferiore.

Interessante era la considerazione di Ligari riguardo le uve bianche che credeva utili solo per ottenere un vino aperitivo e come base per infusi medicinali. Ligari individuava tre specie di viti che davano uva bianca: la *Moscatellona*, che era usata come uva da tavola o, scottata al forno o in acqua bollente e lasciata quindi ad appassire al sole, veniva posta in vasi di legno e si riduceva a Zibibbo. Veniva coltivata in pergole appoggiate alle case. La seconda qualità era denominata *Moscatella* ed era usata per produrre vino bianco. La terza specie, non appellata da Ligari in nessun modo, produceva vino bianco in quantità, ma aveva il difetto che marciva molto facilmente.

Il processo di estensione della vigna, pur contrastato in qualche misura dalle autorità, proseguì in Valtellina per tutto il secolo XVIII e con l'annessione alla Cisalpina dapprima e poi al Regno Lombardo-Veneto, fu favorito dall'apertura di un vasto mercato pronto ad assorbire il pregiato prodotto enologico valtellinese.

Il vigneto nella provincia di Sondrio

La coltura della vite nelle provincia di Sondrio aveva raggiunto nei secoli una notevole estensione ed una buona pratica di coltivazione. La vite allignava bene lungo le vallate dell'Adda e della Mera e nella Valtellina, estendendosi dal Lario fin verso Grosio e in tutta la Val Chiavenna. Rimanevano esclusi il comune di Bormio, la parte superiore della Valchiavenna e alcune valli secondarie oltrepassati i 700/800 metri di altitudine, dove la pianta non poteva sopravvivere al clima alpino.

La vite era una costante dell'agricoltura valtellinese e sotto molti aspetti ne costituiva, nella mentalità comune al di fuori della valle, quasi il simbolo. E l'agricoltore valtellinese per poter estendere la coltura della vite si era da sempre sottoposto a fatiche improbe, a causa dei caratteri geomorfologici dei terreni che doveva coltivare Per poter coltivare la vite in una zona di montagna dove le formazioni rocciose erano frequenti, l'agricoltore era obbligato a costruire di fatto il terreno che coltivava: «Perciò fu spesso attaccata ed infranta la rupe, si dispose la poca terra raccolta nelle anse della roccia, e sui ripiani naturali del monte, e vi si sostenne con muri a secco, talvolta perfino con vere muraglie». Celebre rimase la definizione che Jacini diede nel suo studio sulle condizioni economiche della provincia di Sondrio nel 1858: «Che cosa è una vigna, propriamente detta in Valtellina? Non è altro, il più delle volte, se non una nuda roccia sulla quale il contadino costruisce un muricciolo per contenere la terra con cui egli rivestì quella roccia, trasportandola sulle sue spalle dal fondo della vallata».

Data la situazione poco favorevole della vite nei territori di pianura, gli agricoltori valtellinesi usavano definire *costiera* i vigneti che erano posti in pendio e che davano uve pregiate, ed *opolo* i fondi piantati a vite collocati in pianura e che servivano a produrre vino sufficiente per l'autoconsumo.

Era sui pendii della Valtellina, di fatto, che si poteva osservare la coltivazione della vite disposta a *vigne spesse*, assai elogiata dagli agronomi coevi e che risultava praticata soprattutto nei tanto ammirati vigneti francesi. In questi piccoli fondi rialzati da muretti a secco (che in Valtellina presero il nome di *murachi*), la vite era sostenuta principalmente da legname secco, generalmente di castagno che permetteva di evitare, al contrario di quel che avveniva nelle zone di pianura e di collina, gli ombreggiamenti provocati dal maritaggio a piante vive.

La rinomanza dei vini valtellinesi sul mercato era dovuta proprio alla loro durevole conservazione e al gusto secco e forte, determinato dall'abbondanza di alcool. «Sono grandemente lodati - commentava Cesare Cantù nella «Grande illustrazione del Lombardo-Veneto» nel 1859 - quei [vini] di Sassella, Grumello, Inferno, Ronscio, Grigione, tutti attorno a Sondrio;poi quelli di Teglio, Bianzone, Villa; abbondano di alcool e di gas acido carbonico, scarseggiando di materia colorante e contengono molto acido tartarico. Era lodato anche il vino sforzato di Tirano, Villa, Bianzone e l'aromatico che massime a Chiavenna faceasi di uva appassita e teneasi in botti che non vuotavano mai, ma ogni anno si rincappellavano».

I distretti di Tirano, Ponte e Sondrio erano i maggiori produttori di vino della provincia. La fama dei vini valtellinesi era sempre propria a zone ben delimitate: il vino prodotto nel luogo detto *Sassella* (Sondrio), quello di Pendolasco (oggi Poggiridenti) nella località denominata *l'inferno di Castione*, il Grumello (Montagna) e il Grigione (Castione Andevenno) che viene giudicato da Tullio Bagiotti nel suo studio sulla storia economica della Valtellina e Valchiavenna il re dei vini valtellinesi. Nella valle di Chiavenna si coltivavano invece le viti che producevano uva bianca; nella valle il vino ottenuto si conservava in grotte, o celle vinarie, denominate crotti, per la durata dell'estate ed anche da un anno all'altro.

La grande crisi valtellinese

Dal 1851 al 1859 la Valtellina, per circa nove anni, venne colpita nel suo principale prodotto: i suoi celebri vigneti furono infatti quasi completamente distrutti da una crittogama bianca denominata *Oidium Tuckeri*.

La crisi economica in cui era sprofondata la Valtellina fu accentuata dall'intervento del governo austriaco che, volendo applicare un nuovo catasto delle terre alle province lombarde per accrescere i redditi fiscali, aveva sottoposto ad esperimento proprio la provincia di Sondrio, la più piccola della regione. La conseguenza fu che, mancando il prodotto principale, la terra non era più sufficiente al pagamento dell'imposta.

I piccoli proprietari, diffusissimi in provincia di Sondrio, andavano man mano coprendosi di debiti per vivere: le piccole proprietà in molte zone della provincia videro Il distacco dalla Repubblica delle Tre leghe e l'annessione alla neo fondata Repubblica Cisalpina modificò però in modo brusco e radicale i punti di riferimento delle attività produttive della valle ed in special modo quella legata alla coltivazione della vite.

Al momento dell'unione alla Cisalpina le sorti della valle, come notava Jacini, non cessarono dall'essere accomunate a quella della Lombardia, e nel 1815, quando videro la prospettiva di una restaurazione grigione, i Valtellinesi chiesero di far parte dei domini austriaci in Italia ed i loro voti furono esauditi minacciata la loro esistenza.

La Valtellina così, dopo essere stata Dipartimento della Repubblica Cisalpina (unitamente a Bormio ed alla Valcamonica ed esclusa Chiavenna) sotto il nome di Adda e Oglio, divenne, durante il Regno d'Italia, staccata la Valcamonica e riunita Chiavenna, Dipartimento dell'Adda. Infine nel 1815 con la Restaurazione del 1814-15 fu costituita provincia della Lombardia col nome di provincia di Sondrio.

L'annessione della Valtellina alla Cisalpina e quindi al Regno Lombardo-Veneto aveva creato l'apertura verso un più vasto mercato enologico, ma questo, invece di portare dei vantaggi economici, provocò effetti negativi soprattutto per quel che riguardava la coltivazione della vite.

L'ampio mercato lombardo, disposto ad assorbire forti quantità di vino, aveva ben accolto l'immissione dei vini valtellinesi, e soprattutto le grandi città ne erano diventate delle forti assorbitrici. Da ciò derivò che negli anni 1813, 1814, 1815 e 1817 il prezzo dei vini valtellinesi salì in modo abbastanza rilevante, causando una straordinaria, ma *perniciosa*, come la definiva il Torelli, moltiplicazione della pianta della vite. I proprietari si diedero, come colti da un *furor comune*, (come lo definiva anche Jacini anni dopo), a piantare viti ovunque queste potessero vegetare. Come ricordava ancora Torelli nel 1845: «La pianura, ove appena non l'impedissero trapelamenti d'acqua, ne fu ripiena, e i castagneti alle falde dei monti alla sinistra dell'Adda scomparvero in gran parte per far luogo alla vite».

Da questo nacquero due gravi danni; che siccome i nuovi terreni convertiti in vigneti erano i meno adatti in confronto a quelli che da tempo erano posti a quella coltura, il vino aumentato fu per la maggior parte di qualità scadente e concorse a screditare anche il migliore.

Un tempo il vino valtellinese aveva il suo sbocco commerciale verso il nord; trasportato a soma o sopra slitte d'inverno, il vino prendeva la via del Tirolo, della Germania centro-orientale e dei Grigioni, e la possibilità di questo commercio era consolidata dai legami politici.

Precariamente sostenuto, o addirittura gravato dai dazi doganali proibitivi imposti dal nuovo governo austriaco, il commercio del vino, e quindi la sorte economica della provincia di Sondrio, era ora mutata rispetto all'antico quadro di riferimento

L'oidio nella provincia di Sondrio

Nel 1852 l'oidio iniziò ad arrecare gravissimi danni ed a gettare lo sgomento in numerose zone vitifere della Lombardia a partire da vari distretti delle province di Milano, di Como, di Bergamo e di Brescia; nella provincia di Sondrio, ci fu una progressione continua dall' anno 1851 al 1854, con effetti generali e disastrosi.

La crittogama era apparsa per la prima volta in Valtellina nel 1851, e da quell'epoca si può dire che essa distrusse ogni anno l'intero raccolto. Dal 1851 al 1859 (anno in cui il male, come vedremo in seguito, andò atte-

nuandosi) lo oidio costò alla provincia di Sondrio, come ricordava Jacini nel 1858, la perdita di ben 14 milioni di lire. Rivolgendo l'attenzione ai dati statistici delle produzioni agricole di quel periodo11 si percepisce subito l'enormità della crisi che investì la provincia di Sondrio. La produzione di vino che aveva raggiunto, in questa provincia, la considerevole cifra di 105.644 hl nel 1838, scese nel 1852 a soli 4.117 hl, calando nel 1857 a 3.331 hl, e nel 1854 era però scesa a ben 2.781 hl.

Nel 1856 per i valtellinesi ci fu una miseria che sembrò far impallidire il ricordo della carestia del 1816. Il passaggio sotto l'Austria aveva coinciso infatti nel 1816-17 con una terribile miseria, e negli anni della crisi vinicola si ripeterono le scene documentate da Melchiorre Gioia agli inizi del secolo. Nella zona di Ponte e di Chiuro si raccontava infatti che i proprietari, nella primavera del 1817, sorvegliavano i prati perchè i contadini più poveri «appena germogliavano l'Ebe andavano sottraendo le più tenere alle lor madre, le cuocevano e conce nell'acqua sola le mangiavano».

Ma nonostante la causa principale della rovina dei vigneti nella provincia di Sondrio fosse lo oidio, sussistevano altri motivi che portarono ad una così disastrosa crisi. La vitivinicoltura valtellinese infatti, anche se primeggiava su quella delle altre province lombarde, non era all'altezza di fronteggiare una malattia così devastante come la crittogama. A questo si deve aggiungere che, soprattutto tra il 1851 ed il 1854, si susseguirono inverni molto rigidi che contribuirono alla morte di innumerevoli vitigni.

I contadini valtellinesi rinnovavano i vigneti solo tramite la propaggine e le barbatelle, sistemi non sufficientemente efficaci per la creazione di ceppi abbastanza forti da poter fronteggiare lo oidio. Meglio sarebbe stato prevedere la completa rinnovazione dei vitigni; e per di più la qualità di vitigno generalmente coltivato ad uva fina, con buccia sottilissima, contribuì a rendere i danni più rilevanti.

Ai guasti provocati dalla crittogama si sovrapponevano i danni creati dall'irrazionale anticipazione della raccolta dell'uva. L'epoca del raccolto delle uve nei vari comuni veniva fissata in Lombardia dalle Deputazioni comunali secondo le tradizionali consuetudini e le disposizioni dell'autorità sanitaria che a questo riguardo proclamavano dei *bandi* relativi alle vendemmie.

Con il diffondersi dello oidio e con l'infierire del male, la vendemmia o fu anticipata o fu irregolare con il risultato di peggiorare ulteriormente il prodotto dell'uva sottoposto a vinificazione. Le autorità della provincia di Sondrio diedero allora disposizioni di anticipare la vendemmia per cercare di tamponare la grave situazione.

Alla prematura raccolta dell'uva si univano poi i metodi di vinificazione usati nella provincia dagli agricoltori, che contribuivano a rendere ancora più scarso il prodotto del vino. I contadini valtellinesi da generazioni vinificavano illuminati da un solo credo: «così faceva mio padre», applicando le antiche consuetudini alla vinificazione. In alcuni casi, data la collocazione

dei vigneti in terreni opportunamente situati, si ottenevano ottimi vini, ma con l'infierire della crittogama, generalmente ci si avviò verso il totale annientamento del prodotto.

In seguito alla diffusione della crittogama vennero diffuse dalle autorità vere e proprie raccomandazioni a quei proprietari che si interessavano al miglioramento dei propri fondi. Una circolare provinciale del 7 settembre 1852 diceva infatti: «Si raccomanda di porre un'opportuna avvertenza ai proprietari dei vigneti affinché nell'atto della vendemmia vogliano possibilmente far separare i grappoli sani degli infetti, distruggendo quest'ultimi per paura che si fabbricassero anche aceti malsani».

Finalmente il 6 luglio 1858 un rapporto riguardante le notizie agrarie della Valtellina, segnalava un'importante novità circa la situazione dei vigneti in quella regione. L'oidio infatti era ricomparso in quasi tutti i vigneti, ma alcuni proprietari avevano provato a combattere il parassita mediante l'applicazione dello zolfo, come aveva suggerito il Corpo accademico dell'Istituto lombardo di scienze, lettere ed arti, ed il risultato fino a quel momento sembrava soddisfacente.

La sconfitta della crittogama ed i cambiamenti nella provincia di Sondrio dopo la crisi.

Nel luglio del 1854 l'I.R. Luogotenenza lombarda diffuse un'istruzione a stampa sul modo di solforare le viti, che venne diramata a tutte le delegazioni provinciali affinché i viticoltori la sperimentassero nelle loro vigne.

In Valtellina solo con l'intervento di Luigi Torelli fu reso ufficiale nel 1859 l'uso dello zolfo.

Con la collaborazione dell'Associazione Agraria Valtellinese16 si fece inoltre erigere a spese provinciali una macina con motore idraulico. Vennero poi date disposizioni che si anticipasse nello stesso tempo l'ammontare dello zolfo, di cui la provincia faceva per tutti l'acquisto in grande, evitando così l'adulterazione ed il monopolio, e garantendo qualità e basso prezzo.

Lo zolfo, sotto garanzia dei comuni, veniva distribuito, ai municipi, i quali a loro volta ne facevano anticipazione ai privati, che si prenotavano in tempo per la distribuzione. La prima difficoltà di un tale sistema era nell'incapacità dei singoli di stabilire la quantità esatta di zolfo da prenotare presso i comuni.

«Gli effetti non mancarono di corrispondere ai provvedimenti» notava Zanelli nel 1867 e di tutti il più prezioso fu la persuasione generale dell'utilità e dell'efficacia dello zolfo come rimedio, «Persuasione penetrata coll'esempio e coll'esperienza nelle masse - notava ancora Zanelli - e così universalmente e saldamente radicata, che oggimai è il contadino che domanda colla maggiore insistenza l'impiego di questo rimedio».

Ma ben presto il sopraggiungere di numerose malattie della vite, tra le quali l'antracnosi dal 1876 al 1878, la filossera comparsa nel 1879 in Valmadrera e la peronospera che agì fino al 1883, fecero di nuovo deprezzare i terreni della provincia di Sondrio fino al 50% e resero necessaria la completa ricreazione dei vigneti avvenuta con la sostituzione del ceppo di vite americana su quello tradizionale coltivato nella provincia.

Alla nuova crisi dettata dalle malattie si aggiunsero il ribasso dei prezzi agricoli sul mercato diventato in quegli anni nazionale e le ripercussioni negative dell'apertura del traforo del Gottardo che, lasciando la Valtellina isolata dalle ferrovie, la estraniò dal suo principale mercato del vino, la Svizzera. Inevitabile fu perciò nuovamente la crisi che investì la produzione vinicola della provincia di Sondrio, crisi dalla quale, la vitivinicoltura valtellinese cominciò a riprendersi solo dopo la prima guerra mondiale.

Riassunto

La vite ha costituito da sempre una costante nell'agricoltura della Valtellina e la sua coltura, durante i secoli, ha assunto un ruolo determinante nella storia di questa valle, modificandone addirittura l'aspetto geografico e condizionando la vita economica dei suoi abitanti. La coltivazione della vite, e quindi la produzione del vino, in Valtellina hanno origini antichissime, risalendo sicuramente ai Romani, ma probabilmente anche ad epoche anteriori. Successivamente la coltivazione ebbe uno sviluppo singolare grazie all'opera degli ordini monastici che incrementarono le bonifiche e roncature costruendo di fatto un territorio di montagna in grado di ospitare i vigneti che soprattutto sul lato retico della Valle trovarono le migliori condizioni microclimatiche e pedologiche.

Lo sviluppo del commercio del vino durante il medioevo, grazie alla ripresa del traffico commerciale avvenuto in epoca carolingia, sostenne e aumentò le condizioni per la coltivazione in nuove aree della Valtellina, grazie anche alla diffusione del contratto enfiteutico del livello che legava indissolubilmente i contadini di queste zone alla terra. Il vino prodotto in Valtellina possedeva qualità eccezionali di conservazione che lo rendevano facile da trasportare attraverso i passi delle Alpi verso i mercati allettanti della vicina Svizzera, Tirolo, fino in Germania e addirittura in Inghilterra. Le dinastie dominanti sulla Valtellina (Visconti e Sforza) elargirono importanti benefici affinché questo commercio potesse essere lucroso e abbondante. Si pensa che addirittura la ragione per la quale ai primi del 1500 i Grigioni si impadronirono della Valtellina e della Valchiavenna, sia stata proprio per la ricchezza provocata da questo commercio.

Il rinascimento della viticoltura in Valtellina fu dovuto principalmente al desiderio delle più importanti famiglie grigione tra cui i Salis, di aumentare le rendite del vino e alla fine del 1500 troviamo i primi documenti che parlano della coltivazione e protezione nei vigneti dei vitigni principali (Chiavennasca, Pignola e Brugnola) che ancora oggi costituiscono la base ampelografica dei vini di Valtellina. Viticoltura che raggiunse superfici molto più ampie di quelle attuali (circa 1.250 ettari) e che incominciò a contrarsi per la prima volta dopo la crisi causata dalla invasione dell'oidio (1851-1859) e diminuendo via via che sopraggiunsero le altre malattie, peronospera e fillossera, dopo il quale fu necessaria anche in Valtellina la ricostruzione del vigneto su portinnesti americani.

Attualmente la vitivinicoltura della Provincia di Sondrio sta vivendo un periodo di positivo cambiamento che ha portato al riconoscimento per i suoi vini con la prestigiosa Denominazione di origine controllata e garantita (1998), un'importante svolta qualitativa che favorisce la crescita della filiera e così la possibilità di sopravvivenza di una viticoltura di montagna definita eroica.

Summary

Viticulture in Valtellinese: ten centuries of history and enological tradition

Grapevine has always been a constant element in Valtellina's agriculture, and over centuries vine-growing has taken on an essential role in the history of this valley by changing its geographical aspect and determining the economic life of its inhabitants. In Valtellina the origins of vine-growing and, hence, wine-making are very ancient, dating back surely to the Roman period and probably to former times. Subsequently vine-growing developed considerably because of the work of the monastic orders. They improved draining and pruning to obtain a suitable mountainous land for vineyards, which found the best microclimate and pedological conditions especially on the Valley's Rhaetian side.

After trading had resumed during the Carolingian age, the development of wine trade in the Middle Ages supported and improved conditions for vine-growing in new Valtellina regions. This was also due to the wide-spread use of the contract of emphyteusis, which indissolubly bound peasants from these regions to the land. The wine produced in Valtellina had an outstanding shelf-life quality, which made it easily transportable through the Alpine passes towards attractive markets in neighbouring Switzerland and the Tyrol to Germany or even England. The two dynasties (the Viscontis and Sforzas) ruling in Valtellina granted important benefits in order to make wine trade lucrative and abundant. It has even been assumed that it was because of the wealth derived from this trade that at the beginning of 1500 the Grisons seized Valtellina and Valchiavenna.

The revival of vine-growing in Valtellina was mainly caused by the desire of the most important Grisons families, like the Salis, to increase wine profits. At the end of 1500 the first documents appeared, which dealt with the growing and protection of the main vine varieties (Chiavennasca, Pignola and Brugnola), which still represent the ampelographic basis for Valtellina wines. Vine-growing covered then a much wider area than today (about 1,250 hectares). The first reduction in vine-growing started after the crisis caused by mildew attack (1851-1859) and progressively decreased as other diseases, namely downy mildew and grape phylloxera, appeared. As a result, Valtellina's vines, too had to be replanted using American stocks.

In the Province of Sondrio vine-growing and wine-making are currently undergoing a positive change, which has lead to the prestigious controlled and guaranteed Designation of origin (1998) for its wines. This represents an important qualitative change capable of improving the relevant sector and supporting remarkable mountain vine-growing.

Bibliografia

Archivio di Stato di Sondrio.

Archivio Storico di Sondrio.

BAGIOTTI TULLIO 1958 Storia economica della Valtellina e della Valchiavenna, Sondrio, Banca Popolare di Sondrio.

BESTA ENRICO 1945 Bormio antica e medioevale e le sue relazioni con le potenze finittime, Milano, Giuffrè.

CAIZZI BRUNO 1972 L'economia lombarda durante l'età della Restaurazione (1814-1859), Milano, Banca Commerciale Italiana.

Cantoni Gaetano-1853,- *La coltivazione della vite*, in L'Amico del contadino. Manuale pel 1853 ad uso degli agricoltori, Milano, IV, pp.102-103

Cantù Cesare 1859 Grande Illustrazione del lombardo veneto- vol.V, Milano, Corona e Caimi.

DION ROGER 1952 Querelles des anciens et des moderns sur le facteurs de la qualité des vins, in Annales de Geographie, n.328, p.418

FACCINI LUIGI (a cura di) – 1986 - Agricoltura e condizioni dei lavoratori agricoli lombardi: 1835-1839. Inchiesta Karl Czoernig Mlano, Ed. Bibliografica

JACINI STEFANO 1963 Sulle condizioni della Provincia di Sondrio,

LAVIZZARI CISI A. 1955 Cenni storici sul commercio del vino di Valtellina, in Rassegna economica della provincia di Sondrio, n.6, p.27

LAVIZZARI Pietro. 1838 Storia della Valtellina, Capolago, Elvetica.

LIGARI PIETRO 1988 Ragionamenti d'Agricoltura, Sondrio, Banca Popolare.

MARCONI WILLIAM 1990 Aspetti di vita quotidiana a Tirano al tempo dei Grigioni (1512-1797), Tirano, Biblioteca civica Arcari.

MAZZALI ETTORE, SPINI GIULIO 1969 Storia della Valtellina e della Valchiavenna, Sondrio, Bissoni.

MONTALDO GUIDO 1989 La vite ed il vino in Lombardia durante la Restaurazione: dibattito sulle tecniche di vinificazione, Milano, Facoltà di Lettere e Filosofia, (Tesi di laurea)

Orsini Giustino 1959 Vescovi, abbazie, chiese e i loro possessi valtellinesi, in Archivio storico lombardo, a. LXXXVI, vol.IX, , pp.146-188

PORTA LUISA 1989 Alle origini dell'imprenditoria chiurasca: Gaudenzio Quadrio", in "Chiuro. Territorio, economia e storia di una comunità umana", Sondrio, Biblioteca comunale di Chiuro

QUADRIO FRANCESCO SAVERIO 1755 Dissertazioni critico-storiche intorno alla Rezia di qua dalle Alpi, Milano, Società Palatina.

ROMEGIALLI FRANCESCO 1981 In Valtellina. Conversazioni storiche, Sondrio, Bissoni

SCARAMELLINI GUIDO 1978 Una valle alpina nell'età preindustriale. La Valtellina fra il XVIII e il XIX secolo, Torino, Giappichelli Sondrio, Banca Popolare di Sondrio

TASSONI GIUSEPPE 1966 Tradizioni popolari nel Dipartimento dell'Adda, in Archivio storico ticinese, n.26, p.69

TORELLI LUIGI 1845 Osservazioni sulla condizione presente della Valtellina, Milano, Soc. edit. Annali universali delle scienze e dell'industria.

VIOLANTE CINZIO 1953 La società milanese nell'età precomunale, Bari, Laterza.

ZANELLI ANTONIO 1867 Sulla viticoltura e vinificazione, Milano, Tip. Pio Istituto di Patronato

ZOIA DIEGO 1982 *Nel passato, le comunità valtellinesi e i loro ordinamenti*, in Uomini delle Alpi, contadini, pastori in Valtellina, Milano, Jaca Book.

Le radici storiche della viticoltura nell'Oltrepò Pavese

di Gaetano Forni*

Premessa: La viticoltura dall'Oriente siro-anatolico-caucasico alla Padania

Forse nessuna pianta ha avuto, come la vite, e il suo prodotto, il vino, una storia così affascinante e ricca di contrasti. Migrata ripetutamente allo stato selvatico durante il Quaternario (Pleistocene) per migliaia di km verso sud al sopravvenire di ogni glaciazione, refluita a nord nei vari interglaciali, il suo utilizzo da parte dell'uomo fu sostanzialmente marginale, sino al nascere dei primi borghi, tra la fine del Neolitico e l'età dei Metalli (Mc Govern 1986). Si accrebbe allora sotto diversi profili: biologico e culturale, sino a diventare preminente nelle epoche successive. Si deve quindi inserire la sua fortuna tra le miriadi di effetti propri alla rivoluzione economicoculturale conseguente all'introduzione dell'aratro, vale a dire all'incremento di produzione pro capite che il suo impiego ha provocato. Cioè il nascere della viticoltura si accompagna da un lato a quello della domesticazione e allevamento diffuso del bue (necessario per il traino dell'aratro), dall'altro alla genesi della stratificazione e differenziazione sociale, della metallurgia, tutti processi determinati dall'incremento di produzione succitato e che sboccano appunto nella costituzione dei primi borghi (Forni 2000).

È interessante notare che a tutto ciò si affianca l'emergere delle nuove lingue (indeuropeo e semitico).

Ma in che modo e perché, la vite venne a prevalere? A prima vista questo non sembrerebbe chiaro, lo diventa solo se si considera che biologicamente la vite esplose con le sue *weedy forms* (Zohary e Hopf 1993) cioè come vegetazione infestante nei primi consistenti depositi di rifiuti, tra le acque luride. Fenomeno che si accompagnava al costituirsi dei primi insediamenti più propriamente stabili (Peroni 1989 p. 112 ss.).

^{*} Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura – Sant'Angelo lodigiano (LO)

Figura 1 - L'area di diffusione attuale della vite selvatica (da Failla *et al.*, 1992). Durante la glaciazione, essa si era conservata nelle aree-rifugio dell'Europa meridionale, da dove poi, dopo la conclusione dell'era glaciale, tornò a diffondersi verso nord. Si noti la concentrazione della vite lungo i grandi fiumi Danubio, Reno, Rodano, Loira e Senna, il che evidenzia la rilevanza dell'ecotipo a carattere igrofilo.

Questo accostarsi delle viti infestanti all'uomo (antropofilizzazione) accese in lui l'interesse per le viti: naturalmente per quelle produttive (le femminili), il che lo portò a selezionare e moltiplicare per via vegetativa (che permette di conservare i caratteri biologici) oltre alle femminili, le seppur rarissime ermafrodite (anch'esse produttive) e tra tutte queste quelle a frutto migliore (meno acido, più grosso ecc.). La vite selvatica infatti è pianta dioica, cioè presenta individui maschili (con funzione esclusivamente impollinante) ed individui femminili, oltre ad una piccolissima percentuale di individui ermafroditi. Solo queste due ultime categorie, come si è accennato, sono portatrici di frutti.

È chiaro che l'insieme di suddetti processi si svolse ovunque, man mano si presentavano le condizioni per il loro emergere e svolgersi: clima subtropicale sufficientemente umido, ambiente antropizzato nella misura sopra descritta. È chiaro altresì che, pur verificandosi l'antropofilizzazione della vite ovunque si presentavano le necessarie condizioni, essa si realizzò la prima volte ove queste emersero più precocemente: vale a dire nelle regioni siro-anatoliche (e nelle loro articolazioni trans-caucasiche). Qui essa comparve già tra il V e il IV millennio a.C., mentre nell'ambito padano, quello che qui più ci interessa, i suoi primordi si verificarono solo alla fine dell'età del Bronzo e divennero abbastanza rilevanti non molto prima della metà dell'ultimo millennio a.C..

Per questo, la domesticazione della vite (quale effetto della sua progressiva antropofilizzazione) e la conseguente alta qualità del suo prodotto, il vino, ebbe il suo epicentro nella regione siro-anatolica suddetta: viti e vini orientali ebbero così il loro sopravvento su quelli occidentali, dove il processo di antropofilizzazione della vite fu molto più tardivo.

In sintesi, se si definisce come civiltà del vino (d'uva) quella in cui la coltivazione della vite si è nettamente affermata, è documentato che in Grecia ciò non è avvenuto prima della fine del III millennio. In Italia meridionale ciò lo si può datare con l'avvento degli Enotri, all'inizio dell'ultimo millennio a.C., in Italia settentrionale con il manifestarsi dell'influenza commerciale e poi con la colonizzazione degli Etruschi nella valle del Po centro-occidentale (ma con rilevanti riflessi anche nelle aree vicine Retiche, Venetiche, Golasecchiane ecc.), vale a dire partendo dalla prima metà dell'ultimo millennio a.C. La documentazione paleobotanica conferma tale modalità di diffusione. Infatti circa i dati archeobiologici più significativi e sicuri riguardo all'emergere della civiltà dell'uva e del vino nel nostro Paese, ricordiamo che, mentre Costantini e Biasini Costantini (1987 e 1999) hanno evidenziato nell'Italia peninsulare, a Grancarro (Bolsena) la presenza di vinaccioli di vite domestica già nel IX sec. a.C., e in Romagna, a Verucchio, si è riscontrata la presenza della vite domestica dal VII sec. a.C., nel Veronese essa è documentata solo circa un secolo dopo, analogamente come all'incirca nelle altre località della Padania centro-occidentale (Civiltà di Golasecca, Castelletto Ticino ecc.). Ma in complesso, per l'Italia settentrionale, il dato più significativo per la rilevanza della quantità di vinaccioli reperiti (oltre 1500) è quello di Castelrotto Veronese (Nisbet 1987), risalente appunto al V sec. a.C. Per una adeguata analisi del contesto culturale di questa documentazione, si veda De Marinis (1988 pp. 117-130), oltre a Salzani (1987) e, per quello agrario, Forni (1990).

Pure in Italia non mancano i documenti relativi alla precedente fase d'incubazione (antropofilizzazione), quali i fasci di tralci di epoca preetrusca di Ferrara, i vinaccioli di vite selvatica reperiti con altri avanzi di cibo a Bressanone, il passaggio, a Santorso Vicentino, dai reperti di vite selvatica a quelli di vite domestica, e così via (Forni 1996).

Figura 2 – La Gallia Cisalpina prima della conquista romana: gli Insubri e le tribù celtiche aggregate avevano acquisito le tecniche viticole dai coloni etruschi, insediatisi da secoli nell'area padana

La matrice culturale della genesi della civiltà della vite nella Padania centrale

Giustamente gli storici, non ultimo il nostro Giambattista Vico, sottolineano che per conoscere un fatto, un processo, una cultura, determinante è conoscerne la genesi. Ecco quindi che, per renderci conto di come sia sorta la civiltà viti-vinicola nell'Oltrepò e più in generale nella Padania centrale, non basta informarci sull'esistenza dei reperti paleobotanici (vinaccioli, tralci ecc. preistorici), ma occorre conoscere la temperie culturale da cui è emerso il processo.

Bisogna al riguardo ricordare che nell'epoca in cui inizia la comparsa della documentazione paleobotanica della vite domestica, la Padania era così abitata: ad oriente i Paleoveneti, al centro e ad occidente gli Insubri (ed altre popolazioni celtiche ad essi apparentate), a nord-nord-est i Reti. Negli ultimi secoli della prima metà dell'ultimo millennio a.C., si svolge la penetrazione commerciale e la colonizzazione etrusca (apportatrice appunto della civiltà della vite) nella Cispadania e successivamente nella Transpadania. Nel IV sec. a.C. si assiste poi al dilagare, nell'Italia settentrionale e centra-

le, della grande invasione gallica, quella che portò al famoso sacco di Roma. Per tutto questo, la Gallia Cisalpina, all'instaurarsi progressivo in essa della civiltà vitivinicola, non costituiva, sotto il profilo etnico e culturale, un blocco compatto (De Marinis 1988, Kruta 1988). Mentre Senoni, Boi, Lingoni, Cenomani, provenienti da varie regioni dell'Europa centrale e occidentale, si erano stanziati in Italia, come si è detto, solo nel IV sec. a.C. (in significativa concomitanza con l'improvviso decremento demografico verificatosi nelle loro patrie originarie, ad es. nella zona della Marna) gli Insubri, anch'essi di stirpe celtica, già vi preesistevano da secoli. Essi rappresentavano infatti il prolungamento diretto delle popolazioni celtofone della facies di Golasecca, i cui inizi risalivano al cominciare dell'ultimo millennio a.C., nella prima età del Ferro, o addirittura (De Marinis 1988, p. 175) all'età del Bronzo. Ad essi si deve l'origine di agglomerati protourbani quali Milano, Como, Bergamo, Brescia, mentre nel territorio occupato dai Senoni, Boi, Cenomani insediatisi più tardivamente in Padania, le città erano già state costituite dai precedenti abitanti (Etruschi ecc.). Per gli Insubri che occupavano la Cisalpina dall'Oglio sin quasi alla Dora Baltea (Gambari 1994 p. 21) la fondazione di Mediolanum (in celtico = centro del territorio - esistono altre Mediolanum anche in ambito transalpino con analoga struttura e funzione) dovette coincidere con la costituzione della confederazione tribale. Essa rappresentava (Kruta o.c. p. 307) il luogo consacrato dove si realizzava simbolicamente il connubio tra le varie tribù e il territorio comune. La profonda differenziazione che distingueva le popolazioni insubriche da quelle pure celtiche dei molto più recenti arrivati (Cenomani ecc.) spiega non solo i loro continui profondi reciproci contrasti, ma altresì una loro diversa relazione con la viticoltura. Gli Insubri, ben radicati nel territorio padano, differentemente dai nuovi immigrati, avevano assimilato già almeno dal VI secolo la cultura vitivinicola etrusco-italica, come evidenziano reperti golasecchiani relativi non solo agli arredi di banchetti (bicchieri, vasi potori ecc.), ma anche (Gambari o.c. p. 25), a Castelletto Ticino (fine VII sec. a.C.) di semi e polline di vite coltivata. Nella medesima località a cavallo tra il VII e il VI sec. sono attestate le più antiche importazioni di anfore vinarie dell'Etruria padana.

Ciò spiega anche il radicalmente diverso comportamento dei Romani conquistatori nei confronti degli Insubri. Questi, come sottolinea Gabba (1986) che ne ritiene inspiegabile la motivazione (non tenendo conto delle differenze sopra accennate) non vennero totalmente sterminati, come accadde ad es. ai Galli Boi dell'Emilia (Gabba calcola che ben due terzi della popolazione gallica padana furono eliminati), ma al contrario vennero totalmente risparmiati né venne a loro confiscato (con l'eccezione di Cremona, per necessità strategiche) alcuna parte del territorio. In tal modo, il loro sistema di vivere economico, culturale, sociale non solo non venne in alcun modo intaccato né destrutturato, ma presto essi vennero addirittura conside-

rati, mediante appositi trattati (stipulati dopo il 192 a.C.) come alleati. Cioè, a differenza dagli altri Galli, erano sostanzialmente ritenuti degli indigeni. non rientranti pertanto tra i tradizionali invasori. L'Insubria costituì quindi per lungo tempo un'ampia regione gallica nell'ambito romano, che più lentamente venne assimilata. Da tutto ciò consegue un fatto importante, e cioè che le tradizioni vitivinicole gallo-padane e la relativa terminologia cui gli Autori romani fanno riferimento è in realtà non genericamente gallica, ma in prevalenza più specificatamente insubrica, tenendo conto che gli Insubres comprendevano (Gabba ibidem) i Comenses e, ad occidente, i Vertamocori, i Laevi e i Marici, cui si potrebbero aggiungere a sud, nel Piacentino e nell'Oltrepò gli Anamares (o Anares), e, in senso più lato, a nord gli Orobii ed i Lepontii. Una posizione particolare occupavano i Mediolanenses. Questa denominazione, stando alle precisazioni succitate di Kruta, relative al carattere intertribale di Mediolanum, era in un certo qual modo sinonimo di Insubres. Lo si evince anche dal riferimento di Varrone alla tecnologia viticola dei Mediolanenses, volendo in realtà riferirsi appunto a quella insubrica.

Figura 3 - Le operazioni di potatura e legatura della vite per il suo allevamento su sostegno vivo in una significativa miniatura medievale lombarda. Sul retro, un filare di viti già potate. Sul davanti, l'operazione è in atto (ms Rawal. G. 98 f. 19r - Oxford Bodleian Library)

Una ricca documentazione della viticoltura cisalpina gallica (insubrica) tradizionale ci è offerta da diversi Autori classici, oltre che da Varrone (116-27 a.C.), da Columella (I sec. d.C.), dai Saserna padre e figlio, quasi coetanei di Varrone, Virgilio (70-19 a.C.), Plinio il Vecchio (23-79 d.C.). Tranne i primi due, gli altri sono essi stessi padani e quindi buoni conoscitori dell'agricoltura locale. Questa, almeno in Insubria, malgrado la conquista romana, era basata a grandi linee sulle tecnologie diffuse dagli Etruschi nei secoli precedenti. Con l'avvento dei Romani, le modifiche indotte saranno state al più di perfezionamento organizzativo (maggiore presenza del lavoro servile) e, se si vuole, in qualche caso tecnologico, mai di radicale cambiamento.

Figura 4 - Tipi fondamentali padani di allevamento della vite. I. Etruscogallico: a) Viti maritate *arbustum gallicum*; b) Viti maritate a cavalletto *canterius* (Disegno di C.F. Boethius in M. Gesner, *Scriptores Rei Rusticae*, Lipsia 1734).

Figura 5 - Tipi fondamentali padani di allevamento della vite (seguito). II. Ad influenza massaliota: a) 1, 2, 3, Viti su palo (*caracatae*); b) Vite ad alberello.

Le tradizioni specifiche della viticoltura cisalpina negli Autori galloromani padani: le forme di allevamento

Mentre, ove si verificò la colonizzazione greca diretta, venne importata, con la vite in ceppi ad alto livello di domesticità, anche la tecnica colturale (in particolare la potatura corta e l'allevamento senza sostegno vivo), laddove i contatti furono solo indiretti e più limitati si introdusse solo la pianta di cultivar pregiate. Questa venne coltivata come la vite indigena a livello di *domesticoide*, vale a dire in sostanza era solo protetta. Quindi essa si sviluppava, arrampicandosi sugli alberi, come le altre liane indigene: l'edera e la clematide. La potatura (che permette di produrre grappoli più grossi e compatti, evitando la cascola degli acini immaturi) o non era praticata, o era limitata al diradamento dei tralci (Forni 1975, 1990; Sereni 1981).

Su questa forma di potatura lunga era sostanzialmente basata anche la viticoltura etrusca e quella gallo-padana derivata da essa. Così, tranne che in quella parte dell'area ligure e piemontese influenzata dai coloni greci di Massalia (Marsiglia) (l'Oltrepò costituiva una zona intermedia) ove la coltura della vite si svolgeva nelle forme senza sostegno (o con sostegno limitato) e con potatura corta, nella restante Padania il modello prevalente di allevamento della vite, documentata (Chevallier 1983, p. 238 e Sereni 1981, p. 169) anche sotto il profilo archeologico (tralci di vite maritati all'olmo reperiti nelle alluvioni modenesi e ferraresi) era l'arbustum gallicum. Esso era costituito dalla vite maritata a un albero. Questo era tenuto un po' più basso di quello utilizzato nell'arbustum italicum di tradizione etrusca dell'Italia centrale. A un Autore gallo-romano padano quale Plinio (XVII, 201-211; XIV, 12), ma anche a Columella (V, 7) dobbiamo la netta distinzione tra i due tipi di arbusto. Plinio precisa che i festoni delle viti passavano da albero ad albero a cui esse erano maritate, costituendo quei filari che noi chiamiamo alberate o piantate e che sono solo in qualche parte diffusi anche nell'Oltrepò (ma più erano diffusi in passato, almeno nella parte pianeggiante, secondo quanto riferisce il Bacci - 1596, p. 52. Ciò in quanto l'ambiente asciutto, collinare, ha favorito nel tempo il prevalere delle forme di allevamento di tipo greco, massaliota).

Plinio (XIV, 12 ctr.), riferendosi agli alberi di sostegno della vite, ci descrive in dettaglio l'arbustum gallicum: «rumpotinus vocatur, et alio nomine opulus, arbor Italiae Padum transgressis cuius tabulata in orbem patula puroique productae dracone in palmam eius, inde in subrectos ramorum digitos flagella dispergunt». Cioè, dopo aver indicato che l'albero di supporto della vite si chiama in Italia Transpadana rumpotinus o opulus, aggiunge che le sue larghe fronde disposte a raggera sono coperte dalla vite che si estende, con i suoi tralci vecchi, fino alle biforcazioni, e di lì, con i tralci giovani e i viticci, fino alle estremità verticali dei rami.

 $\label{lem:continuous} Tabella - L'evidenza linguistica della romanizzazione della vitivini$ coltura dell'Oltrepò pavese

Etimi latini a di altra linava	Tamaini dialattali	Volono comentico		
Etimi latini o di altre lingue	Termini dialettali	Valore semantico		
I. Nomenclatura della vite	1 11 / 1 7 11			
Vitis	la vida (pl. I vid)	vite		
Radix	i radis	radici		
Greco *charax	la karasa	fusto		
(cippus) gall. *sukkus	al sok, la sepa	ceppo		
Pellis	la pel	corteccia		
Caput	al cò	tralcio		
Capreolus	al kravjö'	viticcio		
Folia	la föia	foglia		
*ped(i)cullus	la pikula	picciolo		
Reflata	i arfiàd	femminelle, polloni		
Flos	al fiur	fiore		
Uva	l'üga (5)	uva		
Ligare	la liga	allegare		
Germ. krappa	al grap	grappolo		
*graspa	la sgrasa	raspo		
Grana	la grana	acino		
*lovucea	al güsö'	buccia		
Pulpa	la pulpa	polpa		
Glandula	al granèi	vinacciolo		
Nigra	la negra	(uva) nera (5)		
(venire)	(l'üga) la vena	invaia(tura)		
Maturare	la marüda	maturare		
II. Impianto del vigneto, strumenti e materiali impiegati				
*runcus	al ronkàn	scasso, ronco		
*fossum (fossa)	al foss	fossa		
Vanga (1)	la vanga	vanga		
*batile	al badì	badile		
(sappa) (2)	la sapa	zappa		
Picus (*piccus)	al pik	piccone		
Rudus	al rüd	letame		
(barba)	i barbatèi	barbatelle		
*acucula	la gügia	gruccia		
*incalciare	inkalsà	rincalzare		
(caballus)	al kavalòt	colmo (del filare)		
Adaquare	dakuà	irrigare		
		.0		

Etimi latini o di altre lingue (sappa) (2) sapà (i erbasòn) diserbare Vivarium al vivé vivaio Silvaticus al selvàdeg talea (selvatica) innestare Cultellus al kurté (d'inést) Coltello (da innesto) Ferula al feràl marza Canna al kanòn scorza (per legare) Germ. *gabh- la gaba capitozza di salice Stroppus la ströpa vermena Plantare Plantare piantà (i vid) Filum al filàn filare Propago la pruèna propaggine Palus i pal pali Vimen vümna vimini (palus) palèt paletto III. Coltivazione del vigneto: operazioni, attrezzi e avversità *figicare putare pudà potare *stumulus al stombal capo a legno Caput al cö capo a frutto Scala la skala scala (putare) al pudarò potatoio marra al maràs roncola (forfex) (3) al furbsòn forbici (filum) la filàta sega coltello (resecare) la séga sega a telaio (putare) la pudasa sarmenti potati *excardiare sgarsulà spampinare (folia) sfuiadüra sfogliatura (vanga) (1) vangà vangare (sapa) sapà zappare Arare arà arare *irpicare (rudus) dà 'l rüd letamare Fruina la breina brinata brinata	Continua			
Vivarium al vivé vivaio Silvaticus al selvàdeg talea (selvatica) *insutire (insuo) insüdì innestare Cultellus al kurté (d'inést) coltello (da innesto) Ferula al feràl marza Canna al kanòn scorza (per legare) Germ. *gabh- la gaba capitozza di salice Stroppus la ströpa vermena Plantare piantà (i vid) impiantare Taliare taià (i barb) spuntare (le radici) Filum al filàn filare Propago la pruèna propaggine Palus i pal pali Vimen vümna vimini (palus) palèt paletto III. Coltivazione del vigneto: operazioni, attrezzi e avversità *figicare ficà i pal rinnovare i pali Putare pudà potare *stumulus al stombal capo a legno Caput al cö capo a frutto Scala la skala scala (putare) al pudarö potatoio marra al maràs roncola (forfex) (3) al furbsòn forbici (filum) la filàta sega coltello (resecare) la séga sega a telaio (putare) la pudasa sarmenti potati *excardiare sgarsulà spampinare (folia) sfuiadüra sfogliatura (vanga) (1) vangà vangare *irpicare arà arare *irpicare argà erpicare (rudus) dà 'l rüd letamare *bovacea la svida la büta buttare, germogliare	Etimi latini o di altre lingue	Termini dialettali	Valore semantico	
Vivarium al vivé vivaio Silvaticus al selvàdeg talea (selvatica) *insutire (insuo) insüdì innestare Cultellus al kurté (d'inést) coltello (da innesto) Ferula al feràl marza Canna al kanòn scorza (per legare) Germ. *gabh- la gaba capitozza di salice Stroppus la ströpa vermena Plantare piantà (i vid) impiantare Taliare taià (i barb) spuntare (le radici) Filum al filàn filare Propago la pruèna propaggine Palus i pal pali Vimen vümna vimini (palus) palèt paletto III. Coltivazione del vigneto: operazioni, attrezzi e avversità *figicare ficà i pal rinnovare i pali Putare pudà potare *stumulus al stombal capo a legno Caput al cö capo a frutto Scala la skala scala (putare) al pudarö potatoio marra al maràs roncola (forfex) (3) al furbsòn forbici (filum) la filàta sega coltello (resecare) la séga sega a telaio (putare) la pudasa sarmenti potati *excardiare sgarsulà spampinare (folia) sfuiadüra sfogliatura (vanga) (1) vangà vangare *irpicare arà arare *irpicare argà erpicare (rudus) dà 'l rüd letamare *bovacea la svida la büta buttare, germogliare	(sappa) (2)	sapà (i erbasòn)	diserbare	
*insutire (insuo) insüdî innestare Cultellus al kurté (d'inést) coltello (da innesto) Ferula al feràl marza Canna al kanòn scorza (per legare) Germ. *gabh- la gaba capitozza di salice Stroppus la ströpa vermena Plantare piantà (i vid) impiantare Taliare taià (i barb) spuntare (le radici) Filum al filàn filare Propago la pruèna propaggine Palus i pal pali Vimen vümna vimini (palus) palèt paletto III. Coltivazione del vigneto: operazioni, attrezzi e avversità *figicare ficà i pal rinnovare i pali Putare pudà potare *stumulus al stombal capo a legno Caput al cö capo a frutto Scala la skala scala (putare) al pudarö potatoio marra al maràs roncola (forfex) (3) al furbsòn forbici (filum) la filàta sega coltello (resecare) la séga sega a telaio (putare) la pudasa sarmenti potati *excardiare sgarsulà spampinare (folia) sfuiadiira sfogliatura (vanga) (1) vangà vangare *irpicare argà erpicare (rudus) dà 'l rüd letamare *bovacea la sbuasa sterco bovino *marra (4) i maré sterco equino Bautan (gotico) la vida la büta buttare, germogliare			vivaio	
Cultellus al kurté (d'inést) coltello (da innesto) Ferula al feràl marza Canna al kanòn scorza (per legare) Germ. *gabh- la gaba capitozza di salice Stroppus la ströpa vermena Plantare piantà (i vid) impiantare Taliare taià (i barb) spuntare (le radici) Filum al filàn filare Propago la pruèna propaggine Palus i pal pali Vimen vümna vimini (palus) palèt paletto III. Coltivazione del vigneto: operazioni, attrezzi e avversità *figicare ficà i pal rinnovare i pali Putare pudà potare *stumulus al stombal capo a legno Caput al cö capo a frutto Scala la skala scala (putare) al pudarö potatoio marra al maràs roncola (forfex) (3) al furbsòn forbici (filum) la filàta sega coltello (resecare) la séga sega a telaio (putare) la pudasa sarmenti potati *excardiare sgarsulà spampinare (folia) sfuiadüra sfogliatura (vanga) (1) vangà vangare *irpicare argà erpicare (rudus) dà 'l rüd letamare **bovacea la sbuasa sterco bovino *marra (4) i maré sterco equino Bautan (gotico) la vida la büta buttare, germogliare	Silvaticus	al selvàdeg	talea (selvatica)	
Ferula al feràl marza Canna al kanòn scorza (per legare) Germ. *gabh- la gaba capitozza di salice Stroppus la ströpa vermena Plantare piantà (i vid) impiantare Taliare taià (i barb) spuntare (le radici) Filum al filàn filare Propago la pruèna propaggine Palus i pal pali Vimen vümna vimini (palus) palèt paletto III. Coltivazione del vigneto: operazioni, attrezzi e avversità *figicare ficà i pal rinnovare i pali Putare pudà potare *stumulus al stombal capo a legno Caput al cö capo a frutto Scala la skala scala (putare) al pudarö potatoio marra al maràs roncola (forfex) (3) al furbsòn forbici (filum) la filàta sega coltello (resecare) la séga sega a telaio (putare) la pudasa sarmenti potati *excardiare sgarsulà spampinare (folia) sfuiadüra sfogliatura (vanga) (1) vangà vangare (sapa) sapà zappare Arare arà arare *irpicare argà erricare (rudus) da vida la büta buttare, germogliare	*insutire (insuo)	insüdì	innestare	
Canna al kanòn scorza (per legare) Germ. *gabh- la gaba capitozza di salice Stroppus la ströpa vermena Plantare piantà (i vid) impiantare Taliare taià (i barb) spuntare (le radici) Filum al filàn filare Propago la pruèna propaggine Palus i pal pali Vimen vümna vimini (palus) palèt paletto III. Coltivazione del vigneto: operazioni, attrezzi e avversità *figicare ficà i pal rinnovare i pali Putare pudà potare *stumulus al stombal capo a legno Caput al cö capo a frutto Scala la skala scala (putare) al pudarö potatoio marra al maràs roncola (forfex) (3) al furbsòn forbici (filum) la filàta sega coltello (resecare) la séga sega a telaio (putare) la pudasa sarmenti potati *excardiare sgarsulà spampinare (folia) sfuiadüra sfogliatura (vanga) (1) vangà vangare (sapa) sapà zappare Arare arà arare *bovacea la sbussa sterco bovino *marra (4) i maré sterco equino Bautan (gotico) la vida la büta buttare, germogliare	Cultellus	al kurté (d'inést)	coltello (da innesto)	
Germ. *gabh- la gaba capitozza di salice Stroppus la ströpa vermena Plantare piantà (i vid) impiantare Taliare taià (i barb) spuntare (le radici) Filum al filàn filare Propago la pruèna propaggine Palus i pal pali Vimen vümna vimini (palus) palèt paletto III. Coltivazione del vigneto: operazioni, attrezzi e avversità *figicare ficà i pal rinnovare i pali Putare pudà potare *stumulus al stombal capo a legno Caput al cö capo a frutto Scala la skala scala (putare) al pudarö potatoio marra al naràs roncola (forfex) (3) al furbsòn forbici (filum) la filàta sega coltello (resecare) la séga sega a telaio (putare) la pudasa sarmenti potati *excardiare sgarsulà spampinare (folia) sfuiadüra sfogliatura (vanga) (1) vangà vangare Arare arà arare *irpicare remogliare *bovacea la sbuasa sterco bovino *marra (4) i maré sterco equino Bautan (gotico) la vida la büta buttare, germogliare	Ferula	al feràl	marza	
Stroppus la ströpa vermena Plantare piantà (i vid) impiantare Taliare taià (i barb) spuntare (le radici) Filum al filàn filare Propago la pruèna propaggine Palus i pal pali Vimen vimna vimini (palus) palèt paletto III. Coltivazione del vigneto: operazioni, attrezzi e avversità *figicare ficà i pal rinnovare i pali Putare pudà potare *stumulus al stombal capo a legno Caput al cö capo a frutto Scala la skala scala (putare) al pudarö potatoio marra al maràs roncola (forfex) (3) al furbsòn forbici (filum) la filàta sega coltello (resecare) la séga sega a telaio (putare) la pudasa sarmenti potati *excardiare sgarsulà spampinare (folia) sfuiadüra sfogliatura (vanga) (1) vangà vangare (sapa) sapà zappare Arare arà arare *irpicare argà erpicare (rudus) dà 'l rüd letamare *bovacea la sbuasa sterco bovino *marra (4) i maré sterco equino Bautan (gotico) la vida la büta buttare, germogliare	Canna	al kanòn	scorza (per legare)	
Plantare piantà (i vid) impiantare Taliare taià (i barb) spuntare (le radici) Filum al filàn filare Propago la pruèna propaggine Palus i pal pali Vimen vimna vimini (palus) palèt paletto III. Coltivazione del vigneto: operazioni, attrezzi e avversità *figicare ficà i pal rinnovare i pali Putare pudà potare *stumulus al stombal capo a legno Caput al cö capo a frutto Scala la skala scala (putare) al pudarö potatoio marra al maràs roncola (forfex) (3) al furbsòn forbici (filum) la filàta sega coltello (resecare) la séga sega a telaio (putare) la pudasa sarmenti potati *excardiare sgarsulà spampinare (folia) sfuiadüra sfogliatura (vanga) (1) vangà vangare (sapa) sapà zappare Arare arà arare *irpicare (rudus) dà 'l rüd letamare *bovacea la sbuasa sterco bovino *marra (4) i maré sterco equino Bautan (gotico) la vida la büta buttare, germogliare	Germ. *gabh-	la gaba	capitozza di salice	
Taliare taià (i barb) spuntare (le radici) Filum al filàn filare Propago la pruèna propaggine Palus i pal pali Vimen vümna vimini (palus) palèt paletto III. Coltivazione del vigneto: operazioni, attrezzi e avversità *figicare ficà i pal rinnovare i pali Putare pudà potare *stumulus al stombal capo a legno Caput al cö capo a frutto Scala la skala scala (putare) al pudarö potatoio marra al maràs roncola (forfex) (3) al furbsòn forbici (filum) la filàta sega coltello (resecare) la séga sega a telaio (putare) la pudasa sarmenti potati *excardiare sgarsulà spampinare (folia) sfuiadüra sfogliatura (vanga) (1) vangà vangare (sapa) sapà zappare Arare arà arare *irpicare (rudus) dà 'l rüd letamare 'bovacea la sbuasa sterco bovino *marra (4) i maré sterco equino Bautan (gotico) la vida la büta buttare, germogliare	Stroppus	la ströpa	vermena	
Filum al filàn filare Propago la pruèna propaggine Palus i pal pali Vimen vümna vimini (palus) palèt paletto III. Coltivazione del vigneto: operazioni, attrezzi e avversità *figicare ficà i pal rinnovare i pali Putare pudà potare *stumulus al stombal capo a legno Caput al cö capo a frutto Scala la skala scala (putare) al pudarö potatoio marra al maràs roncola (forfex) (3) al furbsòn forbici (filum) la filàta sega coltello (resecare) la séga sega a telaio (putare) la pudasa sarmenti potati *excardiare sgarsulà spampinare (folia) sfuiadüra sfogliatura (vanga) (1) vangà vangare (sapa) sapà zappare Arare arà arare *irpicare (rudus) da vida la büta buttare, germogliare	Plantare	piantà (i vid)	impiantare	
Propagola pruènapropagginePalusi palpaliVimenvümnavimini(palus)palètpalettoIII. Coltivazione del vigneto: operazioni, attrezzi e avversità*figicareficà i palrinnovare i paliPutarepudàpotare*stumulusal stombalcapo a legnoCaputal cöcapo a fruttoScalala skalascala(putare)al pudaröpotatoiomarraal maràsroncola(forfex) (3)al furbsònforbici(filum)la filàtasega coltello(resecare)la ségasega a telaio(putare)la pudasasarmenti potati*excardiaresgarsulàspampinare(folia)sfuiadürasfogliatura(vanga) (1)vangàvangare(sapa)sapàzappareArarearàarare*irpicareargàerpicare(rudus)dà 'l rüdletamare*bovaceala sbuasasterco bovino*marra (4)i marésterco equinoBautan (gotico)la vida la bütabuttare, germogliare	Taliare	taià (i barb)	spuntare (le radici)	
Palus i pal pali Vimen vümna vimini (palus) palèt paletto III. Coltivazione del vigneto: operazioni, attrezzi e avversità *figicare ficà i pal rinnovare i pali Putare pudà potare *stumulus al stombal capo a legno Caput al cö capo a frutto Scala la skala scala (putare) al pudarö potatoio marra al maràs roncola (forfex) (3) al furbsòn forbici (filum) la filàta sega coltello (resecare) la séga sega a telaio (putare) la pudasa sarmenti potati *excardiare sgarsulà spampinare (folia) sfuiadüra sfogliatura (vanga) (1) vangà vangare (sapa) sapà zappare Arare arà arare *irpicare (rudus) dà 'l rüd letamare *bovacea la sbuasa sterco bovino *marra (4) i maré sterco equino Bautan (gotico) la vida la büta buttare, germogliare	Filum	al filàn	filare	
Palusi palpaliVimenvümnavimini(palus)palètpalettoIII. Coltivazione del vigneto: operazioni, attrezzi e avversità*figicareficà i palrinnovare i paliPutarepudàpotare*stumulusal stombalcapo a legnoCaputal cöcapo a fruttoScalala skalascala(putare)al pudaröpotatoiomarraal maràsroncola(forfex) (3)al furbsònforbici(filum)la filàtasega coltello(resecare)la ségasega a telaio(putare)la pudasasarmenti potati*excardiaresgarsulàspampinare(folia)sfuiadürasfogliatura(vanga) (1)vangàvangare(sapa)sapàzappareArarearàarare*irpicareargàerpicare(rudus)dà 'l rüdletamare*bovaceala sbuasasterco bovino*marra (4)i marésterco equinoBautan (gotico)la vida la bütabuttare, germogliare	Propago	la pruèna	propaggine	
(palus)palètpalettoIII. Coltivazione del vigneto: operazioni, attrezzi e avversità*figicareficà i palrinnovare i paliPutarepudàpotare*stumulusal stombalcapo a legnoCaputal cöcapo a fruttoScalala skalascala(putare)al pudaröpotatoiomarraal maràsroncola(forfex) (3)al furbsònforbici(filum)la filàtasega coltello(resecare)la ségasega a telaio(putare)la pudasasarmenti potati*excardiaresgarsulàspampinare(folia)sfuiadürasfogliatura(vanga) (1)vangàvangare(sapa)sapàzappareArarearàarare*irpicareargàerpicare(rudus)dà 'l rüdletamare*bovaceala sbuasasterco bovino*marra (4)i marésterco equinoBautan (gotico)la vida la bütabuttare, germogliare	Palus	i pal		
III. Coltivazione del vigneto: operazioni, attrezzi e avversità *figicare ficà i pal rinnovare i pali Putare pudà potare *stumulus al stombal capo a legno Caput al cö capo a frutto Scala la skala scala (putare) al pudarö potatoio marra al maràs roncola (forfex) (3) al furbsòn forbici (filum) la filàta sega coltello (resecare) la séga sega a telaio (putare) la pudasa sarmenti potati *excardiare sgarsulà spampinare (folia) sfuiadüra sfogliatura (vanga) (1) vangà vangare (sapa) sapà zappare Arare arà arare *irpicare argà erpicare (rudus) dà 'l rüd letamare *bovacea la sbuasa sterco bovino *marra (4) i maré sterco equino Bautan (gotico) la vida la büta buttare, germogliare	Vimen	vümna	vimini	
*figicare ficà i pal rinnovare i pali Putare pudà potare *stumulus al stombal capo a legno Caput al cö capo a frutto Scala la skala scala (putare) al pudarö potatoio marra al maràs roncola (forfex) (3) al furbsòn forbici (filum) la filàta sega coltello (resecare) la séga sega a telaio (putare) la pudasa sarmenti potati *excardiare sgarsulà spampinare (folia) sfuiadüra sfogliatura (vanga) (1) vangà vangare (sapa) sapà zappare Arare arà arare *irpicare argà erpicare (rudus) dà 'l rüd letamare *bovacea la sbuasa sterco bovino *marra (4) i maré sterco equino Bautan (gotico) la vida la büta buttare, germogliare	(palus)	palèt	paletto	
Putare pudà potare *stumulus al stombal capo a legno Caput al cö capo a frutto Scala la skala scala (putare) al pudarö potatoio marra al maràs roncola (forfex) (3) al furbsòn forbici (filum) la filàta sega coltello (resecare) la séga sega a telaio (putare) la pudasa sarmenti potati *excardiare sgarsulà spampinare (folia) sfuiadüra sfogliatura (vanga) (1) vangà vangare (sapa) sapà zappare Arare arà arare *irpicare argà erpicare (rudus) dà 'l rüd letamare *bovacea la sbuasa sterco bovino *marra (4) i maré sterco equino Bautan (gotico) la vida la büta buttare, germogliare				
*stumulus al stombal capo a legno Caput al cö capo a frutto Scala la skala scala (putare) al pudarö potatoio marra al maràs roncola (forfex) (3) al furbsòn forbici (filum) la filàta sega coltello (resecare) la séga sega a telaio (putare) la pudasa sarmenti potati *excardiare sgarsulà spampinare (folia) sfuiadüra sfogliatura (vanga) (1) vangà vangare (sapa) sapà zappare Arare arà arare *irpicare argà erpicare (rudus) dà 'l rüd letamare *bovacea la sbuasa sterco bovino *marra (4) i maré sterco equino Bautan (gotico) la vida la büta buttare, germogliare	*figicare	ficà i pal	rinnovare i pali	
Caput al cö capo a frutto Scala la skala scala (putare) al pudarö potatoio marra al maràs roncola (forfex) (3) al furbsòn forbici (filum) la filàta sega coltello (resecare) la séga sega a telaio (putare) la pudasa sarmenti potati *excardiare sgarsulà spampinare (folia) sfuiadüra sfogliatura (vanga) (1) vangà vangare (sapa) sapà zappare Arare arà arare *irpicare argà erpicare (rudus) dà 'l rüd letamare *bovacea la sbuasa sterco bovino *marra (4) i maré sterco equino Bautan (gotico) la vida la büta buttare, germogliare	Putare	pudà	potare	
Scalala skalascala(putare)al pudaröpotatoiomarraal maràsroncola(forfex) (3)al furbsònforbici(filum)la filàtasega coltello(resecare)la ségasega a telaio(putare)la pudasasarmenti potati*excardiaresgarsulàspampinare(folia)sfuiadürasfogliatura(vanga) (1)vangàvangare(sapa)sapàzappareArarearàarare*irpicareargàerpicare(rudus)dà 'l rüdletamare*bovaceala sbuasasterco bovino*marra (4)i marésterco equinoBautan (gotico)la vida la bütabuttare, germogliare	*stumulus	al stombal	capo a legno	
(putare)al pudaröpotatoiomarraal maràsroncola(forfex) (3)al furbsònforbici(filum)la filàtasega coltello(resecare)la ségasega a telaio(putare)la pudasasarmenti potati*excardiaresgarsulàspampinare(folia)sfuiadürasfogliatura(vanga) (1)vangàvangare(sapa)sapàzappareArarearàarare*irpicareargàerpicare(rudus)dà 'l rüdletamare*bovaceala sbuasasterco bovino*marra (4)i marésterco equinoBautan (gotico)la vida la bütabuttare, germogliare	Caput	al cö	capo a frutto	
marra al maràs roncola (forfex) (3) al furbsòn forbici (filum) la filàta sega coltello (resecare) la séga sega a telaio (putare) la pudasa sarmenti potati *excardiare sgarsulà spampinare (folia) sfuiadüra sfogliatura (vanga) (1) vangà vangare (sapa) sapà zappare Arare arà arare *irpicare argà erpicare (rudus) dà '1 rüd letamare *bovacea la sbuasa sterco bovino *marra (4) i maré sterco equino Bautan (gotico) la vida la büta buttare, germogliare	Scala	la skala	scala	
(forfex) (3)al furbsònforbici(filum)la filàtasega coltello(resecare)la ségasega a telaio(putare)la pudasasarmenti potati*excardiaresgarsulàspampinare(folia)sfuiadürasfogliatura(vanga) (1)vangàvangare(sapa)sapàzappareArarearàarare*irpicareargàerpicare(rudus)dà 'l rüdletamare*bovaceala sbuasasterco bovino*marra (4)i marésterco equinoBautan (gotico)la vida la bütabuttare, germogliare	(putare)	al pudarö	potatoio	
(filum)la filàtasega coltello(resecare)la ségasega a telaio(putare)la pudasasarmenti potati*excardiaresgarsulàspampinare(folia)sfuiadürasfogliatura(vanga) (1)vangàvangare(sapa)sapàzappareArarearàarare*irpicareargàerpicare(rudus)dà 'l rüdletamare*bovaceala sbuasasterco bovino*marra (4)i marésterco equinoBautan (gotico)la vida la bütabuttare, germogliare	marra	al maràs	roncola	
(resecare)la ségasega a telaio(putare)la pudasasarmenti potati*excardiaresgarsulàspampinare(folia)sfuiadürasfogliatura(vanga) (1)vangàvangare(sapa)sapàzappareArarearàarare*irpicareargàerpicare(rudus)dà 'l rüdletamare*bovaceala sbuasasterco bovino*marra (4)i marésterco equinoBautan (gotico)la vida la bütabuttare, germogliare	(forfex) (3)	al furbsòn	forbici	
(putare)la pudasasarmenti potati*excardiaresgarsulàspampinare(folia)sfuiadürasfogliatura(vanga) (1)vangàvangare(sapa)sapàzappareArarearàarare*irpicareargàerpicare(rudus)dà 'l rüdletamare*bovaceala sbuasasterco bovino*marra (4)i marésterco equinoBautan (gotico)la vida la bütabuttare, germogliare	(filum)	la filàta	sega coltello	
*excardiaresgarsulàspampinare(folia)sfuiadürasfogliatura(vanga) (1)vangàvangare(sapa)sapàzappareArarearàarare*irpicareargàerpicare(rudus)dà 'l rüdletamare*bovaceala sbuasasterco bovino*marra (4)i marésterco equinoBautan (gotico)la vida la bütabuttare, germogliare	(resecare)	la séga	sega a telaio	
(folia)sfuiadürasfogliatura(vanga) (1)vangàvangare(sapa)sapàzappareArarearàarare*irpicareargàerpicare(rudus)dà '1 rüdletamare*bovaceala sbuasasterco bovino*marra (4)i marésterco equinoBautan (gotico)la vida la bütabuttare, germogliare	(putare)	la pudasa	sarmenti potati	
(vanga) (1)vangàvangare(sapa)sapàzappareArarearàarare*irpicareargàerpicare(rudus)dà 'l rüdletamare*bovaceala sbuasasterco bovino*marra (4)i marésterco equinoBautan (gotico)la vida la bütabuttare, germogliare	*excardiare	sgarsulà	spampinare	
(sapa)sapàzappareArarearàarare*irpicareargàerpicare(rudus)dà '1 rüdletamare*bovaceala sbuasasterco bovino*marra (4)i marésterco equinoBautan (gotico)la vida la bütabuttare, germogliare	(folia)	sfuiadüra	sfogliatura	
Arare arà arare *irpicare argà erpicare (rudus) dà '1 rüd letamare *bovacea la sbuasa sterco bovino *marra (4) i maré sterco equino Bautan (gotico) la vida la büta buttare, germogliare	(vanga) (1)	vangà	vangare	
*irpicareargàerpicare(rudus)dà 'l rüdletamare*bovaceala sbuasasterco bovino*marra (4)i marésterco equinoBautan (gotico)la vida la bütabuttare, germogliare	(sapa)	sapà	zappare	
(rudus)dà '1 rüdletamare*bovaceala sbuasasterco bovino*marra (4)i marésterco equinoBautan (gotico)la vida la bütabuttare, germogliare	Arare	arà	arare	
*bovaceala sbuasasterco bovino*marra (4)i marésterco equinoBautan (gotico)la vida la bütabuttare, germogliare	*irpicare	argà	erpicare	
*marra (4) i maré sterco equino Bautan (gotico) la vida la büta buttare, germogliare	(rudus)	dà '1 rüd	letamare	
Bautan (gotico) la vida la büta buttare, germogliare	*bovacea	la sbuasa	sterco bovino	
Bautan (gotico) la vida la büta buttare, germogliare	*marra (4)	i maré	sterco equino	
		la vida la büta	buttare, germogliare	
	Pruina	la breina	brinata	

continua		
Etimi latini o di altre lingue	Termini dialettali	Valore semantico
Tempesta	la timpesta	grandine
Gelum	al sel	gelo
IV. Vendemmia		
Vindemia	la vindemia	vendemmia
*cavaneum	la kavagna	cesta
Culter	al kurté	coltello
Gall. carrum	al karàt	carretto
Corbis	i scorb	le scorbe
Navis	la navasa	bigoncia
V. Vinificazione e conservazi	one	
Voce onomatopeica	skisà	pigiare
Preromano *brenta	brenta	brenta
Vascellum	al vasé	tino
Canthus	la kanteina	cantina
Germ. krappa	la grapa	vinaccia
Cribrum	al kribi	crivello
Bullire	al büia	fermentare
*fullare	fulà	follare
Furca	al furkèi	forchettone
Vinum	al vei	vino
Novus	al vei növ	vino nuovo
Cavare	kavà '1 vèi	svinare
Buttis	la buta, i but	botte, le botti
*doga	la dua	doga
Culus	al kü	fondo della botte
Circulus	al sèrc	cerchione
*ustiolum	l üsciò	mezzule
Spina	la spèina	spina
a.a.t. bunde	al bundòn	cocchiume
*transvasare	travasà	travasare
*pletria	al pidariö'	imbuto
Fr. damejeanne	la damigiana	damigiana
Germ. flasca	al fiasc	fiasco
(buttis)	la butiglia	bottiglia
*cucutia	al sükèi (da kol)	zucca-borraccia
Torculum	al torc'	torchio

Note. La massima parte dei termini vitivinicoli dell'Oltrepò Pavese sono di origine latina, come si desume da questa tabella. Il che evidenzia che la romanizzazione ha cancellatoquasi completamente le radici pre-romane (liguri, celtiche, etrusche ecc.). Ma i purpochissimi etimi pre-romani sono di straordinario interesse. V. p. es. il greco charax (etimo del dialettale karasa = fusto della vite) che ritroviamo nell'editto di Rotari e che ci evidenzia l'apporto in epoca pre-romana della cultura viticola massaliota/ligure. V. anche gli etimi sappa e brenta, indicanti rispettivamente la zappa e la bigoncia, passati dai locali dialettipreromani al latino volgare regionale. Anch'essi quindi riflettono l'economia agrariapreesistente alla conquista romana. Per la compilazione della tabella (in particolare per itermini dialettali e i relativi etimi) ci siamo basati, con qualche modifica, soprattutto su Heilmann (1950) al quale rimandiamo in particolare per una più dettagliata grafia (che qui abbiamo per necessità adattato alle esigenze tipografiche e opportunamente semplificato per il lettore non specialistico)Dal che deriva che i termini dialettali riportati riflettono prevalentemente il linguaggionord-orientale, ma abbiamo tenuto conto anche dei lavori di Maragliano e Bono (1976), di Meyer-Lübke (V ediz. 1972), di Devoto (1967), di Cortelazzo e Zolli (1979/80), di Solari (1994) e di alcune nostre precedenti ricerche. Abbiamo posto tra parentesi glietimi indiretti (ad es. forfex per furbsòn). Per gli etimi ove non indicato diversamentein qualche caso si è ritenuto utile porre il verbo in dialetto all'indicativo piuttosto che all'infinito. Circa la 'a' dell'articolo 'al' si tenga presente che, specie nell'Oltrepò nord-orientale essa si avvicina al suono della 'e'.

- (1) In latino tardo. Di probabile origine germanica
- (2) In latino tardo, ma il tema *sapp- è addirittura paleo-mediterraneo (Forni 1983, Devoto 1967)
- (3) Latino parlato forbex, icis
- (4) Termine gallico = monticello, da non confondere con marra, latino, avente tutt'altro significato
- (5) con le varie specificazioni: da vei (da vino), negra (uva nera) ecc.
- (6) termine tardo latino, da un etimo pre-indeuropeo (cfr. Devoto 1967; Forni 1992)

Simboli: * = etimo riscostruito; gr. = greco antico; germ. = germanico; a.a.t. = antico alto tedesco; gall. = gallico; fr. = francese

La specie arborea cui più spesso era maritata la vite era l'acero campestre che nella Padania venne ad identificarsi appunto con l'*opulus* stesso. Lo documenta Varrone (I, 8, 3) che sottolinea: «*arbusta ubi traduces possint fieri vitium, ut mediolanense faciunt, in arboribus quas vocant opulo.*». Lo conferma, come si è visto, Plinio (XIV, 12) che fa riferimento ad un «*opulus arbor*». È interessante notare (Poli 1975, pp. 77 ss.; Fenaroli e Gambi 1976) che, a grandi linee, ancor oggi, laddove tale specie di acero è utilizzata come *marito*, cioè come sostegno della vite, è conservato tale nome.

Plinio descrive anche i vantaggi (XVII 203 e 214) dell'*arbustum galli-cum*, commentati da Kolendo (1973 p. 50) e da Chevallier (o.c., p. 238): a) innanzitutto, un lavoro di zappatura periodica più ridotto; b) eliminazione della spampinatura; c) eliminazione dell'impalatura; d) utilizzo del fogliame come foraggio per il bestiame. Si dovrebbe aggiungere che gli alberisostegno fornivano alla fine anche del legname. Naturalmente non mancavano (Kolendo, ibidem) gli svantaggi, quali l'indebolimento della vite che soffre della concorrenza dell'albero supporto, le più difficoltose operazioni di potatura, legamento dei tralci, vendemmia. Plinio (XVII, 199) aggiunge che il vino migliore proviene dall'uva raccolta dai palchi più alti, la quantità maggiore da quella dei palchi più bassi.

Riproduzione e coltivazione della vite, vinificazione, nell'ambito gallo-padano

Plinio (XVII, 156) coglie anche altri aspetti caratteristici della viticoltura padana: innanzitutto quelli riguardanti la riproduzione della vite. Oltre al metodo per propaggine, egli cita l'impiego di barbatelle e di talee.

Interessanti pure alcuni dettagli sul modo d'impianto dell'*arbustum gallicum*: secondo Plinio (XVII, 200-211 e XIV, 12) in caso di coltura promiscua (cereali + vite) occorreva lasciare 20 piedi (m 6 circa) tra pianta e pianta e 40 piedi (m 12 circa) tra filare e filare. Nel caso di vigneto specializzato (e ne esistevano in Padania: Appiano - Bell. Civ. I, 91 - riferisce dei fitti vigneti presso Faenza) la distanza era di 20 piedi su tutti i lati.

Plinio (XVII, 19) e Virgilio (Georg. II, 298) danno pure informazioni sull'orientamento dei vigneti. Per Virgilio occorre evitare quello verso occidente. Plinio distingue caso per caso, a seconda delle caratteristiche del luogo (clima, natura del terreno).

Virgilio ci offre nelle Georgiche (II, 362-370) notizie preziose sui sistemi di potatura padani. Nessuna potatura veniva fatta sulla giovane vite. Poi si interveniva mozzando i giovani germogli solo con le dita. Sulla vigna più adulta e irrobustita si effettuava poi un'energica potatura.

A questo punto è utile ricordare, anche al difuori dell'ambito più specificatamente viticolo (ma che direttamente vi interferiscono) altri elementi tecnologici significativi che caratterizzavano l'agricoltura di tradizione gallo-padana: così Plinio (XVII, 49) e Virgilio (Georg. I, 80-82) ricordano il metodo di correggere (e concimare) i terreni acidi con la cenere, Virgilio (Buc. III, 111) e Strabone (V, 1, 4-12) il sistema irriguo che in alcuni ambiti riguardava anche il vigneto.

Chevallier (o.c. pp. 234-5) accenna all'introduzione di alcune tecnologie che indirettamente coinvolgevano pure la viticoltura. Ad es. l'impiego della falce, che permetteva un'abbondante fienagione (necessaria per allevare il bestiame nelle stalle e permettergli di superare i lunghi e freddi inverni), il che significava maggiore produzione di letame disponibile anche per le viti.

Un cenno meritano pure le tecniche di utilizzo dei prodotti viticoli. Le stele funerarie, quale quella conservata al Museo di Sant'Angelo Lodigiano, illustrano le tecniche di vendemmia e pigiatura. La stele di Veiquasius Optatus, mercante di vino indigeno padano - si noti il nome - conservata, con altre stele di vinattieri, al Museo Archeologico di Torino, ci mostra come il vino venisse imbottato. Il vino di un certo grado commerciale era trasportato verso i centri di consumo a mezzo dei carri-botte (si veda quello raffigurato sulla stele sepolcrale - I sec. d.C. - del precitato Veiquasius Optatus), e dei battelli-botte (Po e principali affluenti erano molto utilizzati come vie di trasporto fluviale già in epoca pre-romana) di cui ci parla Strabone (V, 1, 11-12). Questo Autore precisa altresì che le botti erano in legno di castagno. Il vino affluiva, in epoca romana, per via d'acqua al porto di Aquileia, da dove, per via terrestre, veniva inviato nell'Europa centrale per fornire le mense dei principi barbari.

Più caratteristici erano i sistemi padani riguardanti la conservazione del mosto di cui ci parla Plinio (XIV, 80 e 136; XXIII, 62). Esso, invece di essere fatto fermentare, veniva bollito. Il prodotto molto concentrato (riduzione alla metà) si chiamava *defrutum*, quello meno (riduzione di 1/3) *sapa*. Questo uso (e il termine *saba* in Padania) si è conservato sino ad oggi. La *saba*, in Romagna, (Righini 1974 p. 203) si prepara attualmente bollendo per 5-6 ore il mosto in un recipiente di terracotta e si consumava (ora la si usa solo per preparare dolci) con i fagioli lessati. Interessante anche il sistema riportato da Marziale (III, 82, 22) di conservare i grappoli d'uva essiccati al sole ponendoli in barili sigillati con gesso, uso allora particolarmente diffuso nei pressi dell'attuale Liguria (Chevallier 1983, p. 237).

Altri aspetti della terminologia vitivinicola gallo-padana. L'influsso della colonia greca di Massalia (Marsiglia)

Abbiamo in precedenza documentato la nomenclatura relativa all'*arbustum gallicum*. Ma pure di origine gallica (o comunque più in genere celtica) sono le seguenti voci latine attinenti direttamente o potenzial-

mente la viticoltura (Porzio Gernia 1981): *marga*, terreno marnoso (per viti); *cumba*, avvallamento (tipico dei vigneti collinari); *broga*, striscia incolta di confine tra campi o vigneti; *betulla*, betulla, albero di sostegno negli ambienti freschi; *gabalus*, forca (per il trasporto delle vinacce). Poi tutta una serie di carri impiegati in agricoltura/viticoltura: a quattro ruote: *benna* (nelle sue continuazioni romanze, anche grosso recipiente su carro), *carrus*, *petorritum*, o a due ruote: *carracutium*, *carruca*.

Silvestri (1981) accoglie come continuatori di antiche voci gallo-padane alcuni termini dialettali (in prevalenza lombardi), isolati nel secolo scorso dal Biondelli, quali *lata*, pertica per collegare i festoni di vite; *maghì*, potatore; e dubitativamente *bascia*, grappolo; *magnö*, barbatella.

Si potrebbe invece risalire addirittura al pre-celtico per *topa*, *tepa*, zolla di terra (le zolle si formano con la zappatura del vigneto), o anche crosta superficiale del suolo.

Infine una consistente terminologia celto-padana la si riscontra pure riguardo ai grandi vasi vinari in legno relativi alla conservazione del vino. Così probabilmente di origine celtica sono i termini tunna (botte) che, secondo Solari (1994 p. 134) inizialmente aveva il significato di otre di pelle e taratrum (succhiello). Esiste la possibilità di un'origine celtica del tipo bunda i cui epigoni romanzi (canavese bunda, piemontese e lombardo bondòn, Oltrepò bundòn) significano botte. Così pure di bitumen, prodotto estratto dalla betulla e usato per impeciare le botti, Anche il termine piemontese ambusur (imbuto) secondo il Solari potrebbe connettersi con voci galliche quali bosta, bostia, bostusia, significanti cavo della mano, giumella. Possiamo aggiungere per altri settori vitivinicoli pure una denominazione del pigiare: brisare (cfr. il francese briser), e forse quella gallo-latina di alcuni vitigni, quale lo spionia (Plinio XIV, 34), probabilmente dal nome del prugnolo, spinus, i cui piccoli e fitti frutti assomigliano ad un grappolo di tale uva e che Gambari (o.c. p. 30) fa coincidere col vitigno definito gallico da Plinio (XIV, 39). Suo continuatore romanzo è il novarese spanna, riferentesi a un vitigno di cui sono da tener presenti le denominazioni locali: spön, sponia, spolnia. La connessione con il prugnolo è evidenziata anche dalla denominazione ossolana dello spanna: prunento. Se poi si tiene conto che spanna è sinonimo di nebbiolo e che questo prende il nome dalla pruina analoga a quella dei prugnoli, che ne ricopre gli acini nei grappoli compatti, la rispondenza ne rimane rafforzata (Gambari o.c., p. 30). È molto probabile che tale tipo di uva fosse affine alla cultivar pignola, più volte citata dal Bacci (1596 p. 14).

Invece al sostrato alpino pre-celtico appartiene (Forni 1989) il termine *brenta* (bigoncia a spalle). Analoga è l'origine di *bonza* (grossa botte), mentre il tipo barile deriva probabilmente da quello iberico paleo-europeo che indicava un grande vaso in terracotta (cfr. lo spagnolo *barro* = argilla).

Sereni (1981) e Belardi (1975) fanno poi riferimento all'origine ligure del termine *labrusca* (vite spontanea).

Ma più in particolare l'Oltrepò risente anche, come si è già notato, dell'influenza greca, proveniente dalla colonia greca di Massalia (Marsiglia). Una spia sensibilissima al riguardo è costituita dalla prevalenza della viticoltura su sostegno morto e dalla presenza, nel dialetto oltrepadano, di termini quali *karasa* (fusto di vite), dal greco *charax* (bastone, palo) e nelle frange oltrepadane più prossime al piemontese *ant*, e in quelle all'emiliano *enità* (innestare), dal greco *emphyteia* (innesto).

L'emergere in età romana della specificità della viticoltura dell'Oltrepò

Mentre in precedenza, pur tenendo anche conto, ov'era il caso, dell'influenza greca (massaliota), abbiamo illustrato le tradizioni viticole gallo-cisalpine, necessariamente di carattere più generale, padano, tramandateci dagli scrittori romani di origine locale (Virgilio, Plinio ecc.), possiamo ora, con l'aiuto dell'archeologia, focalizzare meglio la specificità della viticoltura dell'Oltrepò.

Bisogna tener presente che in epoca romana gran parte dell'Oltrepò faceva parte del *municipium* di Piacenza (Muffetti Musselli 1992). Anche questo territorio era suddiviso in *fundi*, aziende agricole sostanzialmente autosufficienti, gestite dal proprietario (in origine il colono) o dal conduttore. Ne era il centro la villa, costituita dalla parte signorile, abitata dal padrone, e da quella rustica, che serviva anche da magazzino per attrezzi, prodotti ecc., e quindi comprendente la cella vinaria.

In particolare nei dintorni di Rovescala sono stati rinvenuti i ruderi di due ville romane, una in località Pramattone di Scazzolino e l'altra ai piedi della collina di Luzzano (toponimo che ci fa risalire ad un *fundus Lucianus*), sulle sponde del torrente Bardonnezza. Quest'ultima di sicuro risalente al I sec. d.C.. Tra i reperti sono stati individuati anche frammenti di anfore e di altri tipi di vasi vinari. Anche se si tratta di reperti per ora limitati di numero e di specie, ci permettono di presumere che nella *pars rustica* di suddette ville ci fossero in quell'epoca le strutture proprie alla vinificazione, e quindi la vasca per la pigiatura, quella sottostante per la fermentazione, i torchi per la spremitura delle vinacce, la cella vinaria con i grandi *dolia* per la fermentazione lenta e le anfore da trasporto con capacità di circa 20 litri (almeno nel tipo predominante). Esse riportavano sul collo, generalmente, oltre alla provenienza, anche l'annata.

Il vino di qualità prodotto veniva venduto. L'Oltrepò era in condizione favorevole al riguardo, in quanto le anfore (sostituite, dal II sec. d.C., in modo più sistematico dalle botti in legno) trasportate in carri (o a dorso e-

quino) sino al porto fluviale di Piacenza, venivano qui imbarcate, onde poter essere trasferite a destinazione.

I reperti delle due ville e di altre località dell'Oltrepò comprendono anche un *cyathus* bronzeo per attingere il vino durante il banchetto, bottiglie e bicchieri in vetro, raffigurazioni e bronzetti riguardanti divinità mitologiche del vino o della fecondità: Dioniso, Bacco, Priapo ecc.

L'Alto Medioevo: viti e vino durante la bufera goto-longobarda

Solitamente si ritiene che, a cominciare dall'epoca del Basso Impero, l'agricoltura e la viticoltura abbiano avuto un tracollo. Ciò è vero solo in parte e anzi, come evidenzia De Robertis (1948, pp. 159 ss.) esse ebbero in certe regioni una parziale ripresa, in confronto al sopravvenire del latifondo, all'inizio dell'Impero. Come si legge in Cassiodoro (*Variae*, XII, 4, 12, 22, 23, 24, 26) la vigna a quel tempo (verso il 527 d.C.) lussureggiava un po' dappertutto e dava prodotti squisiti di alta rinomanza. In particolare la Liguria (che allora comprendeva l'Oltrepò - e l'Autore intendeva riferirsi implicitamente alle aree più viticole, tra cui questa regione) produceva vino in abbondanza.

Analoghe, sotto qualche aspetto, sono le considerazioni e le documentazioni riportate dalla Ruggini (1961 pp. 179 ss.; cfr. anche Ruggini Cracco 1994) che evidenzia lo sviluppo della viticoltura nelle piccole proprietà e nei lotti gestiti da affittuari e coloni. Cita al riguardo S. Ambrogio (in *De Noè* 109) che si stupisce come la vite sia più coltivata nei campi degli stessi cereali. Più specificamente della prosperità della viticoltura pavese e della Liguria transappenninica scriveva (Op. CCCLXV: Carm II 143) il vescovo di Pavia Ennodio (473-521)

Infine da non dimenticare al riguardo è la documentazione riportata da De Robertis (1948 p. 219) circa il rilevante consumo di vino anche da parte dei ceti popolari. Esso come alimento seguiva a ruota, come ordine di grandezza, quello dei cereali/legumi. Significativo il fatto, documentato da De Robertis (*ibidem*) che ai poveri venisse assegnato oltre un litro di vino al giorno, vale a dire tre grossi bicchieri (*fiolae*) al pasto.

Le maggiori distruzioni di vigneti si ebbero con la conquista longobarda, ma la ripresa fu abbastanza rapida e De Robertis rileva come nelle carte longobarde, edite dallo Schiapparelli (1929-33) nei 179 documenti che fanno riferimento ai tipi di coltivazione, la vite sia citata ben 213 volte. Aggiunge poi che le viti riguardavano appezzamenti relativamente vasti e riporta al riguardo un esempio proprio del Pavese (CDL ed. Schiapparelli doc. 155).

Del resto l'importanza dell'economia viticola in epoca longobarda è riflessa chiaramente dalle *Leges Langobardorum* e in particolare dell'Editto

promulgato dalla sua sede in Pavia dal re Rotari (643 d.C.), che le dedica ben cinque articoli:

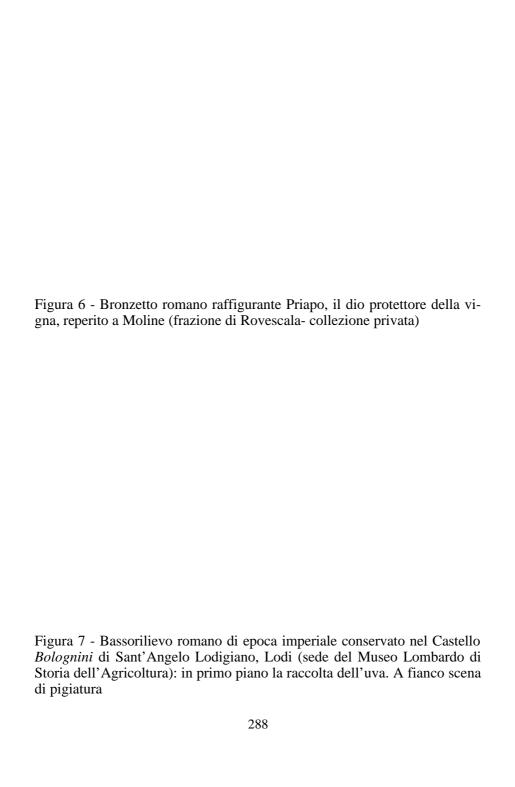
- 292. De vitem uvarum. Si quis (qualcuno) vitem expoliaverit, id est (cioè) aminicula (strutture di sostegno) tulerit (asporti) super tres aut quattuor, conponat (paghi) solidos (soldi) sex
- 293. De palo, quod est carracio (sostegno). Si quis palum de vite tulerit, conponat solidos sex.
- 294. De vite incisa (tagliata). Si quis vitem de una fossa asto (intenzionalmente) capellaverit (strappi), conponat solido uno.
- 295. De travicem vitis. Si quis travicem (travetto, paletto) de vitem inciderit, conponat medio (mezzo) solido.
- 296. De ubas (grappoli d'uva). Si quis super (oltre) tres uvas de vinea alienam (altrui) tulerit, conponat solidos sex; nam si usque (fino a) tres tulerit, nulla sit illi culpa.

L'analisi di questi articoli ci rivela alcuni particolari aspetti della viticoltura medievale longobarda, cioè che, oltre al furto (art. 296) dell'uva (che però non era stimato tale se non si superavano i tre grappoli, considerati, secondo la raccomandazione biblica (*Deuteronomio* 23, 24), un solidaristico ristoro per il viandante), e dei tralci (art. 295), ovviamente di vitigni pregiati, per farne talee per il proprio vigneto, era diffusa, come forma di vendetta, l'estirpazione delle viti (art. 294). Interessantissima infine, nell'art. 293, la presenza, come fossile linguistico indice della derivazione grecomassaliota della viticoltura pavese, del termine *caracium*, con il significato di *palo* di sostegno. Significato che nel dialetto attuale è passato (come si è notato) a quello di *fusto* della vite.

Ma il termine *caracium* è spia preziosissima di un altro fatto, e cioè che gli estensori dell'Editto di Rotari erano giuristi locali. Quindi il mondo della viticoltura che esso riflette non è quello della Pannonia o degli altri territori attraversati dai Longobardi, durante il loro *iter* per trasferirsi nel Pavese (regioni in alcune delle quali essi, durante le loro lunghe soste, avevano pure appreso i primordi della tecnologia viticola - Imberciadori 1966), ma eminentemente il mondo di quella pavese.

Dal Medioevo al Rinascimento

Un primo potenziamento della viticoltura si ebbe in epoca carolingia. Nelle terre dei monasteri si svilupparono in modo sistematico gli impianti di vigneti. Ed altrettanto successivamente in quelle della feudalità laica e poi, in età comunale, nelle terre dell'emergente borghesia. Naturalmente tutto ciò comportò un intensificarsi dei rapporti campagna/città, sotto il profilo del commercio dei vini.



Un riflesso di tale situazione è il rilievo sociale e politico di corporazioni come quella dei *brentadori* (AA.VV. 1976) e l'accumularsi, negli ordinamenti civici, delle normative riguardanti la coltura della vite e la vinificazione, nonché soprattutto il commercio dell'uva e del vino.

Tutto ciò significa che il consumo massiccio del vino, in epoca altomedievale limitato alle campagne, dopo il Mille si diffuse anche nelle città. Ma questo comportò una progressiva estensione e intensificazione della viticoltura nell'ambito rurale dove l'uva e il vino venivano prodotti, e quindi della simbiosi uomo/vite, così ben descritta dall'Imberciadori (1966).

Una prima documentazione di tali processi nell'Oltrepò pavese ci è offerta da Zanetti (1992) che illustra l'atto notarile del 22 Marzo 1192 con cui il conte Anselmo di Rovescala (discendente da Bernardo I, re d'Italia) si impegnava a consegnare 100 congi all'anno nei successivi sei anni, per un totale di 600 congi (= 20 hl) «de puro vino suarum vinearum de Rovoscalla de miliori quod habuerit super locum» a tre personaggi pavesi. Era inoltre convenuto che il conte, in caso di disponibilità, potesse consegnare sino a 200 congi/anno, riscattando così il debito anticipatamente. Ciò vuol dire che il conte, a parte altri eventuali impegni, disponeva di un surplus per il mercato di tre/sei hl/anno. Ma Zanetti ritiene che quanto specificato in suddetto atto riguardasse solo una parte della sua produzione e che il complesso dei beni terrieri dei Bernardingi destinato a vite comportasse un surplus per la vendita molto maggiore, cioè almeno di una trentina di hl.

L'atto suddetto è interessante anche perché documenta la presenza in Rovescala di un torchio, in quanto il conte s'impegnava a ritirare le bigonce vuote dalla riva del Po e di trasferirle a suddetto torchio («ducere begundias vacuas a ripa Padi usque ad torcular»). Già in quel tempo le strutture per la spremitura delle vinacce erano imponenti. La trave principale, in legno di quercia, poteva esser lunga anche più di 15 metri!

A completare il quadro circa la rilevanza della viticoltura nell'Oltrepò, Zanetti fa riferimento ad un documento del 974, che riguarda la permuta di un blocco di appezzamenti facente parte del patrimonio dell'abate di San Pietro in Ciel d'Oro di Pavia, con quelli di un certo arciprete Leone. Ben quarantacinque degli appezzamenti trattati erano a vigneto!

Interessanti sono i documenti relativi all'Estimo generale del Pavese, iniziato nel 1248 e concluso nel 1254. Da esso risulta che il terreno vitato a Rovescala ed aree prossime o affini (San Damiano, Montecalvo ecc.) era valutato 40 soldi alla pertica. Cioè ben quattro volte quello a colture erbacee, stimato solo 10 soldi.

Pur con questo, non si può affermare che l'area a vigneto predominasse. Infatti l'estimo catastale pavese che risale alla metà del '500 ci rivela che nell'Oltrepò, su 4500 ha, solo poco più di un decimo, cioè 540 ha, erano a vite. Ma sotto certi aspetti un'eccezione sembra esser rappresentata proprio dal territorio di Rovescala. In questo, secondo le preziose informazioni for-

nite da un documento del 1510, risiedevano ben 44 viticoltori, la cui produzione complessiva era in quell'anno di 1085 hl, con una media di quasi 25 hl a testa. Tale documento elencava infatti i viticoltori di Rovescala ai fini dell'imposta sull'imbottato, cioè sul vino prodotto. Da esso risulta altresì che la produzione del singolo viticoltore oscillava da 1-2 hl sino a oltre 100.

Un confronto può essere fatto tenendo conto dei dati offerti per Rovescala dal catasto di Carlo V, redatto verso la metà del Cinquecento. La superficie a vigneto specializzato a quell'epoca risultava pari a 1250 pertiche milanesi. Calcolando una produzione media di un ettolitro scarso per pertica, si ha una produzione complessiva di circa 1200 hl. La differenza con quella risultante dal calcolo dell'imbottato indica l'entità del vino prodotto dai conti di Rovescala che, in quanto esattori dell'imposta, ovviamente non la facevano pagare a se stessi. Un ulteriore confronto, sempre per la regione di Rovescala, utile anche per evidenziare l'evoluzione locale della viticoltura, ci è offerto da un successivo (anno 1576) documento, ancora relativo all'imposta sull'imbottato evidenziante che, in confronto all'elenco precedente (quello del 1510), i produttori di vino si erano quasi raddoppiati: da 44 a 83, con una media di 22 hl circa a testa.

Figura 8 - Oltre al trasporto mediante carri, in epoca pre-romana e romana veniva effettuato quello fluviale (Po e affluenti) su barche. Ne fa cenno Strabone (V, 1, 4-12). Qui bassorilievo del III secolo, conservato nel Museo Calvet di Avignone, raffigurante tale tipo di trasporto.

Figura 9 - Il carro-botte raffigurato sulla stele di Q. Veiquasius Optatus, mercante indigeno (cioè di stirpe gallica) come denuncia il nome, conservata al Museo di Antichità di Torino. Un operatore sta effettuandone il riempimento. A fianco in alto, due persone stanno contrattandone la compravendita. Notare le figurine di donne con cesti carichi d'uva sulle paraste ai due fianchi.

Quali erano nel '500 i vitigni coltivati?

Forse si potrebbe pensare che i ceppi produttori del «de puro vino ... de miliori» del conte Anselmo di Rovescala sopra citato costituissero già nel XII secolo i progenitori di quelli dell'attuale Bonarda. Ma si tratta di una presunzione molto approssimativa. Notizie un po' meno vaghe si possono ricavare dal De naturali vinorum historia del Bacci (1596), che descrive vitigni e vini di quell'area padana a nord dell'Appennino settentrionale che si estende dalla Val Tidone alla valle della Scrivia, da Castel San Giovanni a Tortona e ad Arquata e che comprendeva anche l'attuale Oltrepò. È interessante rilevare come il Bacci faccia notare che in questa regione il sistema di allevamento era misto: in alcuni luoghi «sul terreno», secondo il costume greco, in altri sugli alberi, secondo quello celto-etrusco. Ma vediamo in dettaglio come il Bacci (1596) (nella bella versione del Corino, meritoriamente edita dalla Confraternita del Tartufo di Alba), partendo dal territorio di Castel San Giovanni, si esprime: «Tutta questa regione ... produce, insieme ad altri frutti e cereali, vini in grande quantità con viti coltivate allo stesso modo, cioè sia sul terreno che sugli alberi; così in una certa qual maniera con un'equa ripartizione dei benefici, dove si eleva dalle basse collinette verso mezzogiorno in direzione dell'Appennino, produce vini che, se non sono così abbondanti, sono robusti molto sinceri e degni di grande lode. Tra i vini di questo gruppo non si devono tacere quelli che si producono nei vigneti del nobile castello di San Giovanni e in quelli degli altri colli che s'ergono nelle vicinanze di Piacenza. Questi vini sono tanto più degni di considerazione e tali da meritarsi d'essere inseriti tra quelli generosi dal momento che su questi terreni ... non solo si coltivano viti del luogo bensì tralci di viti generose qui trasferiti d'ogni parte d'Italia, onde hanno vini considerati squisitissimi a giudizio di tutti, bianchi, rossi, vigorosi e quelli che per il loro splendido fulgore dorato osano chiamare gli uni Greci, gli altri Moscatelli ed altri ancora Trebulani, perché vi assomigliano nella rinomanza e nella qualità, ma tuttavia sono più forti e facilmente danno fastidio al capo.

Ve ne sono ancora alcuni, prodotti in tenimenti privati, meno potenti, leggeri, solitamente riservati agli infermi ed ai sofferenti di gotta».

Il Bacci si sofferma ancora su viti e vini caratteristici dei margini del Piacentino, per poi passare a descrivere quelli più ad occidente, giungendo al Tortonese e ad Arquata Scrivia: «Tra i rossi ve ne sono di molto robusti, che hanno un gradevole sapore che tende al dolce, e che in tutto il territorio piacentino sono generalmente chiamati vini Pineoli (o Pignoli) poiché piacciono per il sapore e per il profumo aromatico. Si traggono da una specie d'uva del medesimo nome, rosseggiante o nera, succosa, con gli acini raccolti strettamente nel grappolo a somiglianza dei pinoli nella pigna del pino. Producono in abbondanza questo genere di uve soprattutto le colline sotto il nobile Vico detto Ancarano ...

Fa parte del medesimo Comitato di Borgonovo il villaggio di Ziano sulle basse colline del quale, volte a mezzogiorno e ad occidente, sono prodotti dei vini più robusti di quelli delle località vicine, biondo-dorati e limpidi, così sinceri che a Milano sono considerati di gran prezzo, soprattutto quello del tipo chiamato vino Gatto, come in altri luoghi ... lo chiamano Matto perché molto odoroso e di colore biondo-dorato come i precedenti, sale facilmente alla testa e non la cede in confronto alle Malvasie.

Più oltre, procedendo per questo lungo tratto dei colli dell'Appennino verso occidente e borea, come anche nel territorio delle città di Tortona e Bobbio, vi sono vini che meritano d'essere messi in evidenza, soprattutto quelli che per la delicatezza del sapore e della dolcezza che li rende a loro simili vengono solitamente chiamati Malvatici e Cornielati.

Anche nelle vicinanze dell'abitato di Arquata (Scrivia) per l'elevatezza del sito si producono vini sceltissimi».

Come si vede, i vitigni e vini elencati e descritti dal Bacci sono in genere tuttora conosciuti e coltivati. Di altri è intuibile il significato del nome. Così i nomi Malvatico e Cornielato è chiaro che si riferiscano a vini affini alle Malvasie nel primo caso (questa è anche l'opinione del Corino) e di

uve con acini simili al corniolo nel secondo. Qualche considerazione merita il vitigno *Pineolo* o *Pignolo* ora pochissimo diffuso. Si tratta di vite con i grappoli simili a pigne per compattezza, forma degli acini ecc. Esso è citato anche dal De Crescenzi che accenna come nel suo tempo (tardo Medioevo) venisse coltivato, maritato ad alberi (*in arbustibus*, scrive), in Emilia e nel Milanese. È probabile che, come già abbiamo accennato, affine alla Pignola fosse la Spionia, l'antico vitigno citato da Plinio.

Circa poi il *Matto*, il Corino pensa che tale nome sia da porsi in relazione con le sue proprietà inebrianti.

Ma Bacci poi torna ad illustrare viti e vini del Pavese: «tra altri di tipo comune Pavia ha un particolare genere di uva, quella che chiamammo pignola dalla forma del grappolo i cui acini neri, simili a piccoli pinoli neri, sono così strettamente serrati l'uno all'altro che non possono staccarsi se non con le dita, eccetto che non si strappino con un morso dei denti. È nella sua sostanza un'uva ricca di succo e di sapore gradevole tra l'amaro e il dolce, sì che ne deriva un vino simile ad essa nel sapore, che viene definito comunemente piccante perché sprizza di bollicine nel bicchiere, è limpido nel colore, con il sapore e l'odore del Pignolo, di medio vigore e tale che non è da meno del Lacrima».

Figura 10 - Riproduzione di 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

La viticoltura oltrepadana in età moderna: verso la monocoltura viticola

Abbiamo visto come la viticoltura, in epoca longobarda, fosse ristretta a soddisfare quasi unicamente il consumo del produttore. Nei secoli successivi si riscontra il nascere e l'incipiente sviluppo del mercato, soprattutto locale. Significativo, oltre al caso di Rovescala, quello di altri centri tipici dell'Oltrepò.

A Canneto Pavese (Mastropiero 1984) alla fine del '500, secondo il catasto di Carlo V, l'*avidato*, cioè il terreno con filari di viti, spesso intervallato dalla coltura dei cereali, occupava solo il 18% dell'area coltivata. Più del doppio (40,4%) era il suolo dedicato ai seminativi. Lo stesso bosco occupava più del 20% del territorio.

Due secoli dopo, all'epoca della revisione sabauda del catasto austriaco, avvenuta nel 1770/71, il seminativo si riduce a poco più dell'11%, mentre il seminativo vitato arriva a quasi il 69%. Il che significa che la cerealicoltura, anche se poco produttiva (5 volte la semente, in media) era sempre predominante. Ancora limitatissimo il vigneto specializzato: l'1% scarso. La produttività dei seminativi vitati era sul 1/2 hl per pertica. E secondo i dati riportati dal Mastropiero (*ibidem*), il vigneto specializzato non raggiungeva l'hl/pertica. Produzione talmente ridotta che, a dire il vero, di per sé è incredibile, ma si tratta di dati raccolti ai fini fiscali e quindi è comprensibile la ritrosia del produttore a rivelare la reale entità del raccolto. Con ciò la redditività della viticoltura era ritenuta elevata se quella del semplice seminativo era valutata dal catasto austriaco attorno a 5 L/pertica, mentre per il coltivo vitato essa saliva quasi al doppio.

Un costo notevole per la viticoltura era però rappresentato dall'acquisto dei pali di sostegno, dato che i boschi locali non ne fornivano di adatti. Incideva notevolmente al riguardo anche il trasporto, tenuto conto che, non potendosi arare i terreni in collina, i coltivatori non avevano animali da tiro.

Sostanzialmente analoga è l'evoluzione della viticoltura negli altri centri oltrepadani, pur se sempre con una propria specificità. Ad es. a Santa Giuletta. Anche qui, secondo i dati riportati da Mastropiero (1984), l'avidato (promiscuo e specializzato) nell'estimo di Carlo V (1591) si aggirava sul 18% della superficie coltivata complessiva.

Interessante rilevare come a Santa Giuletta, contrariamente ad altre località pavesi, la più parte dei vigneti fosse ubicata in collina. Ciò in quanto, essendo il territorio di quella borgata distribuito parte in pianura, parte in collina, venivano istintivamente riservati alla pianura il seminativo (tenuto conto che non si poteva utilizzare l'aratro in collina) e il prato, dato il più facile uso della falce nei piani. Il che spiega altresì la limitatezza dell'aratorio vitato (solo il 2,5%) in tale epoca. È utile inoltre ricordare che il mercato richiedeva soprattutto vino prodotto in collina, ritenuto migliore.

Ma vediamo i cambiamenti che si verificarono a Santa Giuletta nei due secoli successivi. Il maggior cambiamento spetta all'aratorio vitato che si moltiplica quasi per dieci: dal 2,5% al 21,6%. Il vigneto specializzato si conserva, in confronto ad altre località, ad un livello abbastanza elevato (oltre l'11%), per cui la viticoltura, nel suo complesso, diventa più consistente in quanto, sommando l'aratorio vitato al vigneto specializzato, si passa dal 18,4% complessivo del Cinquecento al 33,2% del Settecento. Il che rivela un progressivo intensificarsi dei rapporti con la città, anche se in prevalenza si tratta solo del capoluogo locale: Pavia.

Prevalente comunque rimane sempre la cerealicoltura, in quanto l'aratorio semplice, aggiunto a quello vitato, rappresenta circa i 3/4 dell'intera area coltivata, mentre nel '500 si era attorno al 60%. Per comprendere questo fatto, bisogna tener conto che l'incremento di popolazione determinava la necessità impellente di aumentare la disponibilità di cereali. Questi erano sempre scarsi, data la limitatissima produttività (tre-quattro volte il seme) conseguente alla mancanza di letame (non si allevava bestiame, tranne qualche capo per il traino) come pure al ruolo troppo limitato delle leguminose e delle piante da rinnovo, nonché al fatto che non si erano ancora introdotti i concimi chimici, per cui nell'avvicendamento dell'aratorio era rilevante l'area destinata al riposo.

Una riflessione sulla situazione dell'agricoltura e più in particolare della viticoltura nel Settecento ci lascia intravvedere quali saranno le conseguenze dei due grandi eventi capitali dell'Ottocento: l'introduzione e sviluppo del trasporto ferroviario e l'unificazione del Paese. Entrambi questi processi significheranno l'allargamento dei mercati e un notevole incentivo alla nascente industrializzazione. In altri termini, il mercato del vino, prima ristretto a Pavia, potrà ora estendersi a Milano e a Genova, città in crescente sviluppo, quindi capaci di assorbire una progressiva maggior quantità di prodotti enologici. Ecco allora che la vocazione viticola dell'Oltrepò potrà essere ulteriormente meglio soddisfatta con il verificarsi di tali condizioni, per cui, in questa prospettiva, ci si aspetta che il vigneto acquisisca nell'Oltrepò la fisionomia quasi della monocoltura. In effetti, ad es. a Canneto Pavese, secondo il catasto post-unitario, l'estensione del vigneto comprendeva ben l'82% del territorio comunale.

Ma alle rose si accompagnano sempre anche le spine: l'Ottocento, con l'estendersi potenzialmente trionfale della viticoltura, vedrà il sorgere e il dilagare di alcuni formidabili ostacoli al suo sviluppo, prima inimmaginabili: le grandi fitopatie della vite, da quelle crittogamiche (oidio e peronospora) alla fillossera, definita in modo significativo dalla nomenclatura scientifica come *vastatrix*.

Ma ciò sarà esaminato in dettaglio nel prossimo capitolo.

Riassunto

Ad integrazione di quanto viene trattato da altri relatori, viene delineata una storia della viticoltura nell'Oltrepò Pavese. Ciò offre l'occasione per illustrare le radici della coltivazione della vite nell'ambito padano centrale. Si parte quindi dalle origini della domesticazione della vite nel Vicino Oriente per accennare al contributo della tradizione greca, etrusca e latina, tramite la mediazione celtica. Ma è durante la romanizzazione che emerge la specificità locale propria dell'Oltrepò Pavese. Essa si conserva durante le invasioni barbariche e si rafforza durante il Rinascimento. È infatti in questo periodo che si costituiscono i vitigni più caratteristici di questa regione. Viene quindi delineato l'emergere della monocoltura viticola in età moderna.

Summary

Historical roots of vine-growing in the Oltrepò pavese region

The history of vine-growing in the Oltrepò Pavese region is outlined as a complement to the issues discussed by other speakers. This gives us the opportunity of describing the sources of vine-growing in the central Po Valley area. The origins of vine domestication in the Near East are taken as a point of departure to briefly describe the contribution of the Greek, Etruscan and Latin tradition through Celtic mediation. However, the typical local specificity of the Oltrepò Pavese region appeared during the Romanization. It remained unchanged during the barbarian invasions and was enhanced during the Renaissance. It was during this period that the most characteristic vine varieties of this region formed. The appearance of single-vine-growing in modern age is then outlined.

Bibliografia

- AA.VV. 1976 La compagnia dell'arte dei Brentadori, Bologna
- AGNES L. 1992 Aspetti economici e sociali di Rovescala nel catasto austriaco del 1723, in VV.AA., Rovescala 1192/1992. Uomini, terre, vino in un borgo oltrepadano, Azzate Varese, Consorzio Artig. LVG, pp. 116-143
- AZZARA C., GASPARRI S. (a cura di) 1992 Le leggi dei Longobardi. Storia, memoria e diritto di un popolo germanico, Milano, La Storia
- BACCI A. 1596 (rist. 1990) *Storia naturale dei vini*, traduz. a cura di M. Corino, Torino, Ordine Cavalieri del Tartufo e dei Vini di Alba-Cassa Rurale e Artigiana di Gallo Grinzane
- Belardi W. 1975 L'origine celtica e i riflessi romanzi del lat. transpadano rumpus, in W. Belardi, D. Poli, 1975
- BELARDI W., POLI D. 1975 Aspetti linguistici della viticoltura insubre, Roma, Ist. Glottologia Univ. Roma
- CHEVALLIER R. 1983 La romanisation de la Celtique du Pô, Roma, Ecole française de Rome CORTELAZZO M., ZOLLI P. 1979 Dizionario etimologico della lingua italiana, Bologna, Zanichelli
- COSTANTINI L., BIASINI COSTANTINI L. 1987 Bolsena-Gran Carro, in VV. AA., L'alimentazione nel mondo antico. Gli Etruschi, Roma, Libreria dello Stato, pp. 61-70
- COSTANTINI L., BIASINI COSTANTINI L. 1999 La viticoltura dalla Grecia alla Magna Grecia. La documentazione archeobotanica, in O. FAILLA, G. FORNI, Alle radici della civiltà del vino in Sicilia, Menfi, Cantina Settesoli
- DE MARINIS R. 1988 Le popolazioni alpine di stirpe retica, in AA.VV., Italia omnium terrarum alumna, Milano, Scheiwiller, pp. 101-155
- DE ROBERTIS F.M. 1948 *La produzione agricola in Italia dal III secolo ai Carolingi*, Ann. Fac. Economia e Commercio di Bari, pp. 71-271
- FAILLA O., ANZANI R., SCIENZA A., 1992 La vite selvatica in Italia: diffusione, caratteristiche e conservazione del germoplasma. Vignevini, 19, 1/2:37-46.
- FENAROLI L., GAMBI G. 1976 Alberi, Trento, Museo Trid. Scienze Naturali
- FORNI G. 1975 Origini, evoluzione e diffusione della produzione del vino e della viticoltura, Riv. Storia Agricoltura, XV, n.1, pp. 15-50
- FORNI G. 1983 Occa, occatio, rastrum, irpex, cratis, marra, sappa: operazioni e strumenti romano-antichi e tardo-antichi di lavorazione del suolo, Riv. Storia dell'Agricoltura XXIII. n.2
- FORNI G. 1989a La produttività agraria della Magna Grecia desunta dalle Tavole di Eraclea di Lucania, Riv. Storia dell'Agricoltura, XXIX, pp. 79-112
- FORNI G. 1989b Considerazioni e ricerche sull'agricoltura dell'Etruria padana, in R. De Marinis et alii, Gli Etruschi a Nord del Po, Mantova, Accad. Naz. Virgiliana
- FORNI G. 1990 Gli albori dell'agricoltura, Roma, REDA
- FORNI G. 1992 Problemi di convergenze linguistico-archeologiche nelle indagini sulle origini dell'agricoltura euro-mediterranea: metodologie e applicazioni, Quaderni di semantica, XIII, pp. 3-58
- FORNI G. 1996 Genesi e protodiffusione della viti-vinicoltura dal Mediterraneo orientale alla Cisalpinia. Aspetti ecologici, culturali, linguistici e tecnologici, in 2500 anni di cultura della vite nell'ambito alpino e cisalpino, Trento, Ist. Trentino del Vino, pp. 19-183.
- FORNI G. 2000 Viti selvatiche, domesticoidi, domestiche, in D. TOMASI, C. CREMONESI, L'avventura del vino nel bacino del Mediterraneo, Conegliano, Istituto Sperimentale per la Viticoltura
- GABBA E. 1986 I Romani nell'Insubria: trasformazione, adeguamento e sopravvivenza delle strutture socio-economiche galliche, in Atti 2° Convegno Archeol. Regionale, La Lombardia tra protostoria e romanità, Como 1984, Como, Soc. Arch. Comense

GAMBARI F.M. 1994 Le origini della viticoltura in Piemonte: la protostoria, in Comba R. ed., 1994, pp. 17-41

HEILMANN L. 1950 La parlata di Portalbera e la terminologia vinicola dell'Oltrepò Pavese, Studi e ricerche della Facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Bologna

IMBERCIADORI I. 1966 Vite e vigna nell'Alto Medio Evo, Riv. di Storia dell'Agricoltura, VI, n.1, pp. 3-30

KOLENDO J. 1973 *Le traité d'agronomie des Saserna*, Archiwum Filologiczne XXIX, pp. 1-84 (dell'estratto)

KRUTA V. 1988 I Celti, in VV. AA., Italia omnium terrarum alumna, Milano, Scheiwiller, pp. 263-311

MARAGLIANO A., BONO V.G. 1976 Dizionario dialettale vogherese, Bologna, Pàtron

MASTROPIERO L. 1984 Aspetti di Storia di Canneto Pavese, Broni, Pironi

MASTROPIERO L. 1994 Santa Giuletta. Storia, popolazione, economia, Trezzano sul Naviglio, Nuova Eurocopy

McGovern P. E. et al. 1996 Neolithic resinated wine, Nature, 381, pp. 480-481

MEYER LÜBKE W. 1972 Romanisches Etymologisches Wörterbuch, Heidelberg, Winter

MUFFETTI MUSSELLI G. 1992 La cultura della vite a Rovescala in età Romana, in VV.AA., Rovescala 1192/1992. Uomini, terre, vino in un borgo oltrepadano, Azzate Varese, Consorzio Artig. LVG, pp. 16-24

NISBET R. 1987 I vegetali carbonizzati nell'insediamento dell'età del Ferro di Castelrotto (Verona), in Prima della Storia, Catalogo Mostra 1987, Verona, Museo Civ. Storia Naturale, pp. 121-130

PERONI R. 1989 Protostoria dell'Italia continentale, Roma, Biblioteca di Storia Patria

Poli D. 1975 Preistoria e semantica del latino opulus, in Belardi W., Poli D., 1975, pp. 59-92

Porzio Gernia M.L. 1981 *Gli elementi celtici del latino*, in E. Campanile, *I Celti d'Italia*, Pisa, Giardini, pp. 97-122

RIGHINI V. 1974 *La produzione viti-vinicola romana nella Cispadana orientale*, Studi Romagnoli, XXV, Faenza, pp. 185-203

RUGGINI CRACCO L. 1994 *Il vino nel Piemonte romano: Produzioni e commerci*, in VV. AA., *Vigne e vini nel Piemonte antico*, a cura di R. Comba, Cuneo, L'Arciere, pp. 161-169 RUGGINI L. 1961 *Economia e società nell'Italia annonaria*, Milano

SALZANI L. 1987 Archi di Castelrotto, in Prima della Storia, Cat. Mostra 2 luglio-30 nov. 1987, Verona, Museo Civ. Storia Naturale, p. 171

SERENI E. 1981 Terra nuova e buoi rossi, Torino, Einaudi

SILVESTRI D. 1981 *I primi studi scientifici sul sostrato celtico in Italia*, in E. Campanile, *I Celti d'Italia*, Pisa, Giardini, pp. 123-155

Solari R. 1994 Dalla nomenclatura viticola alle tradizioni locali di coltivazione della vite, in R. Comba ed., Vigne e vini nel Piemonte antico, Cuneo, Arciere, pp. 131-143

ZANETTI D. 1992 Alle origini del commercio del vino in Oltrepò. Un documento del 1192, in VV.AA., Rovescala 1192/1992. Uomini, terre, vino in un borgo oltrepadano, Azzate Varese, Consorzio Artig. LVG, pp. 62-87

ZOHARY D., HOPF M. 1993 Domestication of plants in the Old World. The origin and spread of cultivated plants in West Asia, Europe and the Nile Valley, Oxford, Oxford University Press

Vitigni e viticoltura lombarda alle soglie del '900

di Osvaldo Failla e Attilio Scienza*

A Gino Romano viticoltore lombardo

La viticoltura lombarda nel Novecento

Nel corso della seconda metà dell'Ottocento la viticoltura lombarda attraversa una profonda crisi, conseguenza di una pluralità di fattori legati a mutamenti politici, economici, tecnologici, ma anche a cause biologiche, ovvero alla diffusione delle avversità parassitarie introdotte dall'America (oidio, peronospora e fillossera).

In questo periodo con notevoli differenze nelle diverse aree lombarde, si modificò significativamente la struttura della vitivinicoltura. Ciò nonostante all'inizio del Novecento in Lombardia, la superficie viticola a coltura specializzata risultava del 70% superiore di quella attuale, 43.000 ettari nel 1911 rispetto ai 26.800 ettari censiti nel '98. Oltre alle superfici a vigneto specializzato era destinata alla viticoltura anche un'estesissima superficie a coltura promiscua (205.000 ettari ca. nel 1911). La produzione complessiva di vino era del 50% superiore di quella odierna (320.000 t nel 1911 rispetto alle 219.000 t del 1998).

Il quadro viticolo lombardo dell'inizio del secolo peraltro risentiva delle gravi crisi che avevano colpito la viticoltura europea nel corso della seconda metà dell'Ottocento: ovvero la diffusione dell'oidio (1845), della peronospora (1879) e della fillossera (1878). Gli esiti della diffusione di questi parassiti avevano accelerato l'abbandono della viticoltura specializzata nelle aree di pianura, sia nell'alta che nella bassa pianura, ove la viticoltura non reggeva alla concorrenza economica della cerealicoltura e nella foraggicoltura (Romani, 1977).

La viticoltura promiscua era invece sopravvissuta e caratterizzava il paesaggio agrario di pressoché tutta la Lombardia. La piantata lombarda nelle diverse varianti locali era spesso caratterizzata dalle alberate di viti maritate all'olmo, all'acero, al gelso.

^{*} Dipartimento di Produzione Vegetale – Università di Milano

Dalla letteratura dell'epoca - Tamaro (1898), per una sintesi - si può desumere il quadro di seguito tratteggiato.

La viticoltura specializzata era importante in Valtellina, ove non si differenziava sostanzialmente da quella attuale. Era infatti basata sulla coltivazione del vitigno *Nebbiolo*, ivi chiamato *Chiavennasca*, allevate in razionali controspalliere lungo tutto il versante esposto a sud della valle, artificialmente terrazzato nel corso dei secoli precedenti. La produzione era di vino di buona qualità prevalentemente destinato all'esportazione in Svizzera.

Nelle alte vallate delle province di Brescia, Bergamo e Como invece la viticoltura specializzata si era molto ridotta e le varietà tradizionali (*Groppello*, *Rossera* e *Schiava*) erano state sostituite dalle viti americane (*Isabella* e *York Madeira*). L'uva prodotta era destinata alla produzione di vino per l'autoconsumo e il commercio locale.

La viticoltura delle colline prealpine e dell'alta pianura lombarda era assai più importante di quella attuale. La Brianza, i colli bergamaschi e bresciani, l'alto Mantovano, rappresentavano importanti zone di produzione soprattutto di vini rossi. Vini, che in relazione alle caratteristiche delle varietà coltivate erano di bassa gradazione, con poco corpo e colore ed adatti al consumo immediato (*Schiava*, *Rossara*) ovvero più alcolici, ricchi in estratto e in colore e quindi più serbevoli (*Marzemino* e *Groppello*). I vini qui prodotti rifornivano il mercato delle città lombarde (Milano, Brescia, Bergamo, Como ...).

In piccola parte sopravviveva anche una viticoltura specializzato nella bassa pianura cremonese e soprattutto mantovana, specie nelle aree non irrigue e sui terreni marginali e poco fertili. Le varietà coltivate (*Fortana*, *Lambrusco*, *Negrera*) davano vini di poco valore per il mercato locale.

Grande rilevanza, allora come ora, aveva la viticoltura dell'Oltrepò pavese. Si trattava di una viticoltura specializzata ma molto arretrata tecnicamente. Era basata sulla coltivazione di vitigni locali ormai abbandonati (Moradella, Croà-Vermiglio) o molto ridotti per importanza (Ughetta-Vespolina), oltre che su quella del Barbera, all'epoca da non molto introdotto dal Monferrato e della Croatina, vitigno locale ancora importante per l'Oltrepò pavese. All'inizio del secolo, l'uva prodotta con tecniche di allevamento e potatura molto onerose oltre che irrazionali era prevalentemente venduta tal quale e vinificata altrove (Lodigiano, Milanese).

Nel corso del '900 e con un'accelerazione progressiva, l'evoluzione della viticoltura lombarda si è caratterizzata per:

- la scomparsa delle coltivazioni promiscue: 205.000 ha nel '25, 136.000 nel '52, 14.000 nel '75 e non più censite nel '98;
- la scomparsa della viticoltura specializzata in pianura, sia nell'alta pianura, che nella bassa, con l'eccezione del basso mantovano ove è sopravvissuta la coltivazione del *Lambrusco*;
- la scomparsa della viticoltura nelle alte valli di Bergamo, Brescia e Como;

- la contrazione della viticoltura valtellinese, che peraltro non si è sostanzialmente evoluta tecnicamente:
- la scomparsa della viticoltura della Brianza;
- la contrazione e la totale riconversione varietale di quella dei colli bergamaschi;
- la contrazione e la significativa riconversione varietale della viticoltura gardesana (Bresciano e alto Mantovano);
- il forte ampliamento e rinnovamento della viticoltura e dell'enologia delle colline moreniche della Franciacorta
- il mantenimento della viticoltura dell'Oltrepò pavese e di San Colombano, che oltre a completare il rinnovamento varietale già in atto all'inizio del secolo ha introdotto altri vitigni per la produzione di vini bianchi e spumanti (*Pinot nero*, *Riesling italico*).

Non è semplice gerarchizzare il ruolo giocato dai fattori politici, economici e tecnologici in senso lato, e di quelli più strettamente tecnici (agronomici e biologici) nel determinare il cambiamento. Peraltro questo non vuole essere lo scopo di questo contributo. Ma coerentemente con le finalità del convegno, desideriamo tracciare un quadro *agronomico* o, se ci è concesso, *antropologico*, ovvero incentrato sul rapporto uomo-vite, che a vario livello, tanto nelle campagne quanto nelle *accademie*, riteniamo sia l'essenza della storia agraria.

Grazie all'opera di numerosi Autori disponiamo, soprattutto a partire dalla seconda metà dell'Ottocento, di un quadro descrittivo della viticoltura lombarda assai particolareggiato, sia in relazione agli assortimenti varietali, che relativamente alle tecniche di coltivazione. Inoltre per questo periodo è documentata anche l'attività che studiosi e operatori vitivinicoli prodigavano al fine di sviluppare la vitivinicoltura lombarda.

La comprensione delle caratteristiche dell'odierna viticoltura lombarda non può prescindere dalla conoscenza delle origini e degli sviluppi storici che qui desideriamo brevemente tracciare fino alle soglie della viticoltura post-fillosserica.

Origine e domesticazione della vite

I numerosissimi dati archeologici e storico-letterari consentono di tracciare una cronologia della nascita e dell'espansione della viticoltura molto dettagliata, seppur non definitiva (Fig. 1). Peraltro rimane aperto il problema del ruolo giocato dalla vite selvatica negli areali più occidentali rispetto a quelli di domesticazione più remota, nella costituzione delle varietà coltivate, così come non è ancora chiara la base genetica dei caratteri tipici che differenziano le forme coltivate da quelle selvatiche, quali: ermafroditismo, aspetti morfologici (forma e dimensione di foglie, grappoli, bacche, vinaccioli, ecc.), e fisiologici (soprattutto legali alla maturazione della bacca).

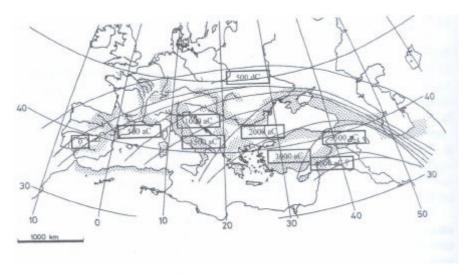


Figura 1 – L'areale di diffusione attuale della vite selvatica è indicata a punteggio. In maniera molto orientativa si è cercato di illustrare l'area di presenza della vite pienamente domestica nel succedersi dei millenni. In forma puramente ipotetica abbiamo ipotizzato in una ristretta area anatolico-siriana una precoce domesticazione all'inizio del IV millennio a.C. (carta elaborata dal prof. Gaetano Forni sulla base di Forni, 1996).

Circolazione varietale antica e moderna

Con l'espansione della viticoltura si è inevitabilmente verificato il trasferimento delle varietà coltivate secondo modalità non ancora completamente chiarite. Si suppone infatti che siano coesistiti due meccanismi: uno di diffusione culturale, in base al quale i vitigni ed il mito del vino si sono trasmessi da una zona ad un'altra senza lo spostamento geografico delle popolazioni, ed uno di diffusione demica quando l'espansione della viticoltura è avvenuta con lo spostamento anche delle popolazioni di coloniviticoltori.

Parallelamente all'espansione della viticoltura ed alla diffusione varietale si sarebbe verificata anche una modificazione locale degli assortimenti varietali, non solo conseguente all'introduzione differenziata nel tempo e nell'origine geografica di vitigni, ma anche grazie alla costituzione di nuova variabilità genetica per fenomeni di ricombinazione genica. Ciò in conseguenza a cicli di riproduzione sessuata, più o meno intenzionale, e quindi alla selezione di nuove varietà a partire da semenzali, a loro volta frutto di autofecondazioni e/o di incroci tra vitigni coltivati, e forse anche di viti selvatiche locali.

Avrebbe inoltre contribuito alla differenziazione regionale delle piattaforme varietali la selezione, operata per moltiplicazione vegetativa di particolari caratteri morfologici e fisiologici, utili all'adattamento della vite alle condizioni ambientali locali e/o a particolari finalità produttive ed enologiche.

Evoluzione del germoplasma viticolo lombardo

Le varietà di vite della viticoltura lombarda dell'Ottocento, anche se alcune già allora solo a livello di reliquia ed altre in via di rapida scomparsa, sono il risultato di una intensa circolazione varietale iniziata molto precocemente attorno al VII-VI secolo a.C., quale conseguenza diretta ed indiretta, ovvero mediata dalle popolazioni italiche, della colonizzazione greca del mezzogiorno francese e dell'Italia del sud. Non si deve peraltro escludere il possibile ruolo della domesticazione delle viti selvatiche padane ed appenniniche ad opera delle popolazioni indigene, paleo-liguri ed etrusche in particolare.

Anche se il sostrato varietale è ormai profondamente rimaneggiato ed è praticamente impossibile ricostruire in modo cronologico l'epoca di comparsa delle diverse varietà, è ancora possibile intravedere almeno tre *facies* varietali che prendono origine da complessi fenomeni sociali ed economici e dalle condizioni pedo-climatiche di coltivazione (Fig. 2).

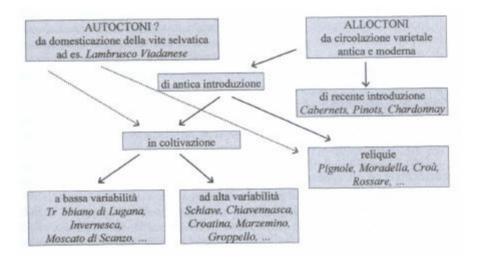


Figura 2 – La piattaforma ampelografica lombarda in relazione all'origine varietale

Una possibile chiave di lettura della diffusione varietale può essere quella legata ai percorsi delle antiche vie di comunicazione. La *viticoltura alpina* della Valtellina si è sviluppato sulla via per la Svizzera e verso il mondo
tedesco in genere, anche attraverso la Val di Sole e di Non, quella *insubrica*(del Garda e di Como) sulla grande direttrice est-ovest da Venezia verso
Marsiglia, quella *appenninica* e *padana* dell'Oltrepò sugli antichi percorsi
delle vie del sale e dell'olio. La presenza della coltura della vite lungo importanti vie di comunicazione è peraltro una caratteristica comune a molte
viticolture europee quali quelle della Borgogna, della Loira o del Reno.
Questo può aver consentito non solo il confluire di molte varietà da luoghi
lontani ma anche un importante circolazione di idee e di innovazioni viticole ed enologiche.

Nella diffusione della viticoltura nel territorio lombardo hanno avuto inoltre un ruolo primario le istituzioni monastiche del medioevo e il susseguirsi delle dominazioni veneziane, spagnole, austriache e sabaude.

All'epoca in cui compare la prima attestazione paleobotanica della vite coltivata, la valle padana era abitata ad oriente dai paleo-veneti, al centro ed ad occidente dagli Insubri e da altre popolazioni celtiche, a nord-ovest dai Reti. Verso il VII-VIII secolo a.C. nella Cispadana e Transpadana compaiono gli Etruschi, i primi veri apportatori della civiltà della vite. Gli Insubri, ben radicati nel territorio padano, avevano assimilato fin dal VI secolo la coltura viticola etrusco-italica, come testimoniano i ritrovamenti sia paleobotanici della vite coltivata che quelli relativi alla vinificazione e consumo del vino.

L'Italia nord-occidentale a partire dal V secolo a.C. rappresenta il luogo di incontro tra Etruschi e Celti, provocando una progressiva rarefazione delle popolazioni liguri nelle zone di pianura ed una loro localizzazione sugli Appennini. Sotto il profilo viticolo questo segna un grande progresso nelle tecniche di coltivazione della vite, come testimoniano i ritrovamenti di anfore di fattura etrusca che dal V secolo sostituiscono progressivamente quelle di origine greca.

Gli autori classici latini (Varrone, Columella, Virgilio, Plinio) descrivono della viticoltura cisalpina, soprattutto le modalità di allevamento della vite, a potatura lunga e con sostegno vivo (*arbustum gallicum*).

Non trascurabile è stata peraltro l'influenza esercitata sulla Lombardia occidentale ed oltrepadana della colonia greca di *Massalia*, l'attuale Marsiglia, identificabile per la presenza dal termine *karasa* (dal greco *karax*) con il quale si denominava il palo per la vite, termine ancora oggi usato nei dialetti locali in espressioni vernacolizzate (*carosso* nell'alessandrino, *skaras* nel milanese, *karras* in Valtellina, *carasso* nel genovese). L'uso di questo termine indica un *limes* culturale importante tra la viticoltura di espressione greca, proveniente da occidente e quella etrusca dell'Italia centrale, ricono-

scibile oltre che dalla forma di allevamento anche dalla foggia del pennato usato per la potatura della vite maritata.

Di origine gallo-latina è anche la terminologia relativa ad alcuni vitigni quali la *Spionia* (Plinio, *Naturalis Historiae*, XIV, 34) derivata forse dal nome del Prugnolo (*spinus*) non tanto per la forma del grappolo ad acini radi, quanto per la presenza della pruina.

Il termine romanzo al quale ha dato luogo è la novarese *Spanna* (*spon*, *spornia*, *spolnia*). La sinonimia *Spanna-Nebbiolo* è appunto suffragata dalla abbondante pruina che fa assomigliare il colore della bacche alla nebbia.

La progressiva espansione dei vini di Marsiglia verso oriente indica che la qualità dei vini prodotti dalle colonia focea era migliore rispetto ai vini prodotti nei territori circostanti, per i vitigni usati, per le forme di allevamento basse e per le tecniche di vinificazione (oinos kapnios) anche se, questa frontiera nascosta rappresentata dalle ultime propaggini collinari dell'Oltrepò pavese, non è stata superata neppure dai vitigni introdotti dalla regione del Rodano meridionale come forse indica la diffusione baricentrica di un vitigno-guida, il *Mourvedre*, che verso occidente è giunto fino alla colonia focese situata sull'Ebro con il nome di *Morrastrel* ed a oriente non si è spinto appunto oltre l'Oltrepó con la denominazione di *Moradella*.

In età romana la viticoltura era molto diffusa in Oltrepò come testimoniano gli scritti di Strabone ed i resti della *pars rustica* delle ville romane di Scazzolino e a Luzzano con strutture di vinificazione e di conservazione del vino, anche se nessun vino lombardo era presente nell'elenco che Plinio fece nel 154 a.C. e che comprendeva i circa cento *vine generosa* dell'Italia d'allora. Lo sviluppo della viticoltura può forse essere messo in relazione con la collocazione strategica dell'Oltrepò sulle più importanti vie commerciali del tempo.

Nell'alto medioevo dopo il tracollo della viticoltura avvenuto durante il basso impero, la vigna riprende ad essere coltivata soprattutto per lo sviluppo della piccola proprietà. L'importanza dell'economia viticola in età longobarda è testimoniata dall'editto di Rotari del 643 dal quale si possono ricavare aspetti interessanti della viticoltura medioevale.

Il potenziamento della viticoltura pavese e lombarda in genere si ebbe in epoca carolingia. Dai documenti relativi agli estimi si evince che essa era più diffusa in pianura che in collina con eccezioni come ad esempio quella del territorio di Rovescala.

Gli scarsi riferimenti ai vitigni coltivati in epoca romana, ricavabili dagli scritti dei georgici, scompaiono completamente nel corso del primo medio-evo, per riprendere attorno al IX-X secolo in coincidenza della diffusione della regola benedettina. Qualche incerta indicazione si può trarre con l'arrivo dei Longobardi verso la fine del VI secolo (forse le *Schiave* proveniente dalla Pannonia sono state portate in Lombardia dai Longobardi) e

dal periodo carolingio dove nel *Capitolare de Villis* di Carlo Magno viene fatta la distinzione tra vini di piano e di monte e tra vini nostrani e stranieri.

Ma la prima documentazione attendibile dell'assetto varietale della Lombardia, soprattutto nella sua parte occidentale, risale al tardo medioevo. Lo si evince dalle descrizioni dei patrimoni agricoli ecclesiastici, dove sono riportate annotazioni relative alla modalità di coltivazione delle viti (a filare o a *pergolos* in campi aperti o nei *clausi* e *braide*). Nel suburbio di Mantova nel XII secolo, era molto diffusa la *piantata*. La presenza della vite era allora soprattutto attorno alle città, lungo il corso dei fiumi, presso i conventi, non dove la vocazione del terreno era più favorevole alla qualità del vino ma dove la sua richiesta era più elevata o il suo trasporto più agevole.

Verso il XIII secolo si assiste ad un notevole incremento del vigneto specializzato con vitigni più adatti alla produzione di vino *clarus* e *gragnolatus*. In un atto riferito al territorio di Tortona del 1209 si cita «*vineam de gragnolato*», vitigno citato anche dal Pier de Crescenzi (1320) per l'eccellenza dei suoi prodotti, forse il *Timorasso*. Raramente si parla di vitigni, talvolta si cita il *Pignolo*, le *Guarnazole* (forse le *Vernacce*) del Pavese e del Comasco. De Crescenzi cita anche tra i vitigni della Lombardia occidentale la *Grisa*, o *Grissa* o *Grisola*.

Anche la Valtellina vanta testimonianze della coltivazione della vite fin dal IX secolo ma mancano le citazioni varietali. Ad arricchire le piattaforme ampelografiche hanno certo contribuito tra il 1100 ed il 1300 anche i Crociati di ritorno dalla Terra Santa come è dimostrato con l'*Altesse* ed il *Persan* per la Savoia.

A cavallo tra il XIV e il XV secolo il vino di qualità, una piccola parte rispetto al totale consumato (il vino *misclatum*), iniziò ad essere chiamato con il nome proprio dei vitigni. Notizie sui vitigni presenti in Lombardia attorno al XVI sono ricavabili dagli scritti dal neogeorgico Bacci (1596) che descrive i vini prodotti in quel tratto padano compreso tra la Val Tidone e la Valle Scrivia, da Castel San Giovanni a Tortona. In queste zone era diffusa sia la forma d'allevamento alla greca a basso ceppo, che celtoetrusca sugli alberi. Tra le varietà autoctone cita le *Greche*, i *Moscatelli*, le *Trebuline* giunte dal Mediterraneo orientale per effetto dei commerci veneziani a seguito della richiesta di vini alcolici ed aromatici da parte delle classi più abbienti e degli ecclesiastici, mentre tra i vitigni locali ricorda il *Pignolo* o *Pineolo*, il più diffuso e rinomato tra i vitigni a bacca rossa ad acini piccoli (come i pinoli) e serrati (come in una pigna).

Un deciso cambiamento varietale in Lombardia avvenne tra la fine del 1600 e la metà del 1700 sull'onda di importanti fatti politico-militari, che sancirono nel 1743 il passaggio dell'Oltrepò dall'Austria ai Savoia ed in coincidenza della fase conclusiva della *piccola glaciazione* ed in particolare forse della drammatica gelata del 1709. Una serie di eventi politico economici e forse anche climatici avevano notevolmente influenzato il consumo

del vino e quindi i vitigni coltivati qualche secolo prima, favorendo l'arrivo nell'Italia settentrionale dei vini aromatici del Mediterraneo orientale e con l'introduzione di alcune varietà quali il *Moscato* e la *Malvasia* che avevano spinto i produttori locali ad emularli.

Germoplasma antico dell'Oltrepò pavese

In provincia di Pavia le prime testimonianze, successive alla caduta dell'Impero Romano, sulla coltivazione della vite, sono ricavabili dai documenti notarili di compravendita e di concessione di privilegi ecclesiastici dal 600 fino al 1300. In un diploma di Berengario del 909 relativo alla chiesa di S. Giovanni a Pavia sono indicate due vigne «de vitibus duos et campellum unum». Dalle cronache di Sante Lancerio del 1536 e di Andrea Bacci del 1597 si ha testimonianza di una viticoltura presente in molte zone di pianura dove le viti erano allevate in coltura promiscua con tutori vivi (detti alteni) ed in collina dove la coltivazione era a spalliera. I vini erano buoni, «quasi identici ai vini malvatici».

Le prime indicazioni attendibili delle varietà di viti presenti in Oltrepò si hanno dall'Acerbi (1825) e dal Gallesio (1817-1839). Il primo descrive 10 varietà a bacca bianca e 20 a bacca colorata, il secondo descrive l'*Ughetta* di Canneto, la varietà più diffusa allora insieme alla *Moradella* e *Pignola*.

I primi studi d'ampelografia della seconda metà del 1800 rappresentano una preziosa occasione per comprendere i cambiamenti che da li a poco avrebbero profondamente mutato l'assetto varietale della viticoltura lombarda. I resoconti del Comitato centrale ampelografico presieduto dal Conte Giuseppe Di Rovasenda e pubblicati nel 1884, relativi alla provincia di Pavia, la più importante in Lombardia dal punto di vista viticolo, rivestono una particolare rilevanza non solo perché le indagini sono condotte in modo capillare sul territorio, ma soprattutto perché vengono usate per la prima volta tecniche descrittive standardizzate.

Nelle quattro unità amministrative di allora, Voghera, Bobbio, Pavia e Lomellina la viticoltura investiva un importanza molto diversa. Nei circondari della sinistra del Po (Pavia e Lomellina) la viticoltura era una fonte di reddito molto marginale e le uve erano destinate soprattutto al consumo diretto. I vitigni coltivati erano i *Moscati* (rosso e di Spagna) l'*Aleatico*, il *Besgano*, la *Lugliatica*. Nei circondari della destra del Po invece la vite era più importante ed il problema maggiore era rappresentato dalle frequenti omonimie e false sinonimie.

Basti pensare che la *Croattina* di Broni era chiamata *Bonarda* a Rovescala e che a Casteggio era coltivata una *Bonarda* proveniente dall'alto Piemonte. I vitigni erano distinti in due gruppi: quelli ritenuti più antichi e quindi autoctoni (*Moradella*, *Moretto*, *Vermiglio*, *Rossera*, *Crova*, *Croatti*-

na) e quelli giunti da altre zone italiane quali la Malvasia, Nebbiolo, Freisa, Grignolino, Lambrusco, Aleatico, Dolcetto, Barzemino, ecc.

Addirittura la *Barbera* e la *Croattina* non appaiono tra i vitigni dell'Oltrepò elencati nel 1825 dall'Acerbi. La loro diffusione infatti avvenne più tardi a spese della *Moradella* per la loro maggiore produttività e tolleranza all'oidio.

Nell'Oltrepò pavese alla fine dell'800, prima dell'invasione fillosserica erano riconoscibili tre modelli viticoli, espressione di ambienti pedoclimatici e sostrati colturali ben differenziati.

Il settore più intensamente vitato e con le più salde tradizioni viticole era rappresentato dal mandamento di Broni, Stradella, Montù e S. Giuletta. I vitigni maggiormente coltivati erano la *Moradella*, la *Croattina*, e l'*Ughetta*. La *Moradella* in quel periodo stava per essere sostituita dalla *Barbera* ad iniziare da Montù.

La parte medio alta delle colline, baricentrica rispetto alle vicine zone viticole piemontesi ed emiliane, era rappresentata dal mandamento di Montalto, una zona dove si concentravano più vallate. Questo aveva favorito l'arrivo di molte varietà da altre zone, soprattutto dal Piemonte (*Dolcetto* o *Nibiò*), che avevano secondo il Giulietti (1884-1887) fatto perdere l'identità enologica alla zona.

Nelle zone di pianura e di bassa collina appartenenti al circondario di Voghera (Casei Gerola, Casatisma), prevalevano l'*Ughetta* e il *Croà / Vermiglio*. Molto ricco era comunque il panorama varietale del circondario con 36 varietà nere e 23 bianche, con una crescente pressione da parte della viticoltura piemontese con il *Dolcetto* ed il *Moretto*. Nel circondario di Bobbio erano coltivate 10 varietà nere tra le quali il *Croà* (o *Vermiglio*) era presente in 11 comuni, il *Dolcetto* in 14, la *Rossà* in 11. Tra le uve bianche le più diffuse erano il *Moscato* (11 comuni), il *Trebbiano* (9 comuni) e *l'Altrugo* (o *Ortrugo*) in 8 comuni (Failla, 1988).

I vitigni più diffusi erano la Moradella, la Croattina, l'Ughetta, il Dolcetto (o Nibiò) il Moretto, la Barbera, il Grignolino (o Barbesino).

Il germoplasma antico di Brescia e Bergamo

La viticoltura di Bergamo e Brescia attorno al IX-X secolo è espressione dei *ronchi*, vigneti ottenuti dal dissodamento e dal terrazzamento dei primi contrafforti collinari. Esprime in quei tempi i vini di migliore qualità della Lombardia, perché erano prodotti in situazioni pedoclimatiche molto diverse da quelle della pianura, disegnata allora dalle numerose *filagne* di vite.

Anche se attorno al X secolo il Monastero di S. Giulia a Brescia ricavava quasi la metà del vino prodotto dalle sue proprietà lombarde da vigneti della Franciacorta, solo con i nuovi terreni strappati al bosco, i novali, alla

fine del XI secolo vennero stabiliti nei contratti di concessione, alcune norme per l'impianto e la coltivazione del vigneto.

La *Schiava* nera (meno pregiata di quella bianca) e le viti di tipo cremonese erano i vitigni più coltivati nella zona ad occidente della città di Brescia, allora la più vitata.

Sulle colline del lago di Garda ed in altre località del bresciano le prime attestazioni relative alle varietà si riferiscono analogamente alla *Schiava*, allevata su sostegni morti e coltivata in terreni magri.

Il vino di colore chiaro (chiaretto) era di norma attenuto da una mescolanza di vitigni nella quale prevaleva il *Groppello* bianco, più raramente nero, vitigno di provenienza veronese. Con l'indicazione di «*vinum nostranum*» documentato dal 1176 si intendeva un *vermilium* prodotto dalle colline della Franciacorta fino nella Valtenesi ed ottenuto mescolando numerose varietà di vite bianche e rosse.

A partire dal XII secolo in questi zone per precise disposizioni contrattuali erano coltivate alcune varietà come *Schiave*, *Luglienga*, *Nostrano*, *Groppelli*, *Vernacce*, più tardi *Moscatello* e *Malvasia*. Si tratta della prima attestazione certa dei vitigni allora coltivati.

Si può ritenere che la descrizione delle varietà fatta dal Gallo (*l.c.*) fosse riferita non solo alla viticoltura bresciana ma anche bergamasca. Questi vitigni infatti non erano molto dissimili da quelli apparsi negli atti notarili del XII secolo dove compaiono le *Marzemine*, le *Rossere*, le *Bessegane*, le *Voltoline* (o *Valtelline*), le *Pignole*, le *Trebbiane*, le *Groppelle* bianche, *Buonimpergine*, le *Albamatte* e le *Burarelle*.

Per le uve da tavola le *Alliane* (o *Lugliane*) le più precoci, le *Duragine* che si conservano fino a Pasqua, le tardive *Bruneste* e la *Marina* nera, apirene.

Nel 1398 nel corso di un saccheggio di Scanzo vennero depredati 60 carri di vino «moscatello e vermiglio». A quei tempi la viticoltura bergamasca era molto estesa e produceva molto più vino di quello che consumasse.

Dopo il XIV secolo si diffonde la *Vernaccia* di origine greca portata dai mercanti genovesi e la *Malvasia* legata invece alle fortune commerciali di Venezia (vino di Creta e vino di Chio). Nel 1355 gli statuti di Barnabò Visconti aggiungono la *Lujana* (forse la *Lugliana*), la *Brunesta* e la *Durassa* (forse la *Duracina*).

Solo dopo l'introduzione del baco da seta, avvenuta all'inizio del 1700 la viticoltura decadde al punto che si dovette importare vino per il consumo locale.

Originali erano le forme di allevamento diffuse nella bergamasca dal 1700 al 1900. Si trattava dell'allevamento cosiddetto a *foppe* o a *ceppaio*, a *piega* o della Val S. Martino, a *gabbiolo*. A queste vanno aggiunte sebbene con minor diffusione ed introdotte più tardi l'allevamento a *piramide* ed a *pergola* bergamasca.

Alla fine del 1700 il patrimonio varietale si arricchisce, parallelamente ad una ripresa della viticoltura anche se assumono un ruolo economicamente importante solo alcuni vitigni tra i quali primeggiano il *Marzemino* (o *Balsamina* o *Berzamì* o *Bersamì*) giunto forse dal Veneto con l'espansione veneziana a occidente, la *Schiava*, il *Pignolo* ed il *Groppello*. Molto meno importanti appaiono i vitigni a bacca bianca. Tra la fine del 1800 e la prima metà del 1900 si evidenzia un importante apporto varietale dalla vicina Valtellina. Attorno al 1950 si assiste ad un deciso cambiamento che porta alla coltivazione quasi esclusiva di vitigni stranieri ad eccezione del solo *Moscato di Scanzo*.

Il germoplasma mantovano

Le prime tracce medioevali della viticoltura mantovana risalgono al VIII secolo e si riferiscono alla donazione di un vigneto avvenuto nel 765 alla chiesa di S. Martino Gusnago ed alla concessione di terre nella selva di Ostiglia nel 837, con l'obbligo di impiantare un vigneto.

Già dal XIV secolo era documentata una netta distinzione tra i vitigni coltivati nella parte meridionale della provincia, i *Lambruschi* tra i quali occupava un posto di rilievo il *Grappello Ruperti*, per la sua tolleranza ai freddi primaverili, in virtù delle gemme di controcchio fertili e per il vino, ricco di colore e di corpo e quelli della zona settentrionale le *Corbe-Corvine*, *Marzemino*, *Negron*, *Pignole*.

Spesso però si univa la *Pignola* o la *Berzemina*, nel Viadanese e nel Serraglio, al *Grappello* per attenuarne l'asprezza.

Verso la fine del secolo scorso, la superficie vitata, era di circa 25.000 ha in forma promiscua (la piantata) e di 151 ha di specializzata, pari al 12,5% della superficie agraria provinciale.

L'*Uva d'ora* o *Fortana* era la più coltivata, seguita per importanza dalla *Corvina*, *Negrisiola*, *Basegana*, *Pignola*, *Gioieja* e *Rossanella*. Nei vigneti specializzati prevalevano il *Lambrusco*, il *Grappello*, la *Barbera*, la *Corva*. Fra le bianche il *Torbiano*.

Nel 1874 Paglia elenca circa un centinaio dei vitigni coltivati nel mantovano dei quali alcuni erano praticamente sconosciuti al di fuori dei confini della provincia, quali il *Boracucco*, la *Budlona*, la *Chiodele della Giova*, il *Mattone*, la *Sbrinzareula*, l'*Uva ferro*, dei quali si è persa traccia.

Il germoplasma antico della Valtellina

Coeve a molte zone della Lombardia, sono le prime testimonianze della presenza della vite in Valtellina, risalenti attorno al IX secolo. La diffusio-

ne della vite in questa valle anche a quote ora inusuali, dagli 800 ai 1300 m s.l.m., fu il risultato di quello che viene chiamato l'*optimum climatico*, periodo di temperatura favorevole avvenuto tra il Duecento ed il Trecento che permise una estensione geografica della vite, e talvolta dell'olivo, in molte vallate alpine ed in Europa a latitudini molto elevate, fino alla Scozia. Successivamente, la piccola era glaciale dal XIV secolo fino al XVIII secolo ridimensionò considerevolmente l'estensione della viticoltura nel nord Europa e delle vallate alpine.

Fino al XVI secolo mancano indicazioni precise sulle varietà coltivate e solo a partire dalla fine del 1500 alle denominazioni generiche di vino di qualità, bianco o rosso, con lo sviluppo dei contratti di enfiteusi si sostituiscono le prime prescrizioni varietali quali *Chivinasca*, *Pignola*, *Rossola* dura, *Berzemina*, *Bressana* o *Pagana*, mentre veniva esclusa esplicitamente la *Bottazzera* (*Schiava*).

La crescita quantitativa e qualitativa del vino valtellinese coincide con il potenziamento del commercio del vino verso i Grigioni, con l'aggregazione della Valtellina nel 1512 alla Repubblica delle Tre Leghe. Risale a questo periodo la prima delimitazione delle vocazione qualitativa del territorio.

Nel 1752 il Ligari nei suoi «Ragionamenti d'Agricoltura» cita tre tipi di Chiavennasca dai quali si ottiene il vino migliore, le Bersane o Balsamine, la cui uva si conserva in fruttaio, oppure la Rossola coltivata soprattutto con tutori vivi, che dava un vino chiaro ma alcolico, le Prugnole o Brugnole usate anche come uve da tavola, le Paganone o Bresciane (le Schiave) molto produttive ma di difficile maturazione.

Il modo di coltivazione della vite era vario: in coltura specializzata sul versante retico, promiscua sui conoidi ed in pianura con forme di allevamento chiamate rispettivamente, *tirampoli* ed *opul* (dall'oppio o olmo campestre che fungeva da tutore).

All'inizio del 1800 si coltivavano in Valtellina 5.600 ha di vigneto che nel corso del secolo per una serie di gravi calamità naturali di natura climatica e patologica si ridussero nel 1859 a 4.280 ha circa.

Fra il 1840 ed il 1855 si ebbero in Valtellina numerose annate fredde con gravi brinate tardive che distrussero tutto il raccolto. Nel 1851 arriva l'oidio e questo provoca nel 1857 il crollo della produzione di uva al 16% circa rispetto a quella del 1847. Nel 1880 fece la sua comparsa la peronospora.

Tra la comparsa dell'oidio e poco prima dell'arrivo di fillossera e peronospora, la Società Agraria di Sondrio indirizzò i viticoltori verso alcune varietà che, producevano uve più zuccherine, come la *Chiavennasca*, la *Pignola* e la *Rossola* dura, limitando il reimpianto della *Brugnola*, *Traonasca*, *Negrera* e *Merzemino*, che per la loro precocità, erano coltivate nei luoghi della valle a minor vocazione.

Vennero invece abbandonate varietà molto produttive che davano vini di poco colore e poca serbevolezza quali *Bressana*, *Corvino*, *Bolgera*, *Schiava*, *Monteorfano*, *Bellole*, *Pezzè*, *Canina*.

I protagonisti della viticoltura lombarda tra Ottocento e Novecento

Le prime frammentarie informazioni sulla piattaforma ampelografica lombarda, e particolarmente di quella milanese, brianzola e valtellinese, degli anni a cavallo tra Settecento e Ottocento, si hanno attraverso gli atti della Società patriottica di Milano e gli Annali dell'agricoltuta del Regno d'Italia (Levati, 1996). Tra la fine del XVIII secolo e la prima metà del XIX la viticoltura dello Stato di Milano attraversava una crisi economica legata all'aumento del prezzo del grano ed al contemporaneo buon prezzo del vino corrente di bassa qualità. Questa congiuntura indusse sia i contadini che i proprietari terrieri alla trascuratezza nella cura dei vigneti. A questo stato di cose la Società Patriottica cercò di rimediare, invitando in successive circostanze negli anni '80 del XVIII secolo, a rispondere a quesiti sul miglioramento della viticoltura e dell'enologia milanese. Dall'analisi delle risposte, nonché dalla successiva inchiesta agraria di Filippo Re, emerge, relativamente alla viticoltura brianzola, un quadro di progressivo abbandono della viticoltura specializzata a favore di quella promiscua, e, nelle scelte varietali, il favore verso i vitigni produttivi e di scarsa qualità, quali la Margellana, ovvero la Schiava lombarda, detta anche Rossola, secondo il Parroco di Vimercate, che rispose al compilatore dell'inchiesta agraria.

Giuseppe Acerbi e Carlo Verri

Giuseppe Acerbi (1773-1847) la cui opera ampelografica è in verità poco informativa, limitandosi il più delle volte ad elenchi varietali, fu, in Italia, e in Lombardia, di grande stimolo agli studi ampelografici. Acerbi, figura eclettica del romanticismo italiano (Wis, 1968; Gabrieli, 1971; Gualterotti, 1979) nacque a Gastelgoffredo in provincia di Mantova e lì morì, dopo un'esistenza ricca di avvenimenti. Tra i quali si deve ricordare una spedizione a Capo Nord (1879) che gli diede fama europea cui seguì una complicata carriera diplomatica, che fu ovviamente segnata dalle vicende politiche europee, sulla quale si intersecarono eclettiche attività letterarie e scientifiche.

La passione ampelografica nasce in Acerbi intorno al 1820, quando, stimolato dall'esempio francese e con straordinaria intraprendenza riusciva a costituire presso il podere di famiglia della Palazzina, presso Castelgoffredo, una collezione di ben 1522 varietà di vite di cui 619 italiane, 503 di Francia, Spagna, Portogallo, Svizzera e Germania; 400 di provenienza ungherese e degli stati ereditari tedeschi della monarchia austriaca (Acerbi, 1825).

Prima ancora che le viti della collezione fruttificando consentissero di essere descritte in modo compiuto, l'Acerbi nel 1823 ne pubblica il catalogo con un Tentativo di classificazione geoponica delle viti per servire di base alla descrizione di tutte le varietà tanto italiane che straniere, con il desiderio che «i signori agronomi e naturalisti d'Italia si occupino di questo argomento, e sopra siffatte tracce si compiacciano di descrivere tutte le viti che sono alla portata loro» e augurandosi «di vedere compiuto questo desiderio entro il futuro mese di settembre».

L'ambiente accademico italiano, e segnatamente l'Accademia dei Georgofili, vittima ancora delle concezioni *neogeorgiche*, non raccoglie l'invito dell'Acerbi perché «invece di schiarire tale materia, si andrebbe facilmente a portare oscurità e confusione piuttosto che certezze nelle varietà» di vite (Gualterotti, 1979).

Questo atteggiamento contraddittorio, che riconosce cioè l'importanza del genotipo quale fattore produttivo ma che al contempo dichiara l'incapacità del riconoscimento oggettivo della varietà, è ben illustrato dal conte Carlo Verri (1743-1823), pressoché contemporaneo dell'Acerbi ed anch'esso lombardo. In un suo saggio (Verri, 1840) spiega «le diverse qualità delle viti sono tante e così poco distinguibili ai contrassegni che vi si danno, che può asseveratamente dirsi essere questo capo di agricoltura nella sua infanzia, ed oscurissimo. Hanno le uve in ciascun paese e distretto diversi nomi, e quelle poche che, o portano l'istesso nome, o di poco differiscono, varie volte si credono le stesse qualità, e non le sono. E tante sono le diverse qualità dell'uve, che io non so bene se mai si riuscirà a così descriverle, che possano chiaramente distinguersi». In una nota a pie' di pagina però il Verri aggiunge «fra le uve colle quali ho fatto esperimento mi basta qui accennare l'uva detta fra noi Colciasca o Bottascera,- la Schiava Lombarda e l'uva Balsamina - il Marzemino - : questa mi ha dato un vino eccellente, non inferiore a' migliori vini di Toscana, e quella un vino superiore di poco all'acqua semplice. Ciò basta per dimostrare la necessità di coltivare viti di buona qualità».

Fortunatamente tuttavia l'invito dell'Acerbi non cadde nel vuoto: gli pervennero infatti descrizioni di varietà di viti che si coltivano in provincia di Cremona, nei colli dell'Oltrepò pavese, nel territorio di Valenza in Piemonte, in provincia di S.Remo nel Genovesato, in Roma, nelle Cinque Terre, in Barbana e nei contorni di Dignano nell'Istria, nel territorio di Chiari in provincia di Brescia, in provincia di Vicenza, distretto di Schio, in provincia di Verona, e nei contorni di Termini (Acerbi, 1825).

Il materiale raccolto, integrato da descrizioni di vitigni della *provincia milanese* e *conosciuti in Toscana* riprese da testi di poco precedenti ma già

all'epoca divenuti rari, fu pubblicato nel 1825, nel trattato «Delle Viti Italiane», primo tentativo di un'ampelografia italiana moderna.

Nel 1826 l'Acerbi, sempre ansioso di novità, lasciò l'Italia per trasferirsi in Egitto con la carica di console generale austriaco. Abbandonò così anche la collezione ed il progetto ampelografico.

Tornò a Castelgoffredo dieci anni dopo. Non sappiamo in che stato fosse allora la sua collezione. Sappiamo però che egli trascorse i suoi ultimi dieci anni di vita, a curare il suo podere e a sistemare le sue carte e la sua biblioteca. Morì nell'agosto del 1846 (Wis, 1968; Gabrieli, 1971).

Camillo Margarita

A metà del XIX secolo in Europa e non solo, vi è un'esplosione di pubblicazioni di grandi opere ampelografiche, tra le quali citiamo solo le principali: Babo e Metzger (1836 e 1851) e Goethe (1878) in Germania; Odart (1841 e 1874 rispettivamente I e VI edizione), Stoltz (1852), Guyot (1868), Planchon (1875) e Pulliat e Mas (1874-1879) in Francia (Scienza, 1998).

La notevole differenza tra le approfondite conoscenze ampelografiche acquisite oltralpe e quelle incerte italiane emerge vistosamente dalla consultazione dei trattati italiani di viticoltura pubblicati negli anni '80 del secolo scorso, come ad esempio l'*Enciclopedia Agraria* di Cantoni (1880) o la *Viticoltura teorico pratica* di Ottavi (1885), le quali riportano notizie incerte e sommarie di pochi vitigni coltivati in qualche regione italiana.

Il mondo accademico italiano è a quel tempo diviso tra chi scientemente trascura l'ampelografia e chi invece la coltiva con grande impegno teorico e pratico, come il marchese Leopoldo Incisa (1768-1871), il barone Antonio Mendola (1827-1908), il conte Giuseppe di Rovasenda (1824-1913), per citare solo i più noti ed importanti ampelografi italiani del periodo (Scienza, 1998).

Accanto ad essi va però citato l'abate Camillo Margarita, di Varese che in una sua poco nota memoria del 1851 dà un quadro dettagliato dell'ampelografia, della viticoltura e dell'enologia lombarda (Margarita, 1851). La modernità del pensiero dell'abate emerge fin dall'esordio della sua memoria, quando gerarchizza nel modo seguente i fattori della produttività viticola: 1° scelta varietale; 2° scelta del sito; 3° scelta del sistema di allevamento, e 4° scelta delle tecniche colturali. Margarita, che aveva costituito anche una piccola collezione (Molon, 1906) era un buon conoscitore delle varietà lombarde ed elenca le seguenti tra quelle che egli considera nostrane, ovvero coltivate in Lombardia da lungo tempo: Bersana, Bressana o Paganone (Schiava lombarda); Balsamina, Marsamina, Bersamino o Mornera (Marzemino); la Bonarda o Grugnolò; la Spanna o Spagna (Nebbiolo?); l'Orcellina o Matella (biotipo di Nebbiolo?); il Pignolo e il Pigno-

lone; il Corberone, la Corbera e la Corbetta, con le sinonimie di Mantinenga, Martina, Martinetta o Bellana; l'Uvetta e l'Uvettone o Vespolina, detta anche Cassolo e Cassolone; la Rossera o Marenna, la Mostaja o Grassa. Margarita inoltre ci ha lasciato una precisa descrizione delle forme di allevamento in uso ed una spietata descrizione delle tecniche colturali praticate dai contadini della Lombardia occidentale della sua epoca (Fig. 3 e 4), accompagnate da un'analisi delle motivazioni economiche di tale trascuratezza.

Le commissioni ampelografiche

Una data importante per l'ampelografia italiana e lombarda è il 1872, anno nel quale viene istituito, presso il Ministero dell'Agricoltura, il *Comitato Centrale Ampelografico*.

Tre anni dopo iniziò la costituzione delle *Commissioni Ampelografiche Provinciali*. Gran parte del lavoro delle commissioni fu raccolto nel *Bullettino Ampelografico*, che consiste in 22 fascicoli pubblicati tra il 1876 ed il 1887, che contengono numerosissime informazioni sulla piattaforma varietale e sulla viticoltura italiana dell'epoca.

Solo tre anni dopo la costituzione delle commissioni ampelografiche provinciali, ovvero nel 1879, la fillossera iniziò l'opera devastatrice anche in Italia. Ciò mutò radicalmente lo scenario viticolo. Nel 1887 venne peraltro istituita, al posto del *Comitato centrale ampelografico* e con compiti assai più ampi, la *Commissione centrale di viticoltura ed enologia*, e l'anno successivo, le relative commissioni provinciali.

Le attività delle neo istituite commissioni furono però assai limitate dalle iniziative ritenute più urgenti della *Commissione consultiva per i provvedimenti contro la diffusione della fillossera*, istituita fin dal 1879 (Molon, 1906). Nel pur breve periodo della loro vita le Commissioni ampelografiche provinciali della Lombardia furono attive, ed in modo particolare lo furono quelle di Pavia e Sondrio; anche quelle di Milano e di Como, inclusa la sua sottocommissione di Varese (Comizio agrario di Varese, 1881 e 1882), ci hanno lasciato documenti dei loro lavori, grazie ai quali troviamo, nei *Bullettini* e in pubblicazioni similari locali, molte notizie, anche se frammentarie, relativa alla viticoltura e all'enologia lombarda.

Dell'attività delle commissioni di Mantova e Cremona abbiamo purtroppo solo qualche cenno relativo alla coltivazione di uva da tavola; nessuna traccia invece delle attività della commissione bresciana.

La commissione della provincia di Milano ci ha invece lasciato una nitidissima fotografia della viticoltura e dell'ampelografia di Montevecchia in Brianza.

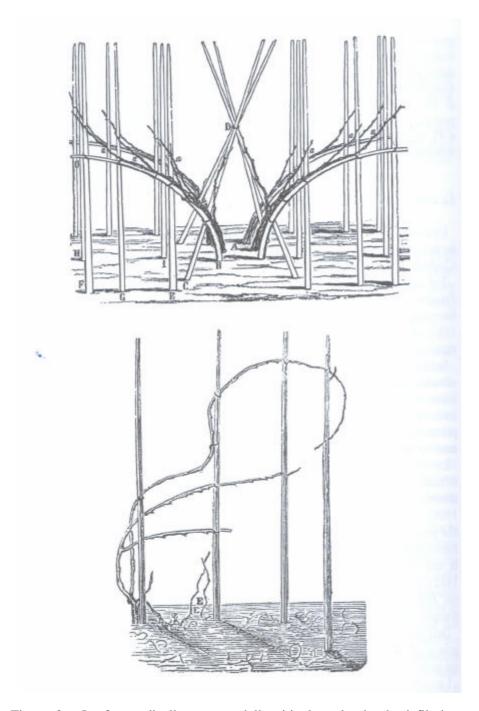


Figura 3 – Le forme di allevamento della viticoltura lombarda: i filari a ceppate (in alto) e a paliera semplice (in basso), tratte da Ottavi (1885).

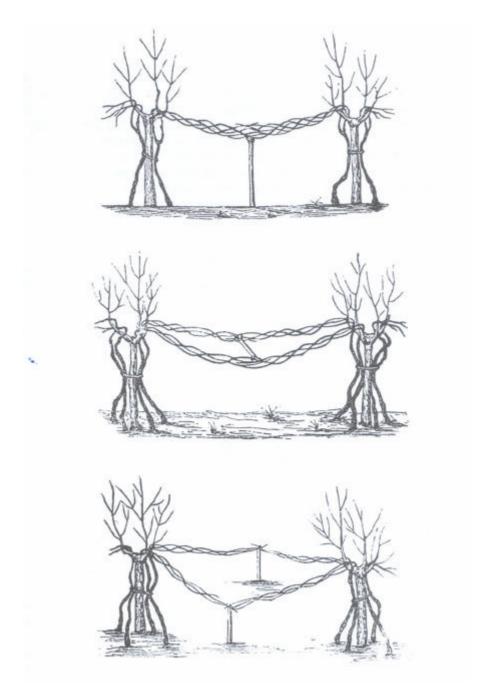


Figura 4 – Le alberate diffuse in Lombardia nel secolo scorso (da Ottavi 1885).

Carlo Giulietti, Carlo Gerini ed Enrico Paglia

La commissione ampelografica provinciale di Pavia, sotto la presidenza dell'avvocato Carlo Giulietti ci ha lasciato attraverso l'*Ampelografia della provincia di Pavia* del 1884-1887, un quadro dettagliatissimo della viticoltura, dell'enologia e dell'ampelografia pavese, segnalando, a questo proposito, la presenza di ben 260 vitigni, e riportando per ciascun di essi la distribuzione nei quattro circondari della provincia (Bobbio, Voghera, Pavia e Lomellina), una sintetica descrizione ampelografica, nonché, per i vitigni più importanti, anche un giudizio agronomico ed enologico.

Anche in Valtellina, il lavoro della locale commissione ampelografica, presieduta dal Prof. Carlo Gerini, sfocia nella produzione di una minuziosa *Monografia della viticoltura in Valtellina* del 1883 ricca anche di informazioni viticole e ampelografiche.

Notizie coeve della viticoltura mantovana le abbiamo invece grazie all'opera di Enrico Paglia (1834-1889) che nel suo ufficio di segretario del Comizio Agrario della provincia e di collaboratore all'inchiesta agraria dello Jacini ha lasciato un'ampelografia locale (*Note ampelografiche per la descrizione dei vitigni mantovani* del 1874) ed una precisa descrizione della viticoltura e dell'enologia nell'ambito della *Monografia Agraria della provincia di Mantova* del 1882.

Gaetano Cantoni e la Scuola di Agricoltura di Milano

Tra i notevolissimi contributi di Gaetano Cantoni nella storia delle scienze agrarie e dell'agricoltura italiana (Saltini, 1989) vogliamo qui ricordare due iniziative. La realizzazione della collezione ampelografica della nuonata Regia Scuola di Agricoltura di Milano e l'organizzazione del primo congresso nazionale per le malattie della vite tenutosi a Milano nel settembre del 1881.

Ecco come il Molon (1906) ricorda la tenace realizzazione della collezione ampelografica: il «prof. Gaetano Cantoni, poco dopo il 1870, allorquando aperta la Scuola Superiore di Agricoltura di Milano, poneva mano alla riduzione a piccoli campi sperimentali dell'area circostante al Collegio Militare di S. Luca in corso S. Celso, vi piantava una piccola collezione di circa una cinquantina di varietà di viti. Più tardi, nell'ottobre del 1874, la Scuola passava nella sede attuale, antico convento dell'Incoronata, e quivi il Cantoni trasportava buona parte di quelle piante; più tardi ancora, nel 1879, le trasportava una seconda volta nel Campo sperimentale di Casignolo (piccola frazione del Comune di Monza).

Da un vecchio elenco delle varietà che in quel campo erano in allora coltivate, si arriva al numero di circa centocinquanta».

Degna di nota è anche la tempestività con la quale Cantoni apre il dibattito nazionale sulla drammatiche problematiche fitipatologiche della vite tre anni dopo la prima segnalazione della fillossera in Italia, che per inciso avvenne in Lombardia, a Valmadrera e ad Agrate Brianza, e due anni dopo la prima segnalazione della peronospora, anch'essa dalla Lombardia, a Santa Giuletta in Oltrepò pavese (Molon, 1906).

Domenico Tamaro e la speranza di mantenere la viticoltura in pianura padana

Alla vigilia della crisi fillosserica abbiamo dunque fonti molto accurate per una nitida ricostruzione del quadro dell'ampelografia lombarda.

L'ampelografia lombarda degli anni successivi è dominata da due figure tanto straordinarie quanto poco note: Girolamo Molon (1860-1937) e Domenico Tamaro (1859-1939). Sia Tamaro, nativo di Pirano d'Istria, che Molon, nativo di Vicenza, si laureano in Scienze Agrarie a Milano presso la Regia Scuola Superiore di Agricoltura, rispettivamente nel 1878 e nel 1882. Tamaro intraprende la carriera di direttore nelle Regie Scuole Pratiche di Agricoltura, Molon intraprende invece la carriera accademica.

Mentre la figura e l'opera di Molon sono state oggetto di una recente rivisitazione (Failla e Magliaretta, 1998) che ha consentito di raccoglierne gli scritti e di valutarli criticamente, così non è ancora stato per Domenico Tamaro, la cui produzione bibliografica, l'opera didattica e scientifica, di sperimentazione e di divulgazione, appare rilevantissima e senz'altro meritevole di essere studiata criticamente. Come lo stesso Tamaro ci riferisce in un suo curriculum scritto ormai in pensione (Tamaro, manoscritti e dattiloscritti inediti) «L'attività di 50 anni fu impiegata nello studio indefesso colla parola, cogli scritti e colle immagini, come del resto ne fanno fede le molte pubblicazioni che vanno dall'articolo del giornale, all'opuscolo, dall'opuscolo al libro, al trattato, all'atlante. Il numero di questi scritti è arrivato a 790». Tra i quali compaiono monumentali trattati e manuali di Frutticoltura, di Orticoltura, di Agricoltura, di Enologia, di Economia Agraria, di Zootecnia, rapporti di attività sperimentali, testi conferenze divulgative ed altro ancora.

Per tredici anni, tra il 1887 ed il 1900, Tamaro fu Direttore della Regia Scuola Pratica di Agricoltura di Grumello del Monte in provincia di Bergamo (Tamaro, 1901), ed è di quel periodo il suo contributo conoscitivo della viticoltura e dell'ampelografia lombarda.

Nella monografia Descrizione ed illustrazione di cinque vitigni lombardi del 1898 scritta in collaborazione con E. Cuzzoni, nel capitolo I vitigni ed i vini della Lombardia apparso nell'Annuario generale per la viticoltura e la enologia del 1893, nonché nell'opuscolo La coltivazione della vite in pia-

nura - consigli ai viticoltori lombardi del 1892, troviamo la precisa descrizione della viticoltura e dell'ampelografia lombarda sul finire del XIX secolo.

Attraverso gli scritti di Tamaro possiamo leggere una pagina cruciale della vitivinicoltura lombarda sul finire del XX secolo. Per rimediare al deperimento dei vigneti conseguente agli attacchi di oidio, peronospora e fillossera, i viticoltori della pianura lombarda avevano sostituito le varietà di vite vinifera con l'*Isabella*, vitigno *americano* introdotto in Europa successivamente all'arrivo dell'oidio, di grande produttività ma di qualità scadentissima. Dopo un breve successo commerciale dei vini di *Isabella* il prezzo era crollato per la concorrenza dei vini meridionali, e segnatamente pugliesi, di buona qualità, che grazie al trasporto ferroviario arrivavano a basso prezzo sui mercati del nord Italia.

Di fronte a questa situazione Tamaro propone ai viticoltori di pianura la realizzazione di impianti di elevata produttività con varietà *americane* di migliore qualita rispetto all'*Isabella*, quali il *Clinton* e il *York Madeira*, e con varietà europee adatte alla pianura (*Rossera*, *Schiava*, ...). Per tali nuovi impianti Tamaro propone sistemi di allevamento tradizionali ma razionalizzati con opportune modifiche rispetto a quelli in uso, ovvero la realizzazione di sistemi di nuova concezione (sistema Bisinotto - Fig. 5).

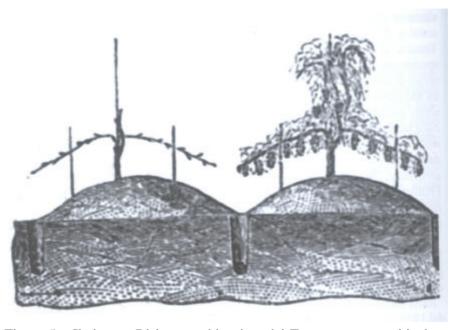


Figura 5 – Il sistema Bisinotto caldeggiato dal Tamaro per una viticoltura di pianura competitiva (da Ottavi 1885)

Girolamo Molon, la questione fillosserica e la ricerca delle varietà miglioratrici

La figura e l'opera di Molon appare invece più rilevante per la storia dell'Ampelografia italiana ed europea piuttosto che per quella lombarda. Come prima accennato Molon si laurea in Scienze Agrarie a Milano nel 1882, e, nei due anni successivi è segretario del comizio agrario di Crema, ove, tra le altre, si dedica anche ad attività viticole ed ampelografiche, mettendo in ordine il vivaio del comizio e redigendone il Catalogo generale e descrittivo delle piante coltivabili e vendibili presso gli orti sperimentali del Comizio Agrario di Crema (1885), e traduce il Manuale dell'innestatore di viti di V. Pouillat. Nel 1887 Molon è segretario del comizio agrario di Cremona e lì organizza una scuola temporanea per l'innesto della vite. L'attività di Molon presso i comizi agrari di Crema e Cremona riflette le linee politiche perseguite per lo sviluppo tecnico dell'agricoltura di quelle aree, le quali comprendevano anche il rilancio delle frutticoltura e della viticoltura. Molon fin dal suo esordio professionale, così come farà per tutta la sua lunga carriera, pone l'accento sulla scelta varietale quale elemento tecnico decisivo del progresso della fruttiviticoltura. La perspicacia del Molon è anche attestata dalla passione con la quale organizza, sull'esempio svizzero, la scuola per innestatori viticoli. Molon infatti fu tra i primi in Italia a comprendere che la sopravvivenza postfillosserica della viticoltura era basata sul ricorso ai portinnesti americani.

Nel 1888 Molon si specializza in viti-orto-frutticoltura a Klosterneuburg (Vienna); quindi nel 1889 diviene assistente per Viticoltura ed Enologia alla Regia Scuola di Viticoltura ed Enologia di Conegliano veneto, per ritornare nel 1990 a Milano come professore di Viticoltura, Pomologia ed Orticoltura presso la Regia Scuola Superiore di Agricoltura (Failla e Magliaretta, 1998). Qui Molon trova la collezione ampelografica realizzata da Gaetano Cantoni che «a cominciare dal 1890 - racconta il Molon (1906) -, anno nel quale fummo preposti alla direzione di una porzione del Campo di Casignolo, l'opera nostra fu rivolta all'ingrandimento e allo studio di questa raccolta ampelografica, cosicché oggi essa conta 450 varietà». E dopo cinque anni di intenso lavoro Molon pubblicò l'Ampelografia con il sottotitolo: Descrizione delle migliori varietà di viti per uve da vino, uve da tavola, portinnesti e produttori diretti.

L'Ampelografia di Molon, che per rigore metodologico si pone a confronto con le principali opere analoghe pubblicate nel mondo, quale principale obiettivo ha quello di fornire una guida pratica per la scelta delle varietà di vite da utilizzarsi per reimpiantare, dopo la batosta della fillossera, vigneti capaci di porsi, per prestazioni qualitative e produttive, in concorrenza con i mercati europei del vino e dell'uva da mensa (Baldini, 1998; Pisani, 1998).

Il lettore cui idealmente Molon si rivolge è il viticoltore italiano inserito in un contesto economico europeo, ed è per questo che la Lombardia nell'opera del Molon, pur scritta a Milano, non risalta più di altre regioni; ciononostante scorrendo tra le centinaia di varietà descritte dall'autore, anche con estrema completezza bibliografica e con riferimento alle proprie osservazioni e conoscenze dirette, possiamo trovare numerosissime informazioni sul patrimonio ampelografico lombardo.

Peraltro l'opera di Molon, non è solo bibliografico - accademica. Anche dopo la pubblicazione dell'Ampelografia, egli è attivo nella divulgazione ed è protagonista nel dibattito tecnico e politico che in quegli anni anima il mondo vitivinicolo italiano. Già nel 1891 Molon era membro della Commissione Provinciale di Viticoltura e Enologia di Milano. Negli anni cruciali della diffusione della fillossera in Italia è protagonista del dibattito sulla questione fillosserica, schierandosi contro il cosiddetto metodo distruttivo, che era quello adottato ufficialmente dalle autorità e che prevedeva la distruzione dei vigneti infestati dall'afide. Molon sosteneva invece con vigore la necessità della rapida ricostituzione dei vigneti su portinnesto americano. Strategia che la storia dimostrerà vincente ma che, come il Molon sottolineava fin da allora, richiedeva interventi atti ad incoraggiare la costituzione di un'industria vivaistica moderna e la realizzazione di sperimentazioni atte a valutare quali portinnesti e quali varietà fossero le più adatte alla ricostituzione. La giustezza di queste posizioni gli fu finalmente riconosciuta quando nel 1908 fu nominato dal Ministero di Agricoltura membro della Commissione di studio sui vitigni americani coltivati in Italia che aveva quale obiettivo proprio quello di dare suggerimenti circa i portinnesti da adottarsi nella ricostituzione dei vigneti (Paulsen et al., 1909).

Carlo Tosca e la viticoltura dell'Oltrepò pavese di fine '800

Altre tre fonti che documentano la piattaforma ampelografica lombarda tra Ottocento e Novecento: si tratta dell'avv. G. Bocchio, che ha lasciato una memoria su *Vino e Vigneti della riviera bresciana del lago di Garda* (1898); del dott. Alessandro Rota che *nel Vigneto valtellinese* del 1910 aggiorna il quadro precedente del Gerini (1883), e del dott. Carlo Tosca che ha pubblicato la sua tesi di laurea dedicata a *La viticoltura ed i terreni del Oltrepò pavese* (1899), lasciando un nitido quadro della viticoltura dell'Oltrepò pavese di fine secolo.

Dalla tesi di laurea del Tosca ricaviamo che all'epoca erano «rarissimi i piantamenti a vitigno unico. La grande maggioranza dei viticoltori ... forma i propri vigneti con parecchie varietà», e dopo una garbata polemica con il censimento ampelografico del Giulietti, precisa che «sale ad una ventina il numero di vitigni che più di frequente si incontrano su quei colli

e che formano la grande maggioranza dei vigneti. Sono coltivate in prevalenza uve nere da mosto le quali danno vini colorati, austeri ... I vitigni più estesi ... sono quelli chiamati: Barbera, Bonarda, Moradella, Ughetta ... L'uva prodotta, per la gran parte si esporta ... sono gli osti ed i trattori del Lodigiano, del Milanese, del Piacentino, del Pavese ed i grandi fittavoli della Lombardia che salgono su quelle colline per comprarvi, a piccole partite, l'uva, la quale viene poi col mezzo di carritrasportata al di là del Po».

A Carlo Tosca si deve anche una minuziosa descrizione anche iconografica (Fig. 6) della forma di allevamento *a gabbiera* della vite in uso in Oltrepò pavese sul finire dell'Ottocento, nonché la particolareggiata descrizione della potatura di allevamento, che si completava dopo ... ben nove anni dall'impianto! Forma e tecnica allevamento che nel complesso nuocevano «all'uniformità mettendo le diversi viti di uno stesso ceppo in condizioni diverse di produttività». Sulla tecnica di potatura annuale, eccezionalmente ricca e lunga, Tosca, dopo averla descritta commenta «è insomma una potatura irrazionale, non informata a sani criteri di fisiologia vegetale e molto meno a criteri economici». La gestione del suolo poi non era da meno «il contadino incontra ad ogni pie' sospinto un palo, deve ad ogni momento curvarsi molto basso per passare al di là di una ceppaia, quindi l'operazione diventa assai costosa; ed questa forse una delle ragioni per la quale la si trascura».

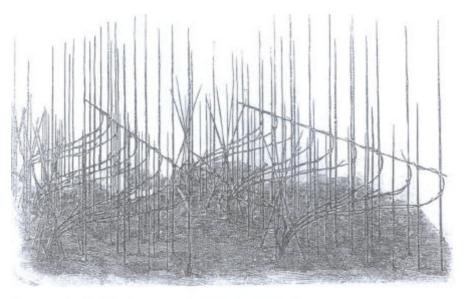


Figura 6 – La vite allevata a gabbiera (da Tosca, 1899).

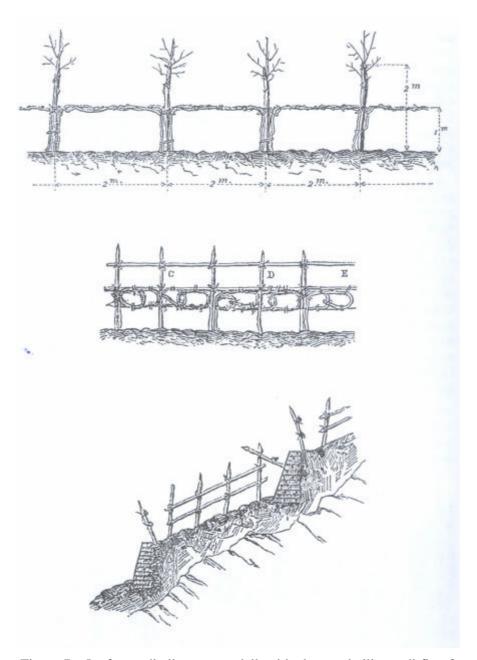


Figura 7 – Le forme di allevamento della viticoltura valtellinese di fine Ottocento: i vigneti ad alberata (*oppoli*) dei piedi di versante, ormai scomparsi (in alto), e le controspalliere dei terrazzi, ancora in uso (in basso) (da Gerini 1883).

Riassunto

Secondo l'assunto che la scelta varietale rappresenti una potente chiave di lettura dei fenomeni agricoli ed in particolare di quelli vitivinicoli viene tracciato un quadro evolutivo della viticoltura lombarda, nei diversi contesti regionali, dalle origini sino alle soglie del Novecento. Particolare attenzione è stata rivolta alla letteratura tecnica dell'Ottocento, facendo emergere le diverse sensibilità e prospettive degli autori che a diverso titolo si sono occupati di vitivinicoltura lombarda.

Summary

Grape varieties and viticulture of Lombardy at the onset of '900

According to the assumption that varietal choice represents a powerful tool to understand agricultural and in particular viticultural patterns and trends, the evolutive picture of Lombardy viticulture, in the different regional areas is presented from the origins to the onset of XX century. Particular attention is devoted to the technical literature of XIX century, to put in evidence the different sensibility and expectation of the authors which with different aims were involved in the viticultural debate.

Fonti bibliografiche e bibliografia citata

ACERBI G., 1825 Dalle viti italiane ossia materiali per servire alla classificazione, monografia e sinonimia preceduti dal tentativo di una classificazione delle viti. Ed. Silvestri, Milano

AGOSTI G. C., 1814 Regole per la coltivazione delle viti. Tip. Duci Bergamo

ALMANACCO VALTELLINESE, 1860 Società agraria della Valtellina. Tip. Vallardi, Milano.

ARCHETTI G., 1998 Tempus Vindemie. Fondazione Civiltà Bresciana, Brescia.

Atti del Primo Congresso per le malattie della Vite tenutosi in Milano nei giorni 18, 19, 20, 21, 22 23 settembre 1881. Milano.

BACCI A., 1596 De naturali Vinorum Historia, de vinis Italiae et de conviviis Antiquorum libri septem. Ed. N. Mutis Roma.

BAIONI C., 1789 Metodo per fare, migliorare e conservare il vino. Stamperia Locatelli Bergamo.

BALDINI E., 1998 Girolamo Molon la vita e le opere, in O. FAILLA, L. MAGLIARETTA, (a cura di) 1998 Girolamo Molon (1860-1937). L'ampelografia e la pomologia. Vicenza, pp. 25-35.

BOCCHIO G., 1898 Vino e vigneti della riviera bresciana del lago di Garda. Tip. Giudiz. R. Codignola, Brescia, pp. 70.

Bramieri G., 1818 Della coltivazione delle viti. Stamperia Cormignani Parma.

CARNEVALI L., 1890 Enrico Paglia, lettura fatta nella R. Accademia Virgiliana nel 16 marzo 1890, Stabilimento Tip. Lit. Mondovi, Mantova.

COMIZIO AGRARIO DI VARESE, 1881 Ampelografia del circondario di Varese, Anno primo, Tipografia Macchi e Brusa, Varese.

COMIZIO AGRARIO DI VARESE, 1882 Ampelografia del circondario di Varese, Anno secondo, Tipografia Ferri di Maj e Malnati, Varese.

DE CRESCENZI P., 1495 Trattato della Agricoltura. Traslato dalla favella fiorentina dello 'ferigo. Tip. Vicentini e Franchini, Verona.

DI ROVASENDA G., 1877 Saggio di una Ampelografia universale. Ed. Loescher, Torino.

FAILLA O., 1988 L'evoluzione della viticoltura oltrepadana: vecchi e nuovi vitigni. In "Oltrepò pavese: aspetti viticoli, enologici ed economici". Logos Inter. Pavia: 177-192.

FAILLA O., MAGLIARETTA L., (a cura di) 1998 Girolamo Molon (1860-1937). L'ampelografia e la pomologia. Vicenza.

Forni G. 1996 Genesi e diffusione della viti-vinicoltura dal Mediterraneo orientale alla Cisalpinia. Aspetti ecologici, culturali, linguistici e tecnologici, in (G. Forni, A. Scienza, a cura di), 2500 anni di cultura della vite nell'ambito alpino e cisalpino, Trento, pp. 19-183.

FORNI G. 1999 La tecnologia e l'economia vitivinicola della Magna Grecia e della Sicilia antica: il contributo conoscitivo delle Tavole di Eraclea, della paleontologia linguistica dei dialetti meridionali, dell'archeologia. In: (O. FAILLA, G. FORNI, a cura di) Alle radici della civiltà del vino in Sicilia. Mito, archeologia e storia. Cantine Settesoli, Menfi (Ag), Trento, 131-168.

FORNI G. 2000 Viti selvatiche, domesticoidi, domestiche: dalla preistoria al medioevo, dall'oriente all'occidente mediterranei, dall'archeologia alle geoponiche. In (D. TOMASI E C. CREMONESI, a cura di) L'avventura del vino nel bacino del Mediterraneo. Istituto Sperimentale per la Viticoltura, Conegliano Veneto: 289-314.

GABRIELI M., 1971 La vita di Giuseppe Acerbi. Mantova.

GALLESIO G., 1817-1839 Pomona italiana, ossia trattato degli alberi fruttiferi.

GERINI A., 1883 Monografia della viticoltura in Valtellina. Regia Tipografia, Roma.

GIACOBINI G., 1883 Monografia agraria sul circondario di Bobbio.

GIULIETTI C., 1884-1887 Notizie di ampelografia della Provincia di Pavia. Estratto del Bollettino del Comizio Agrario di Voghera e di Pavia.

GUALTIEROTTI P., 1979 Le sperimentazioni agricole di Giuseppe Acerbi. Edizioni Vitam, Gastelgoffredo (Mn).

MARENGONI M., 1996 Vite e vino in terra bergamasca dai tempi più antichi ai giorni nostri. Stamperia Ed. Commerciale Bergamo.

MARESCALCHI A., DALMASSO G., 1937 Storia della vite e del vino in Italia. Arti Graf. Gualdoni, Milano.

MARGARITA C. 1851 Del modo di migliorare i vini di Lombardia tanto colla viticoltura come colla fabbricazione appoggiata sulle più recenti teorie chimiche, tipografia di Gio. Tamburini, Milano.

MARRO M., 1984 Perle minori della viticoltura lombarda. Atti Accad. It. Vite Vino, XXVI:105-111.

MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO, 1875-1887 Bollettino ampelografico, XXII fascicoli, Tipografie diverse, Roma.

MOLON G., 1902 A proposito della discussione sulla relazione del prof. Franceschini al Congresso antifillosserico di Conegliano. La Rivista di Conegliano. p. 563-4.

Molon G., 1907 La fillossera in Valtellina. Agricoltura moderna, 11, p. 14

MOLON G., 1906 Ampelografia. Ed Hoepli, Milano.

MOLON G., 1927 Bibliografia orticola, con cenni biografici e ritratti degli autori più rinomati. Milano, Tip. Torragni e Calegari.

Ottavi O. 1885 Viticoltura teorico pratica. Casale.

PAGLIA E., 1874 Note ampelografiche per la descrizione dei vitigni mantovani, Stabilimento tipografico Mondovi, Mantova.

- PAGLIA E., 1874 La provincia di Mantova Monografia Agraria, (Estratto dagli Atti della Giunta per l'Inchiesta Agraria, vol. VI, fasc. IV), Forzani e C., Tipografi del Senato, Roma.
- PAULSEN F., CAVAZZA D., MOLON G., RUGGERI A., SANNINO F.A., 1909 Inchiesta sulle viti americane in Italia, eseguita dalla Commissione speciale nominata col decreto del 14 novembre 1908. La Rivista di Conegliano,15, 4: 435-449.
- PISANI P.L., 1998 *Girolamo Molon ampelografo*, in O. FAILLA, L. MAGLIARETTA, (a cura di) 1998 Girolamo Molon (1860-1937). L'ampelografia e la pomologia. Vicenza, pp. 65-85.
- ROMANI M., 1977 Aspetti e problemi di storia economica lombarda nei secoli XVIII e XIX. Vita e pensiero: 514-539.
- Rosa G., 1886 La vite, il vino, la caccia, le selve, i boschi, le foreste. Notizie storiche. Brescia, Stab. Tip. Istituto Pavoni.
- ROTA A., 1910 Il vigneto valtellinese. Tip. Nuova di Fiorencini, Tirano.
- SALTINI A., 1989 Storia delle Scienze Agrarie. Edagricole, Bologna. Vol. IV, pp. 568.
- SCIENZA A., FAILLA O., 1996 La circolazione dei vitigni in ambito padano-veneto ed atesino: le fonti storico-letterarie e l'approccio biologico-molecolare. In (G. FORNI, A. SCIENZA a cura di) 2.500 Anni di Cultura della Vite nell'ambito Alpino e Cisalpino. Istituto Trentino del Vino, Trento: 185-268.
- SCIENZA A., 1998 L'ampelografia, una nuova sfida per la ricerca viticola, in O. FAILLA, L. MAGLIARETTA, (a cura di) 1998 Girolamo Molon (1860-1937). L'ampelografia e la pomologia. Vicenza, pp. 205-215.
- SCIENZA A., VALENTI L., (a cura di) 1999 Vitigni antichi della Lombardia. Ampelografia del germoplasma locale. Provincia di Pavia.
- Sereni E., 1981 Per la storia delle più antiche tecniche e della nomenclatura della vite e del vino in Italia. In: E. Sereni Terra nuove e Buoi rossi. Einaudi, Torino.
- SODERINI G.V., 1600 Coltivazione toscana della viti e di alcuni alberi. Ed. Giunti, Firenze.
- Soltro G., 1897 Benaco: Notizie circa appunti geografici e storici. Tip. Devoti, Salò.
- TAMARO D., 1892 La coltivazione della vite in pianura consigli ai viticoltori lombardi (estratto dal Giornale vinicolo italiano), Tipografia e Lit. C. Cassone, Casale, pp. 38.
- TAMARO D., 1893 *I vitigni ed i vini della Lombardia*, Annuario generale per la viticoltura e la enologia, Tipografia nazionale di G. Bertero, Roma.
- TAMARO D., 1898 Descrizione ed illustrazione di cinque vitigni lombardi, (Estratto da L'Italia agicola giornale di Agricoltura, anni 1897 e 1898), Tip. Marchesotti e Porta, Piacenza.
- Tamaro D., 1901 Relazione sull'attività spiegata dalla Regia Scuola pratica di agricoltura "G. Cantoni" di Grumello del Monte dall'anno 1887 all'anno 1900.
- Tomini Foresti M., 1792-1793 Principi fisici e chimici per l'agricoltura del nobile Signor Conte Marco Tomini Foresti patrizio di Bergamo. Stamperia Antoine Bergamo.
- Tosca C., 1899 La viticoltura e i terreni dell'Oltrepò pavese, Tip. Agraria, Milano, pp. 46.
- VERRI C., 1840 Saggi di agricoltura pratica sulla coltivazione dei gelsi e della vite, sesta edizione, Giovanni Silvestri, Milano.
- VILLA P., MILESI O. E SCIENZA A., 1997 Vecchi vitigni bresciani. Tipografia Queriniana, Brescia.
- WIS R., 1968 Giuseppe Acerbi viaggiatore, scrittore e direttore della Biblioteca Italia, Le parole e le idee, 19, 3-4, 275-292.

Les Mangeurs de l'an 1000

di Marc Barblan*

Ovviamente, la fama di Vevey non è in proporzione alla sua mole. Di fatti, questa cittadina della sponda nord-orientale del Lago di Ginevra era già alla ribalta nell'estate 1999 per la sua celebre *Fête des Vignerons*: manifestazione culturale (ossia teatrale, musicale, canora e coreografica) in onore della vigna e dei suoi migliori lavoratori che avviene più o meno ogni venticinque anni.

Rappresentazioni e cortei mobilizzano circa 4.000 figuranti (provenienti dalla regione viticola circostante) per mesi se non per anni; mentre regista, scenografo, librettista e compositori sono professionisti scelti dalla omonima *Confrérie*) ed attirano ben 250.000 spettatori.

Vevey ospita poi diversi musei di discreto livello: Musée Suisse de l'appareil photographique, Musée Jenisch (Musée des Beaux-Arts et Cabinet cantonal des Estampes), Musée historique du Vieux-Vevey (dove si trovano testimonianze della Fête, dal '600 in poi), nonché l'Alimentarium: Musée de l'Alimentation, una fondazione Nestlé, aperto dal 1985. In questo museo, accanto ad un allestimento permanente (con presentazioni audiovisive ed informatiche, pure per il giovane pubblico) imperniato sugli aspetti scientifici, etnologici e storici dell'alimentazione, il museo organizza ogni anno esposizioni temporanee (talvolta itineranti) dedicate a temi particolari.

^{*} Il dott. Marc Barblan, storico e museologo, che aveva inviato la sua adesione al nostro Convegno del 24 Giugno 1999, ma fu impossibilitato a partecipare, sta svolgendo un'accurata indagine documentaria onde attualizzare, se non chiarire, il dibattito sull'origine della risicoltura italiana. Un'attenzione particolare è stata portata al riso siciliano. In tale contesto viene accertata l'esportazione di riso (ritenuto di produzione locale) dalla Sicilia verso l'Italia del nord, quindi anche in Lombardia, già nel primo Quattrocento, dove viene coltivato per iniziativa degli Sforza. Un primo bilancio di questa ricerca verrà presentato in un articolo di prossima pubblicazione. Intanto, per un segno concreto di partecipazione al nostro convegno, ci segnala un'interessantissima esposizione a Vevey (cantone di Ginevra) su piante alimentari e cibi nell'Alto Medioevo, in un'area che non è troppo lontana dalla nostra val Padana.

Rammentiamo qui le più recenti: Manger en Chine, L'Alimentation au fil du gène e Ferments en folie.

Per tutte queste come per *Les Mangeurs de l'an 1000* sono disponibili i relativi volumi, non cataloghi, che meritano senz'altro un resoconto separato.

Nel caso particolare ci può rincrescere che accanto ai diversi saggi non vi sia (fosse anche in un quaderno separato) una rassegna degli oggetti e reperti archeologici esposti.

Detto questo, *Les Mangeurs de l'an 1000* si caratterizza sia per l'originalità del concetto che per il confronto storico-archeologico fra due siti (il primo in Francia, il secondo nella Svizzera tedesca) dove sono stati fatti, negli ultimi decenni, scavi sistematici.

Da una parte Charavines-Colletière nel retroterra di Grenoble che vale come uno dei siti francesi più ricchi dal punto di vista dell'archeologia medioevale. Questo insediamento in riva al lago di Paladru è stato progressivamente sommerso: cacciandone gli occupanti ciò ha però messo gli strati archeologici a riparo dall'aria, permettendone una buona conservazione. Pure caratteristica è la breve occupazione del sito (due generazioni appena) che ci dà una specie di *istantanea* delle condizioni economiche e sociali allorché si costituisce la società feudale. Si tratta all'inizio di una piccola comunità contadina (cioè 40-60 persone circa), in seno alla quale un gruppo di guerrieri a cavallo (villani-caballarii) comincia a formare una casta.

D'altra parte Lausen-Bettenach, nelle vicinanze di Basilea, sito occupato senza interruzione dalla fine dell'Antichità al Duecento. Nel Medioevo comportava una serie di unità agricole, nonché almeno un edificio di pietra e una chiesa. Si trattava quindi probabilmente di una possessione dei re merovingi, non di un semplice insediamento rurale.

Questa apparente eterogeneità non fa ostacolo al confronto dei due siti, anzi vi aggiunge interesse. Giacché non solo le condizioni politiche sono simili, ma pure il contesto socio-economico ed agricolo.

All'inizio dell'XI sec. in queste regioni il commercio era ai suoi albori, come d'altronde le città, generalmente sedi episcopali costruite su antichi centri. Nei rari mercati regionali si scambiavano tuttalpiù generi alimentari.

Ciò significa che la popolazione, scarsa, viveva prevalentemente in modo autarchico procurandosi il cibo nei dintorni; sia per coltivazione, allevamento o caccia e raccolta, la foresta rimanendo una risorsa polivalente.

Come lo dimostrano chiaramente i reperti archeologici, la storia dell'alimentazione è strettamente collegata a quella delle risorse disponibili e quindi alla storia dell'ambiente.

E sono giustappunto queste condizioni ambientali che subiscono modificazioni drammatiche fra X e XI sec. – mutazioni che si verificano anche nel campo dell'organizzazione politica e sociale.

In tutta Europa, onde poter nutrire una popolazione in crescita (quasi un raddoppiamento fra la fine del X e la fine del XII sec.), la foresta cede il passo di fronte alle terre coltivate maggiormente a cereali.

L'economia silvo-pastorale declina (consecutivamente i liberi diritti, come pascolo e caccia, vengono limitati o si trasformano in privilegio di classe) mentre il consumo annuo stimato di cereali a persona passa progressivamente da 120 kg verso il 1200 a 200 kg verso il 1340, poi a 220 kg nel Quattrocento.

Con ciò si delineano i principi alimentari di base che rimarranno poi immutati per secoli, fino all'inizio dell'era industriale.

È quindi questa problematica che l'esposizione¹ ha messo in scena - dando un risalto particolare ma non esclusivo alle discipline archeobiologiche - con un allestimento gradevolmente chiaro, leggibile soprattutto, sia nella presentazione dei materiali stessi che degli ausiliari informativo-didattici.

^{1.} L'esposizione è stata aperta, dal 7 aprile al 29 ottobre 2000. Il volume *Les Mangeurs de l'an 1000. Archéologie et alimentation*, a cura di Dorothee Rippmann e Brigitta Neumeister-Taroni, 288p. e numerose illustrazioni (ISBN 2 940 284-04-0) è disponibile in sede al prezzo di 28. CHF. ALIMENTARIUM, Musée de l'Alimentation. Quai Perdonnet / rue du Léman 1 Casella postale 13, CH-1800 Vevey 1. Tél.: +41-21-9244111 Fax: +41-21-9244563 http://www.alimentarium.ch

Conclusioni. Dalla storia delle piante coltivate il significato della simbiosi Uomo/ambiente biologico

di Gaetano Forni*

Il processo di genesi della domesticazione

Antropocentrismo, ecocentrismo ed etologia umana domesticante

Verso la fine degli anni '60 la presa di coscienza del formidabile e purtroppo sovente devastante impatto dell'uomo, ormai ad altissimo livello d'incisività tecnologica sull'ambiente, ha determinato un capovolgimento della concezione del mondo prima assolutamente imperante, quella rinascimentale. Infatti alla concezione teocentrica medioevale era succeduta nel Rinascimento quella antropocentrica culminata con Hegel. Per questo filosofo l'*idea* (in definitiva, la mente umana) è principio non solo del conoscere ma dell'intera realtà. Concezione esasperata dai suoi successivi epigoni diretti (gli idealisti) e indiretti (materialisti storici, dialettici, ecc.).

Con la rivoluzione ecologista, oggettivamente *l'Io umano*, riconosce di dipendere dal *Non Io* a lui esterno e a lui sotteso, cioè l'ambiente. Ecco avviarsi allora nell'ambito di questa rivoluzione, presto denominata con vistosi appellativi quali *Nuova Rivoluzione Tolemaica*, *Rivoluzione Ambientale* ecc. (Nicholson 1973, Giacomini 1983), una straordinaria messe di ricerche di carattere scientifico sull'ambiente denominato in forma più elaborata *e-cosistema*.

Uno dei risultati più significativi fu l'individuazione del fondamentale principio per il quale ogni componente di questo interagisce con tutti gli altri, per cui, in senso lato, l'intero ecosistema costituisce un complesso simbiotico con aspetti in parte mutualistici in parte antagonistici. Quindi è chiaro che da tale prospettiva discende la conseguenza che l'agricoltura non è altro che lo sviluppo delle relazioni mutualistiche innate possedute dall'Homo sapiens ab origine nei suoi rapporti con l'ambiente. Relazioni che si accentuano quando e laddove la situazione è favorevole al loro svi-

^{*} Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura, Sant'Angelo lodigiano (LO)

luppo. Ciò ha iniziato a manifestarsi in maniera rilevante nel Neolitico, ma in misura minore e in forme diverse anche molto prima. Harris, dedica un imponente volume collettaneo (una cinquantina di autori) da lui curato in collaborazione con Hillman (1989) alla sostanziale e inscindibile continuità tra il *foraging* (la raccolta più o meno specializzata di piante utili spontanee) e il *farming* (l'agricoltura). Egli stesso intitola il suo contributo «*An evolutionary continuum of people-plant interaction*» ed evidenzia come questa concezione fosse stata da lui essenzialmente ereditata dai suoi predecessori in questi studi: in primo luogo Zeuner (1963), poi da Higgs e Jarman (1972). Concezione che ormai è stata fatta propria dagli studiosi di preistoria più aggiornati. Ciò anche se i principi di ecologia, di fitosociologia, il concetto di *evolutionary continuum* richiedono sempre nuove precisazioni e talvolta parziali rettifiche (Blumler 1996).

Così, tenendo presente che la maggior parte delle piante domestiche sono derivate dalla vegetazione tipica delle aree disturbate (benemerita per questi studi è la scuola di fitosociologia di Braun-Blanchet di Zurigo-Montpellier, che ha avuto cultori di rilievo anche in Italia, a partire da Negri 1946, Tommaselli 1956, 1960, Ciferri 1960) è evidente che le relazioni uomo/piante di questo tipo si accentuano quando si intensifica la sedentarietà, od anche con il periodico ritorno dei gruppi umani nomadi nelle medesima stazioni. Tale vegetazione (detta anche vegetazione ruderale, oppure vegetazione colonizzatrice di aree spoglie di vegetazione per incendi o altro) si sviluppa sui suoli calpestati presso le tende o anche nei cumuli di rifiuti o presso i focolari all'aperto. Lo possiamo constatare anche oggi notando lo sviluppo di piante alimentari, o piante che erano usate per l'alimentazione nella preistoria e poi vennero abbandonate, o piante ad esse affini quali l'orzo murino e il tarassaco, che crescono sui marciapiedi in terra battuta o il romice nei suoli iperconcimati. Come è noto, non è necessario essere agricoltori per essere sedentari, anche i pescatori, ad esempio, lo sono. Sauer (1952) sottolinea infatti che presumibilmente i primi coltivatori - e aggiunge anche i primi allevatori - erano pescatori. Ma persino i cacciatori possono essere, se non sedentari, almeno semisedentari, ponendosi di volta in volta nei luoghi di passo periodico degli animali.

È chiaro infine che la vegetazione delle aree disturbate non si è generata con l'uomo, ma preesisteva, in quanto molti fattori disturbanti sono naturali (inondazioni, frane, glaciazioni, calpestio di animali, branchi migranti in particolare ecc.) quindi precedono l'uomo. Comunque alla fine del Paleolitico e nel Mesolitico, cioè alla fine del periodo di maggiore nomadicità, grazie all'intensificarsi dell'economia di raccolta, si selezionano spontaneamente (Heiser 1988) e si creano le piante (piante antropofile) e gli animali, in quello stadio domesticoidi (Forni 1998), nell'ambiente che l'uomo, inconsapevolmente, con la sua più sedentaria presenza, viene a determinare. In quest'epoca cioè si pongono le prime consistenti radici di quella sto-

ria delle piante coltivate e degli animali domestici che, per tutta l'epoca precedente la selezione genetica a fondamenta scientifiche, è stata oggetto di una nostra ricerca polidecennale (1961, '62, '70, '75, '76, '84, '85, '87, '89, '91, '95, '96a, '96b, '97, in stampa) che qui riassumiamo, approfondiamo e completiamo. Ma è soprattutto in Albori dell'Agricoltura (Forni 1990), trattato sull'origine e primo sviluppo dell'agricoltura, che l'argomento è stato inquadrato organicamente in rapporto alle varie tecnologie agro-zootecniche. Già nel tardo Paleolitico, infatti, sebbene la più parte delle operazioni non siano rivolte direttamente a proteggere e quindi a coltivare piante utili, è chiaro che l'uomo evidentemente procura di evitare di danneggiarle (cioè di calpestarle ecc.). Inoltre, l'accumularsi attorno alle abitazioni di rifiuti (ricchi di composti azotati come pure di altre sostanze fertilizzanti), contenenti semi, frammenti di radici, tuberi, bulbi, origina degli orti spontanei creati dall'uomo inconsapevolmente. Si aggiunga che per molti semi, come quelli del pomodoro e per molti nòccioli, come quelli dell'olivo, il passaggio attraverso l'apparato digerente umano non diminuisce, ma accresce la capacità germinativa, per cui è chiaro che anche là dove si accumulano le feci umane si formano orti spontanei. Ecco quindi che laddove si accumulano rifiuti umani là si sviluppa una flora nitrofilo-

È così evidente che i primordi dei centri di origine delle piante coltivate si formano in questo modo. I raccoglitori-coltivatori della foresta centraficana, che descriveremo più avanti dettagliatamente in chiave etnoarcheologica, sono ad uno stadio piuttosto *maturo* di questa forma di rapporti uomo-ambiente vegetale.

Con l'intensificarsi delle operazioni consapevoli di coltivazione positiva, quali seminare, zappare ecc., e non solo negativa (chiamiamo *negative* certe attività di protezione già sopra accennate, che consistono nell'eliminare attorno alle piante utili quelle inutili o nell'evitare di calpestarle) le piante domestiche accentuano quei caratteri che le rendono capaci di soddisfare le esigenze umane. Ciò soprattutto per la scelta, la selezione consapevole e ragionata che l'uomo viene a compiere, già in epoca preistorica, su grandi masse di piante utili spontanee, semispontanee o rudimentalmente coltivate. Si tratta della così detta *selezione massale* (Bianchi 1983) di cui tratteremo più avanti.

È così che nei centri di origine dell'agricoltura illustrati da Vavilov (1951/2 aggiornati da Harlan 1992) le piante utili vengono curate e rudimentalmente selezionate così che continuamente evolvono verso la domesticità.

Poi esse, con la diffusione delle civiltà sorte in tali centri, si sono anche spostate lontano dalle loro regioni d'origine. Qui, per le condizioni ambientali e culturali diverse e per il sovrapporsi e lo scorrimento di quelle provenienti da altri centri, si sono ulteriormente modificate e differenziate.

Etologia umana e climax di domesticazione

Importante a proposito dei processi sopra descritti è il concetto di *climax di domesticazione*. Occorre premettere che per i botanici *climax* è lo stadio in cui si realizza l'assetto dello sviluppo della vegetazione di un dato territorio in equilibrio con le sue particolari condizioni climatiche ed edafiche. Così, per analogia ispirandoci a Portères (1966), possiamo definire come climax di domesticazione *quel particolare equilibrio tra presenza dell'uomo* (e quindi le attività consapevoli od inconsapevoli a lui proprie) e gli altri componenti di un dato ambiente (ecosistema) da cui risulta la formazione di biotipi (sottospecie) vegetali e (o) animali (piante e animali domestici), facilmente estinguentisi con l'eliminazione dell'intervento umano, dotati di una notevole diversificazione varietale (o razziale) e di un genoma differente da quello dei loro antenati, preesistenti alla presenza umana.

Da tale definizione deriva quella di pianta o, per analogia, di animale domestico, come essere vivente il cui patrimonio genetico ereditario è stato modificato dal suo rapporto con l'uomo (Forni 1990 p. 91 e *passim*). È chiaro che in questa definizione rientrano pur con le loro particolarissime caratteristiche, le piante e gli animali transgenici.

Nella precisazione che tali sottospecie non di rado si estinguono senza la presenza dell'uomo, è implicito che il climax di domesticazione, in tal caso ha suscitato delle sottospecie, con un corredo genetico ereditario, proprie appunto a quel dato climax. A nostro parere, il concetto di utilità, evidente nella definizione di Portères, non è essenziale per definire quello di climax di domesticazione. Tra l'altro, la utilità o la dannosità di un essere vivente, sono molto relative. A prescindere dalla considerazione che la più parte delle piante verdi, per il fatto stesso di depurare l'aria dal biossido di carbonio, sono utili, molte specie o sottospecie vegetali domestiche, come la segale, l'avena, si sono originate probabilmente come erbe infestanti e quindi in quel contesto ritenute dannose (Vavilov 1951, Harlan 1992). In parallelo i lupi antenati del cane che parassitavano gli accampamenti dei cacciatori tardo - paleolitici, certamente non erano considerati allora animali utili. I topi delle abitazioni, che solitamente sono considerati dannosi, in condizione di carestia, come l'assedio di Parigi del 1870 e recentemente nel Biafra, diventano preziosi per l'alimentazione umana. Il passero domestico è già comunemente utilizzato a tal fine.

Gli stessi esempi sopra riportati: il cane, la segale, ecc., come esseri viventi domestici o almeno domesticoidi già prima dell'allevamento (o coltivazione) e della selezione consapevole da parte dell'uomo, dimostrano che anche l'attività intenzionale di quest'ultimo non è indispensabile per definire il climax di domesticazione. Del resto, lo stesso Portères precisa che la più parte delle piante domestiche risultano utili già all'emergere del neoliti-

co, quindi prima della coltivazione propriamente detta nell'ambito dell'aiuola o di un campo.

Di più anche le stesse operazioni di domesticazione (soprattutto la selezione e la coltivazione), quando sono consapevoli sono a loro volta dettate da motivi profondi inconsapevoli. Il motivo dell'utile, del bello, del piacere, del creativo, sono di per sé istintivi, irrazionali, inconsci o seminconsci, e variabili da civiltà a civiltà, da epoca a epoca. Più spesso razionali e più pienamente consapevoli sono appunto le tecniche per perseguire tali scopi.

Ciò spiega come la più parte delle piante coltivate sin dal primo neolitico hanno fiori esteticamente interessanti: dalle leguminose dai nutrientissimi semi [piselli, ceci, lenticchie, vecce, latiri, fave (Renfrew 1969, Zohary e Hopf 1973)], al lino, al cetriolo, alle zucche (Helbaek 1960, Solheim 1970), per non parlare delle piante bulbo-tubero-rizomatose, anch'esse per lo più di notevole valore alimentare, evidentemente non conservabili a livello archeologico nell'arco di millenni, ma documentabili con altri metodi di indagine (Chirassi 1969). Citiamo tra questi gigli, tulipani, iris, narcisi, crochi, giacinti, gladioli, scille, asfodeli, per non ricordare che quelle dell'ambito mediterraneo e circummediterraneo. A queste si devono aggiungere anche quelle arbustivo-arboree dai deliziosi frutti (Forni 1975, p. 35), quali il melograno, il corbezzolo, il melo, il pero, il ciliegio, l'olivo, il mirto, il mandorlo, il corniolo, il pesco, l'albicocco, e inoltre il susino e gli agrumi (Vavilov 1951) se ci si estende all'Estremo Oriente.

Ci si chiederà: come mai queste piante esteticamente *interessanti* spesso sono anche utili economicamente (sotto l'aspetto alimentare, tessile, ecc.), e viceversa piante economicamente utili sono anche esteticamente interessanti? La risposta ci è ancora data dall'Anderson (1967). È con la introgressive hybridization che i caratteri interessanti sotto qualsiasi aspetto si combinano e si assommano in una nuova specie che così viene a generarsi. È per questo che, ad esempio, il lino è pianta interessante sotto l'aspetto estetico, alimentare, farmacologico, tessile. Ovviamente è necessario aggiungere, per avere un quadro più completo sulla protocoltivazione, altre piante utili coi fiori dai colori non vivaci, quali la quercia, la vite, il fico, il noce, dopo aver precisato che non sempre il fiore vistoso è determinante per l'estetica del primitivo. Un'indagine che va ulteriormente approfondita sulle relazioni tra popolazioni umane primitive e piante esteticamenti interessanti con implicazioni a riguardo della genesi della domesticazione, è stata condotta da Anderson (1960, 1967) e da Mehra et al. (1975), sotto l'aspetto botanico, etnografico ed archeologico.

Un'ultima osservazione: la tendenza ad assommare nell'orto il carattere estetico a quello utilitaristico permane fino ad oggi presso le popolazioni contadine. Infatti è caratteristico notare, negli orti di campagna, rose, dalie, gigli ed altre piante a fiori frammiste a pomodori, insalate ed ortaggi vari. Ciò sebbene nelle singole piante abbia prevalso, alla fine, la specializzazio-

ne, per cui oggi abbiamo ad esempio varietà distinte di piselli: quelle da sgusciare e le varietà da fiore, zucche commestibili e ornamentali, ecc.

È ovvio che nell'ambito di queste comunità di proto-orticoltori (Solheim, 1970 e 1972) si inserivano, come si è già accennato, anche gli animali antropofili che, come ci rivelano le loro caratteristiche etologiche, trovano il cibo nelle spazzature degli accampamenti e dei primi villaggi (cani, maiali, polli, chiamati perciò da Zeuner, 1963 p. 83, *Scavengers* = Spazzaturai), od amano razzolare (Werth 1954) nel terriccio soffice derivato dalla decomposizione delle immondizie, ricco di larve e vermi (polli) o, grufolando nei liquami melmosi dei rifiuti (Werth 1954), scavano i tuberi di cui sono ghiotti (maiali).

Questi animali antropofili presentano l'ambivalenza (aspetto parassitario/aspetto ludico-affettivo) che abbiamo già descritto per il lupo e che del resto è presente anche oggigiorno nel passero: gli si offre come amico le briciole di pane nei cortili, sulle aie e sui balconi; lo si allontana come parassita nemico con gli spaventapasseri, dai campi, nei quali stanno maturando le messi.

Tale ambivalenza per gli animali prima considerati verrà eliminata, almeno in parte, in epoche successive, quando tali animali, in seguito ad eventi innovatori, saranno allevati come fonte stabile di utilità (in tutta la immensa fascia del globo di agricoltura alla zappa il cane, ad esempio, è allevato soprattutto come animale da macello, Werth 1954), e quindi diventano domestici, ma anche allora l'ambivalenza non sparirà completamente: il pollo e i maiali domestici sono considerati tutt'oggi *anche* come parassiti da cui occorre difendersi; infatti si recintano gli orti, o si tengono questi animali in luoghi chiusi per impedire che danneggino le coltivazioni, a scopo di trarne nutrimento.

In conclusione, il processo di domesticazione va certamente analizzato in chiave storica, ma il suo sviluppo va inquadrato nell'ambito delle caratteristiche etologiche di fondo, sia dell'uomo come degli animali potenzialmente domesticandi, come pure nell'ambito delle caratteristiche specifiche delle piante ruderali-colonizzatrici.

La pandomesticazione e i suoi limiti ineluttabili

Ecco quindi che, come giustamente sottolinea Portères (o.c.), il concetto di domesticazione deve implicare quello di un ambiente biologico condizionato in modo rilevante dalla presenza dell'uomo. Ecco che allora viene posto in evidenza come il climax di domesticazione sia equivalente a quello di climax antropico. Ecco allora che l'aiuola, il campo, costituiscono gli elementi essenziali di ambienti antropici per eccellenza. L'uomo come ogni altro essere vivente prodotto dalla Natura (Teilhard de Chardin precisava

creato da Dio mediante la Natura, in quanto questa costituisce il modo di operare divino) e quindi in ogni caso perfettamente naturale, essendo specie altamente dinamica, in poco più di diecimila anni è passata da specie marginale a specie preponderante nei vari ecosistemi, che quindi sta rapidamente trasformando tutta la biosfera ovverosia l'ecosistema globale terrestre. Molti naturalisti lamentano la scomparsa progressiva di molte specie viventi. L'uomo deve invero, per vari motivi, che qui non possiamo illustrare, fare ogni sforzo per conservare gli ecosistemi non antropici, ma è necessario aggiungere che questo estinguersi di specie, almeno in parte non è che la conseguenza dell'estendersi su tutto il mondo degli ecosistemi antropici e quindi del climax di domesticazione. In altri termini, se proseguirà l'attuale ritmo di progressione geometrica con cui l'uomo si moltiplica e influisce sull'ambiente, tutte le specie viventi tra non moltissimo saranno specie o sottospecie più o meno domestiche, o almeno domesticoidi (processo di pandomesticazione) cioè emergenti in seguito all'instaurarsi di condizioni conseguenti alla presenza umana. Ciò si verificherà anche a riguardo di esseri viventi specifici degli ecosistemi attualmente non antropizzati. Infatti, per non citare che due esempi odierni conseguenti l'attività umana, l'accrescersi del tenore di biossido di carbonio nell'atmosfera, come quello della radioattività di origine antropica, stanno coinvolgendo tutto il globo, provocando delle trasformazioni ed una selezione di cui l'uomo è inconsapevole o solo parzialmente consapevole. D'altra parte, anche le specie animali e vegetali non domestiche che vengono conservate, protette perché non si estinguano, da un lato entreranno nella categoria dei fossili viventi, dall'altro, in quanto intenzionalmente protette dall'uomo e quindi anch'esse conseguenti all'esistenza ed all'attività umane, diverranno, sotto questo aspetto, (proteggere = coltivare) esseri viventi, almeno in senso lato paradomestici. Ovviamente si tratta di un processo perfettamente naturale, in quanto l'uomo è componente della natura e agente della sua evoluzione. Certo non è possibile qui analizzare i complessi problemi connessi a questi argomenti. Basterà accennare che se l'uomo, con tutta la sua attività sempre più intensa, estende a tutta la biosfera il climax di domesticazione, non potrà lasciare a livello inconsapevole e incontrollato tale sua influenza. L'esame naturalistico dei processi ecologici dimostra infatti che, man mano una specie diventa sempre più prevalente in un dato ecosistema, possono ad un certo punto scomparire anche quelle specie che prima, con la loro esistenza, assicuravano le condizioni vitali essenziali alla specie divenuta predominante, che quindi alla fine viene ad estinguersi. È forse il caso dell'estinzione dei grandi rettili alla fine del Cretaceo.

Ecco quindi che bisogna distinguere tra un'evoluzione in senso antropico di un ecosistema e la sua degenerazione. È infatti nell'ambito di un processo ecologico degenerativo con deterioramento delle condizioni ambientali necessarie allo sviluppo umano che si instaura un particolare climax di domesticazione che alla fine comporta l'estinzione sia delle specie domestiche come quella domesticante: l'uomo. Pur con tutte le sue particolarissime caratteristiche anche la questione degli esseri viventi transgenici può presentare aspetti che rientrano in questa complessa problematica.

Che la nozione di climax di domesticazione e quella stessa di pianta o animale domestico debbano essere storicisticamente interpretate, lo si desume da quanto sopra si è detto. È chiaro infatti che se l'uomo è per sua natura domesticatore, non solo, ma se l'attività domesticante è in gran parte inconscia e solo in parte consapevole, e anche questa dettata da motivi profondi inconsapevoli, tutto il processo domesticante, e in particolare le scelte entro cui si esplica, sono specifici di un dato tipo di cultura. In altri termini ogni epoca storica, ogni tipo di civiltà, a partire dal materiale biologico spontaneo e da quello già domestico disponibile, si sceglie e modella quel dato tipo di pianta e di animale domesticandi che più risultano essere in equilibrio con il particolare modo di essere di quell'epoca storica, di quella cultura e, in definitiva, rispondono meglio alle loro esigenze. Ecco quindi ancora che piante o animali spontanei in un dato ambiente, qui domesticati in un dato modo, se presenti in un altro ambiente possono testimoniare contatti culturali e spesso anche l'epoca in cui tali contatti sono avvenuti. Classico è il caso dell'area oceaniana: già Peter Buck (1961), uno studioso indigeno, aveva sottolineato la diffusione negli arcipelaghi oceaniani di alcune piante alimentari quali la Patata dolce (Ipomoea batatas) di origine americana (Simmonds et al. 1976) e l'Albero del pane (Artocarpus altilis) originario dall'Indonesia orientale (ibidem) e, in base al loro livello di domesticità, aveva desunto l'antichità dell'antropizzazione di quegli arcipelaghi (per gli aspetti ecologico-culturali cfr. anche Allen et al. 1977, passim).

Questa approfondita discussione del concetto di climax ci permette di considerare rapidamente ed anche di sviluppare, approfondire ed ampliare altri concetti paletnobotanici, necessari per la comprensione della nozione di epicentro di origine dell'agricoltura e di quella di origine ed evoluzione di pianta coltivata. Accenniamo al concetto di *equilibrio alimentare*. Come è noto, l'uomo abbisogna di un'alimentazione varia che comprenda alimenti energetici (amidi, zuccheri, sostanze grasse), alimenti plastici (proteine e sostanze grasse in genere) e minerali (sali). Il primitivo raccoglitore di vegetali, che si cibava soprattutto di questi, doveva conoscere a fondo e, in lato senso, sperimentalmente, le caratteristiche alimentari di ogni specie e sottospecie vegetale semidomestica che cresceva nel suo territorio e in particolare negli orti semispontanei situati presso la sua abitazione.

Ecco allora perché i centri d'origine dell'agricoltura comprendono non solo piante amidacee, come molti cereali e diverse piante da tubero, ma queste sono in equilibrio con piante fornitrici di sostanze azotate, come le leguminose, piante condimentarie, da droga, medicinali, ornamentali ecc.

Pensare nel segno della pianta. I principi dell'etno-archeologia.

È a cominciare dallo stadio dell'orto semispontaneo attorno agli insediamenti ancora temporanei del mesolitico – primo neolitico, non ancora suddiviso in aiuole vere e proprie, che, mediante un rapporto *personale* tra uomo e pianta, è avvenuto il meraviglioso evento della *creazione* (nel senso di invenzione) del corredo delle piante domestiche proprie a una data area.

È un tipo di relazione che si ripete ancora oggi e che ben conosce chi coltiva con passione in vaso sul balcone o negli orti due, tre, poche piante, e ne segue lo sviluppo, germoglio per germoglio, foglia per foglia, sbocciar di un fiore, aprirsi di un petalo dopo l'altro. Egli conosce esattamente il colore, il sapore, l'odore, la forma di ogni particolare della pianta. È con questo genere di rapporti ripetuti per generazioni di piante e di uomini che è avvenuta quella profonda compenetrazione tra uomo e pianta che Frobenius e Volhard suo discepolo (1949 pp. 554 e 561) hanno efficacemente sintetizzato nella frase pensare nel segno della pianta. In effetti sono questi due autori che focalizzano il fatto che, nell'ambito delle civiltà dei protocoltivatori, l'idea determinante è l'identificazione con la pianta e quindi il pensare ed operare nel suo segno. In realtà essi hanno sottolineato come nei culti e nei miti di questi popoli si espresse un nuovo atteggiamento di fronte alla pianta e con ciò di fronte al mondo. In tali miti, appare che il coltivatore ha sottomesso la pianta alla propria responsabilità. Fu questo avvenimento che gli diede la possibilità di sentirsi responsabile dell'esistenza e della fertilità della pianta, coltivandola, curandola, e soprattutto lungo i millenni, selezionandola. Interiormente però questo avvenimento, che deve aver pesato sul coltivatore primitivo con una forza non immaginabile, determinò la sua intera ideologia nei riguardi dell'esistenza del mondo e dell'uomo. La pianta divenne per lui, per così dire, la chiave di spiegazione del mondo, e ciò che essa gli rivelò soprattutto e in primo luogo fu la continuità della vita attraverso la fruttificazione.

Come il seme che pur appare morto viene sepolto nel terreno e poi germina, generando una pianta rigogliosa e produttiva, così, ne conclude il coltivatore, è ovunque sempre: perché si produca la vita è necessaria la morte. L'essere umano stesso, per lui, è da identificarsi con la pianta per cui, in certi casi estremi, ma antropologicamente molto significativi, si arriva a drammatiche degenerazioni: presso alcune popolazioni paleoagricole si uccidono i vecchi, perché si intende raccoglierli come frutti maturi; si mangiano come bulbi o tuberi i nemici, giustificando il cannibalismo; si fa la raccolta di teste umane, come si ripongono i bulbi d'igname nel magazzino. Di qui le tragiche tradizioni amazzoniche e oceaniche della caccia alle teste

..

È così che sono nati i miti delle origine delle piante coltivate di cui tratteremo più avanti. In essi si nota il perseverare dei valori sessuali e femminili in quanto connessi con la fecondità dei vegetali e della terra, ma anche le conoscenze delle proprietà alimentari, come delle esigenze climatiche, edafiche, fisiologiche, culturali, ecc. delle piante utili locali. È infatti lì che si è operata la prima intensa selezione di piante con determinati caratteri e quindi che si è originato quello squilibrio e labilità genetici propri delle piante coltivate, e in genere degli esseri viventi domesticati (Herre 1959).

È lì che si sono originati i primordi di determinate tecniche, che richiedono appunto dei rapporti personali uomo-pianta, quali la potatura e la scacchiatura dei germogli ascellari, la curvatura e l'incisione dei rami, il diradamento di foglie e frutti, l'innesto (nato dall'osservazione di eventuali innesti spontanei per approssimazione), la concimazione, l'irrigazione, il sommovimento del suolo per renderlo più soffice (dissodamento), più analogo a quello delle aree naturalmente disturbate. L'uso al riguardo degli strumenti prima impiegati per altri fini, quali l'impiego del bastone da scavo dei raccoglitori preagricoli in funzione di vanga o piantatoio, dell'ascia e di altri strumenti da percussione, come zappa, ecc. Nonché le pratiche della semina, del trapianto, della moltiplicazione per talea, margotta, propaggine. Soprattutto nella moltiplicazione per seme ma anche in quella di tipo vegetativo si è iniziata la già accennata selezione massale. Cioè la scelta ai fini della riproduzione dei semi, noccioli, tralci, bulbi, tuberi, rizomi più belli delle piante più vigorose, sane e produttive da seminare o piantare. Solo dopo la riscoperta delle leggi di Mendel alla selezione massale si è accompagnata quella su base scientifica.

È ovvio che alcuni di questi primordi si sono conservati soltanto parzialmente o sono perdurati più a lungo allo stato latente, in quanto, con il passaggio dalla aiuola libera, in cui le piante utili, spontanee e disseminate o piantate intenzionalmente, crescevano attorno alle abitazioni senza ordine fisso, all'aiuola ben delineata e quindi al campo, si è verificato un impoverimento delle tecniche perché il lavoro di coltivazione, prima operazione raffinata di cesello e di dettaglio, alla fine si è effettuato in serie, si è standardizzato in poche forme elementari ed essenziali, come la piantagione e la raccolta, ad esclusione di altre non indispensabili e che solo più tardi vennero recuperate nella coltivazione di campo, nell'ambito di un perfezionamento utilitario delle tecniche coltivatrici.

Al lettore potrà apparire azzardato nella nostra trattazione l'inserimento sulla scia di Frobenius e Volhard di dati etnografici a completamento e sostegno di quelli archeologici. Al riguardo si può ribadire il concetto di continuità evolutiva nell'interazione uomo-pianta coltivata, ricordando il fatto che la correlazione etnologia/archeologia è ora strumento euristico di punta tra gli studiosi di preistoria più accorti e aggiornati (Gallay *et alii* 1992). Ciò vale in particolare per chi si occupa di preistoria dell'agricoltura (Forni 1999). Ad esempio, Harris ed Hillman (1989) sono essenzialmente degli etno-archeologi. Ciò traspare chiaramente in molti loro scritti e nelle opere

collettanee da essi curate, ove compare in abbondanza il contributo di etnoantropologi (Ingold ed Harrison, in Harris 1996). Infatti l'interazione tra etnologia e archeologia risulta ovvia per chi ha presente che la componente biologica della natura umana non solo tende a reagire, esprimersi, operare in maniera analoga in situazioni corrispondenti, anche con il variare del tempo e dello spazio, ma riesce ad imbrigliare parzialmente anche la stessa creatività della componente culturale. E quindi, a differenza di quel che pensavano gli archeologi di formazione crociana (la cui eredità tuttora influenza pesantemente parte dell'archeologia italiana), per i quali ogni cultura costituisce l'Alles Anderes, il Tutt'altro, nei confronti di ogni altra, per gli etnoarcheologi, ad esempio, le tradizioni economiche degli indigeni raccoglitori di ghiande della California possono concorrere a spiegare il comportamento dei raccoglitori di ghiande della Toscana preistorica. Certo i dettagli culturali sono diversi, ma la struttura di base, l'essenzialità economico-naturalistica della raccolta di un prodotto analogo spontaneo è identica nei due casi. Come analoga sarà stata anche la probabile attività di protezione delle due specie di Quercus in entrambe le situazioni. Ciò in quanto le due popolazioni sono profondamente condizionate dalle medesime esigenze concrete e dall'analogo livello tecnico-culturale. Si tratta cioè di un fatto parzialmente corrispondente a quello del comportamento simile dei cervi europei e di quelli americani, gli uapiti, anche se appartenenti a sottospecie diverse, se posti in ambienti analoghi: Alpi e Montagne Rocciose. Per questo stesso motivo, la pratica d'incendio della foresta in momenti stagionali adatti per sviluppare in misura rilevante, con la nuova vegetazione, anche la selvaggina, in uso tra gli aborigeni australiani, può concorrere a spiegare la stessa usanza, da parte delle popolazioni Mesolitiche dell'Inghilterra (Jacobi 1978) e delle nostre Alpi (Tinner e Conedera 1995). Mellars e Reinhard (1978) approfondendo quest'ultima questione, hanno calcolato che con queste ignitecniche la produttività globale si incrementava del 500/900%.

Vale la pena di menzionare anche la pratica descrittami (sua lettera del 1959) dall'allora Presidente della sezione antropologica del CSIRO australiano A.P. Elkin circa l'usanza delle donne aborigene d'Australia (di livello culturale sostanzialmente mesolitico) di reinserire nel terreno frammenti di bulbo d'igname per assicurarne la riproduzione. Essa può concorrere a spiegarci come tra popolazioni a livello mesolitico (quali come si è detto sono appunto gli aborigeni di quel Paese) possono emergere i primi elementi di un'attività di coltivazione.

Per tutto questo, secondo la concezione etnoarcheologica, è lecito pensare che, a livello protocoltivatorio, non solo il modo di operare, ma anche quello di pensare sia sostanzialmente analogo sia nel mesolitico/neolitico come oggi. In conclusione, le ricerche di Frobenius e di Volhard che qui abbiamo in parte sintetizzato e in parte integrato, ci portano lontano, in o-

rizzonti che, grazie ai moderni orientamenti etno-archeologici, si confondono addirittura con quelli propri della genesi stessa dell'agricoltura. È tuttavia importante notare che tracce di queste antichissime tradizioni sono tuttora vive nell'ambiente contadino, quali il trattamento di germogli con secrezioni vaginali da parte della donne, la pratica dei giardini di Adone e così via. Pratiche e credenze che, almeno implicitamente, ci riportano alla fine a quella concezione agraria del mondo che Frobenius e Volhard hanno appunto sintetizzato come *pensare nel segno della pianta*.

Il ruolo della donna e dei valori femminili: l'evoluzione dal rapporto donna/piante a quello comunità coltivatrice/collettività vegetale coltivata

Il fatto che, come appare chiaramente presso i popoli primitivi contemporanei dediti all'economia venatoria, sono prevalentemente le donne che si dedicano alla raccolta dei vegetali, costituisce la premessa per cui presso le popolazioni semicoltivatrici e protocoltivatrici è la donna principalmente che si dedica alle attività di coltivazione. Basti ad esempio scorrere le pagine che abbiamo dedicato anni fa all'agricoltura tradizionale africana (1969). Di conseguenza, alle origini i rapporti personali uomo-pianta sono in realtà donna-pianta. Rapporti con le caratteristiche proprie della mentalità femminile, quali l'esaltazione emozionale e mistica, il clima magico e immaginoso, l'affettività tenace e sensitiva, che trasforma la pianta in un altro io dai molti aspetti. La pianta coltivata è madre-nutrice, figlia protetta-capricciosa, sorella-amica, oltre che regina-signora e maga possente. L'impiego delle proprie secrezioni sessuali (od anche delle escrezioni urinarie), come è riccamente documentato a livello etnologico e che io stesso ho potuto verificare, mediante un'intervista ad una ex contadina siciliana, rientra in questo clima erotico impregnato di mistica della fecondità, che si osserva anche tra le comari del nostro mondo contadino più arcaico, e soprattutto presso le popolazioni a livello protocoltivatorio. Ad esempio tra i Kiwai della Nuova Guinea la donna, per favorire lo sviluppo delle piante d'igname, con la mano intrisa di secrezione vaginale ne tocca i germogli e in particolare la punta, mentre l'uomo rimane lì accanto a guardare. Anche le piante di cocco sono trattate con tali secrezioni. La donna toglie un anello di corteccia dall'albero e, nel punto così inciso spalma questo liquido (Volhard 1949 p. 539). Dall'altra parte, è noto ad ogni biologo l'elevato potere stimolante, mutageno (cioè induttore di mutazioni come anche di quella variabilità propria delle piante coltivate) degli ormoni sessuali femminili, e il potere fertilizzante dei composti azotati e fosfatici contenuti nelle urine. È da ricordare che queste, presso i popoli a dieta praticamente vegetariana, risultano più povere in acido urico e quindi meno caustiche per le piante. È interessante pure notare che tale tecnica usata dalle donne primitive nel somministrare, nell'ambito dei riti magici, le proprie secrezioni alle piante (trattamento degli apici vegetativi e del libro decorticato) corrisponda sostanzialmente a quella usata oggigiorno nei trattamenti ormonici, ovviamente con prodotti sintetici, alle culture vegetali.

Data l'importanza economica che la donna viene ad assumere nelle comunità protocoltivatrici (l'uomo che si dedica ancora a una caccia divenuta, con il diradarsi progressivo della selvaggina, poco proficua, per lo più aiuta la donna solo nei lavori più pesanti di disboscamento), è chiaro che facilmente essa assuma maggior peso e importanza nella vita sociale e politica (Schmidt 1955).

La concezione del mondo dei protocoltivatori è essenzialmente di tipo femminile e la struttura sociale frequentemente di tipo matriarcale.

I riti magici, presso le popolazioni primitive, vengono a significare che la donna *insegna* alla pianta a svilupparsi. Così tra i Kiwai precitati, è una vecchia donna che, allacciandosi prima il collo con una corda di fibra vegetale, mostra ai nuovi virgulti dell'igname come devono attorcigliarsi attorno al supporto. Quando i germogli in fase di crescita debbono allungarsi, la donna li tira leggermente all'apice con le dita, per aiutarne le sviluppo (Volhard 1949 p. 539). Per il medesimo fine, presso i primitivi è alla donna che è assegnata l'incombenza di piantare e seminare. Tra i Caraibi, ad esempio, solo le donne possono piantare mais e manioca: «*fateli piantare da loro* -dicono gli uomini -*ne capiscono più di noi*» (Volhard 1949 p. 538).

Un riflesso delle relazioni primordiali donna-pianta sopra illustrate le riscontriamo anche nelle figure mistiche della Signora delle piante, proprie all'antichità classica ma risalenti ad epoche certamente molto anteriori. Un esempio particolarmente significativo è quello di Circe, chiamata appunto Potnia futòn (Signora delle piante) illustratoci dalla Marconi (1943). La sua sede è Aia, la terra fertile, umida, feconda. «Essa ... (dispone) di un giardino dove coltivare segretamente tutte le piante necessarie per l'attività di ogni giorno. Veramente la dea mediterranea - quale Potnia futòn - domina tutto il verde che ricopre la natura e - quale farmachìs - porta in sé il segreto dei succhi celati, delle misture prodigiose: quindi ella sa e possiede le piante delle forre come le corolle dei prati; sa in una parola, tutta la natura, e tutta la natura possiede meravigliosamente. Tuttavia è comprensibile che questa vigile raccoglitrice di erbe e di infiorescenze e di radici medicamentose ne sia l'esperta coltivatrice in un giardino suo - aiuola nel suo più vasto giardino che è il mondo -». Questa è la vivida descrizione che di Circe fa, desumendola dell'antica letteratura, la Marconi, aggiungendo che «Europe o Atalanta, Persefone o Calipso - (sono) espressioni tutte della grande dea ... come Artemis, Hygieia, come Hera, come Bona Dea, Feronia, Diana, Flora e tante ancora -» (Marconi 1943 p. 15-16). Essa tratteggia perfettamente la figura della donna, veramente Domina delle civiltà protocoltivatrici, per le ragioni dette in precedenza, per lo più matriarcali o almeno matrilineari, in cui essa, raccogliendo i prodotti vegetali spontanei in boschi e prati, proteggendo e coltivando piante nel proprio orto, viene a conoscere tutti i segreti anche medicamentosi. Ed è per questo che la donna, nelle civiltà protocoltivatrici, è pure maga, fata o anche fatucchiera, a seconda della fisionomia propria, personale e di quella della tribù cui appartiene. Circe, Medea, Calipso ... rappresentano tutte appunto l'idealizzazione, l'ipostasi e personificazione di questa femminilità arcaica che pure, almeno nei villaggi, deve essere perdurata come modello e tipo sociologico dal neolitico, e forse dal mesolitico, sino al periodo classico, ed anzi nelle regioni mediterranee più conservatrici, sino ad oggi. Ciò anche se il suo regno qui va limitandosi alla casa e significativamente all'orto (Salomone Marino 1897, Toschi 1960, Forni 1997).

Ma bisogna aggiungere che la creatività, nei rapporti donna-pianta esige tempo libero e non l'impellenza di compiti pressanti, quali possono avere madri, che debbono fornire alimento sufficiente per la famiglia; per questo, una funzione determinante nell'ideare le tecniche di coltivazione sopraccennate debbono aver avuto le ragazze e forse, in minor misura (la creatività è dote giovanile) le vecchie, libere da incombenze familiari. Come abbiamo sopra accennato sulla scia del Portères (1966 pp. 124-125), l'attività plasmatrice di nuove piante è, sotto qualche aspetto, più limitata a partire dal tardo neolitico quando le piante domestiche non vengono più coltivate una per una, ma ammassate in campi sottoposte a cure standardizzate (come del resto anche gli animali nelle mandrie) e quindi a condizioni di coltivazione uniformi. La selezione e l'evoluzione avvengono verso la creazione di quelle sottospecie che meglio si adattano alle condizioni di massa e alla coltivazione in serie. D'altra parte, anche il coltivatore è portato a individuare e a sviluppare quelle tecniche e quelle forme tecnologiche più efficienti a riguardo dei vegetali ammassati. Il rapporto personale donna-pianta si è trasformato nel rapporto comunità coltivatrice - collettività vegetale coltivata, in cui il termine collettività vegetale andrebbe meglio sostituito con quello di massa vegetale.

I miti d'origine delle piante coltivate

Ma sono i miti d'origine delle piante domestiche che esprimono nel modo più profondo la dipendenza delle piante coltivate dalla donna. A Ceram, la più grande delle Molucche, esiste un mito particolarmente significativo, quello di Hainuwele, la ragazza divina, nata dalla pianta di cocco (Jensen 1939). Infatti il suo nome significa *ramo di cocco*. Narra il mito che gli uomini scavarono un profondo foro nello spiazzo delle cerimonie. Durante le grandi danze rituali delle *maro*, la ragazza venne sospinta nella fossa dai

danzatori. Questi gettarono la terra su di lei e, danzando, calpestarono e assestarono il suolo fresco coi piedi.

Ameta, l'uomo che, piantando il cocco, aveva fatto sviluppare l'albero da cui Hainuwele era derivata, una volta che il ciclo di danze fu concluso, ne disseppellì il cadavere, lo spezzò in molti frammenti che riseppellì tutt'attorno allo spiazzo della danza. Dalle parti così risepolte della salma di Hainuwele si originarono le più importanti piante alimentari, di quella regione, quelle da tubero e da bulbo (igname, taro, ecc.) che fino allora non esistevano.

In una variante del mito, Ameta, e sua moglie, dopo l'uccisione della ragazza, portarono il cadavere di questa agli omicidi e dicendo loro: «Voi l'avete uccisa, ora la dovete anche mangiare» (Jensen 1952 p. 73 e succ.). E infatti gli uomini a tutt'oggi non fanno che mangiare costantemente la ragazza divina uccisa. Ciò perché essa, alla propria morte, si mutò nelle piante alimentari che esistono da allora sulla terra, e costituiscono il fondamento dell'alimentazione umana.

Questa concezione, per cui dal sacrificio della ragazza divina (o della Madre Terra o del suo figlio) si sono originate le piante alimentari, è espresso dai miti propri a un gran numero di popolazioni di tutti i continenti, come ha posto in evidenza Jensen (1952) e dei quali riportiamo qui sinteticamente i più significativi. Ad esempio in Africa, tra i Marimo, una tribù beciuana, si usa rappresentare ritualmente il mito primordiale delle origini della piante domestiche, seminando nei campi ceneri di vittime umane. In India i Khond narrano come in origine la Dea Tellurica venne fatta a pezzi e sotterrata. Dai frammenti del suo corpo si originarono le piante coltivate.

Nella California meridionale, tra le popolazioni raccoglitrici quali i Diegueno (Yuma), i Gabrielino, i Luiseno ed i Cahuilla (Scioscioni), si racconta, con molte varianti, il seguente mito delle origini delle piante utili: per esso, dal figlio della Dea Terra, quando fu messo a morte, nacquero le zucche dallo stomaco, il mais dai denti, i meloni dal cranio. Gli Uitoto dell'America del Sud narrano come dai frammenti del corpo della donna primordiale lasciata cadere dal cielo in terra dai figli, nascano le piante alimentari.

Il mito è presente anche nell'antica Grecia, quello di Core, la divina ragazza che personifica la pianta alimentare più essenziale nell'ambiente mediterraneo, il frumento. Come questo ogni anno viene sepolto in autunno e poi in primavera risorge generando la spiga, così essa annualmente muore e risorge.

Un residuo di questo mito lo si riscontra anche nell'Europa moderna, a livello folclorico. In Franconia, Turingia, Boemia, si usa in quaresima frantumare un fantoccio femminile: la Morte, la cui camicia viene poi fatta indossare alla più bella ragazza del villaggio. Tali frammenti vengono *semi*-

nati nei campi. Da essi quindi deriverebbero le piante coltivate e la fecondità di esse.

Jensen dimostra che questa concezione, oltre a significare la donna sia all'origine delle piante domestiche e della coltivazione, esprime l'idea dell'equivalenza tra morte (l'essere divino ucciso) e generazione (la genesi delle piante alimentari, fondamento di vita), nonché la connessione tra l'origine delle piante coltivate e quella della morte violenta, della caccia alle teste (il corpo dell'essere divino è stato fatto a pezzi e la testa è il pezzo più importante), del cannibalismo (il cibarsi delle piante alimentari corrispondenti alle membra dell'essere divino ucciso da cui esse sono derivate), del sacrificio umano (la ripetizione rituale dell'uccisione dell'essere divino).

Nei popoli ad un livello di civiltà proprio ad una società gerarchizzata, la figura della donna divina è sostituita da quella del re. In Egitto, ad esempio, Osiride, faraone mitico, viene ucciso. Dal suo cadavere fatto a pezzi si origina il frumento. È chiaro quindi che nello sviluppo in senso gerarchico e socialmente stratificato di una civiltà agraria, l'idea cardine della struttura socio-economica si sposta dalla donna al re.

In altre società, gerarchizzate o no, ma influenzate in senso patriarcale, la divinità che muore e risorge è comunque maschile: ad es. il dio Baal dei Fenici, Atti in Siria ecc. Interessanti al riguardo anche i miti delle genti africane emigrate in Brasile (Barbàra 1999).

È da notare che la medesima intuizione immediata: l'uccisione come fonte di vita e quindi di salvezza, cioè degli animali o delle piante coltivate (la mietitura, la raccolta di bulbi, tuberi, ecc. comportano ovviamente l'uccisione della pianta) per trarre alimento e di conseguenza vita e salvezza per l'uomo, costituisce nel suo significato più profondo il cardine persino di una religione rivelata quale la cristiana. Questa antichissima intuizione a fondamento archetipico delle popolazioni protocoltivatrici (certamente da attribuirsi a uno stadio di civiltà ancora preneolitico) dell'uccisione come fonte di salvezza, viene infatti *trascesa* e realizzata nel Cristianesimo. Al di là del suo significato materiale: l'uccisione violenta dell'Uomo - Dio, Gesù, la Sua resurrezione, il Suo porre a disposizione degli uomini come alimento il proprio Corpo: pezzi di pane e vino, diviene l'Evento degli Eventi, la fonte di salvezza eterna (Thils 1966, Bouyer 1964, Rahner 1955, Marxen 1969).

Forni (1998 pp. 82-83) ritiene che l'idea assiomatica Morte = Pianta alimentare / Vita / Salvezza che ritroviamo anche in tutte le ideologie rivoluzionarie (dalla distruzione violenta dell'ordine del sistema esistente, quindi dalla sua estinzione, emerge la realtà luminosa, la vita dell'avvenire) abbia un fondamento archetipico.

È interessante notare che sia i miti dell'antico mondo che i miti americani che quelli del sud est asiatico facciano riferimento a un tipo di cucurbitacee molto affine al melone e alla zucca, la *Lagenaria siceraria*, documen-

tata (Zeven e Zhukovsky 1975) sin dal 10.000 a.C. in Tailandia e dal 7000 a.C. in Messico, dal 3500 a.C. in Egitto. Ciò sembrerebbe dovuto al fatto che i frutti di questa pianta galleggiano a lungo sull'acqua dei mari senza che i semi perdano la germinabilità.

L'ontogenesi ricapitola la filogenesi: anche in etnoarcheologia. Nelle attività coltivatorie tradizionali ritroviamo la ricapitolazione delle fasi primordiali dell'agricoltura

Abbiamo rilevato in precedenza come il presumibile atteggiamento della donna preistorica di fronte alle piante lo ritroviamo anche tutt'oggi persino in quell'abitante di città che rimane estatico a contemplare il germogliamento del seme di pisello da lui seminato in un vaso sul balcone, e nel comportamento delle donne nelle comunità protocoltivatrici contemporanee. Un quadro più dettagliato e consapevole sotto il profilo agrario ci viene offerto dal Dumont, specialista in agronomia comparata. Egli, descrivendo (1954 pp. 32 e sgg) i vari tipi di rapporto uomo - piante domestiche o domesticoidi in un villaggio Bantù del Mayumbe (bacino del Congo), descrive diversi livelli d'incidenza dell'intervento umano. Essi, a grandi linee, corrispondono ad altrettanti orizzonti cronologico-culturali. Attorno alle abitazioni dove si accumulano spazzature, deiezioni diverse, ceneri, e scorrono le acque luride, crescono spontanee qua e là zucche, peperoni, pomodori, oltre ad arbusti ed alberi di aranci, di Pachylobus edulis (denominato anche Canarium edule), ananas, cola, cocchi e soprattutto palme da olio. Si tratta di piante utili che derivano dai semi, dai pezzi di radice, da tuberi buttati tra le spazzature e che l'uomo (cioè l'essere umano; anche qui come vedremo è soprattutto la donna che coltiva le piante) protegge. Ugualmente, qua e là nella boscaglia vi sono palme da olio cresciute spontaneamente, che in pari modo vengono protette.

L'insieme di queste piante protette costituisce la fascia a livello di coltivazione per così dire *mesolitica*. Tra queste piante, di cui l'uomo ha favorito inconsapevolmente la moltiplicazione e consapevolmente la crescita, ci sono, in posizioni privilegiate, cespi di banane (ed altri vegetali) che l'uomo ha piantato. Sono queste le piante predilette con cui inizia ad instaurarsi quel rapporto personale tra uomo-pianta di tipo protoneolitico che abbiamo illustrato.

Più lontano ancora, qua e là nella foresta, vi sono dei tratti preventivamenti disboscati con il fuoco (ignicoltura) in cui si trovano *piantati senz'ordine* banani, manioca, mais, taro e igname. Questo si trova presso qualche ceppo d'albero che non è stato possibile eliminare col disboscamento. Al ceppo si abbarbicherà l'igname con i suoi tralci volubili. Dopo il raccolto, le *aiuole* sono abbandonate alla vegetazione spontanea, ma le

donne spesso vi fanno visita per raccogliere le radici di manioca e i regimi di banane che ancora vengono a formarsi.

In questi vecchi orti abbandonati a se stessi in una decina d'anni si forma nuovamente la boscaglia. La fertilità del suolo così si rinnova spontaneamente ed essi sono pronti per una nuova coltura.

Il disboscamento viene effettuato dagli uomini con piccole asce, secondo le direttive del capo del villaggio. Gli alberi più grossi vengono soltanto scortecciati alla base, perché muoiano pur rimanendo in piedi. Le donne tolgono le ramaglie dagli alberi abbattuti. Ad esse, una volta accatastate ed essicate, viene appiccato il fuoco. Il terreno è così pronto per la piantagione, che viene effettuata facendo buchetti a circa un metro e mezzo di distanza l'uno dall'altro. In essi si pongono o le cariossidi di mais, o i tubercoli d'igname o un germoglio di manioca.

Anche questi lavori di piantagione, come quelli di raccolta, sono effettuati sempre dalle donne. Le aiuole così preparate assomigliano più a un campo di battaglia - annota il Dumont - che a un giardino, per gli alberi morti in piedi, l'irregolarità del suolo cosparso di ceppi e di tronchi abbattuti che il fuoco non ha consumato e che rimangono così a marcire. Infine, nelle località più adatte, mediante un disboscamento più accurato, si sono introdotte di recente culture di mais e di arachide. Queste vengono effettuate in veri e propri campicelli.

Quindi, mentre le semicoltivazioni di piante spontanee attorno alle abitazioni rappresentano uno stadio economico di tipo mesolitico di raccoglitori, integrato da parte degli uomini con un po' di caccia, le aiuole irregolari a igname, mais, manioca, banane ecc., possono considerarsi costituire una fascia di coltivazione di livello protoneolitico. L'allevamento, effettuato da questi negri, di qualche capra e di un po' di pollame, e gli attrezzi usati in queste coltivazioni (la piccola zappa bantù e il bastone da scavo per la raccolta) rientrano in questo livello culturale (Werth 1954). Le coltivazioni massive omogenee di arachidi o mais in piccoli campi possono considerarsi coltivazioni a un livello neolitico maturo od anche dell'età del Rame a carattere pre-aratorio, qui introdotte recentemente. Non si tratta di un'agricoltura di livello superiore, in quanto gli attrezzi sono sempre solo quelli manuali. Del resto, come si è illustrato in un altro saggio (Forni 1961; 1997 pp. 65-66) anche nella nostra agricoltura si osserva questa ricapitolazione dell'evoluzione dei vari tipi di coltivazione. Anche attorno ai nostri villaggi vi è una fascia orticola di livello culturale anteriore alla cultura in campo diffusa esternamente agli orti. Per esigenze strutturali e funzionali, anche nei nostri orti casalinghi prevale solitamente l'attività della donna con attrezzi a mano: zappa, soprattutto, come nel neolitico.

Di conseguenza, l'esame di una comunità coltivatrice primitiva del Mayumbe ci permette di distinguere i caratteri culturali propri ad un potenziale centro di origine dell'agricoltura in fase di primissima formazione. La semicoltivazione a livello mesolitico di piante semidomestiche come la Palma da olio la *Pachylobus edulis*, ecc., e in particolare la semicoltivazione ubicata attorno alle abitazioni, sono infatti proprie dei primordi di un'area d'origine delle piante coltivate. Le aiuole irregolari, e di più piccoli campi in cui vengono coltivate le piante domestiche importate, dimostrano il sovrapporsi di correnti culturali e quindi di agricolture più evolute. Queste da un lato hanno permesso il perfezionamento di alcune colture originarie, come quelle dell'igname, ma poiché le condizioni ambientali e culturali autoctone non erano sufficientemente dinamiche, esse d'altro canto hanno impedito, con il loro prevalere, la trasformazione di questi primordi in un centro d'origine dell'agricoltura vero e proprio.

Origine e significato dell'agricoltura - sua comprensione e valutazione attuale

Significato dell'agricoltura - suo ruolo nella genesi delle piante coltivate.

Abbiamo sin qui indagato in modo piuttosto approfondito, specie sotto il profilo antropologico, le primissime epoche della storia delle piante coltivate. Ma non potremo mai chiarire a fondo il problema della loro origine ed evoluzione - e le stesse questioni poste dall'ingegneria genetica a proposito delle piante transgeniche - se non ci rendiamo conto del significato della natura della loro matrice, l'agricoltura, di cui peraltro le piante domestiche costituiscono la spina dorsale.

Come scriveva Vico (1730), non si può veramente conoscere e valutare un fatto, un processo, senza conoscerne la genesi. Che si direbbe infatti di un giudice che pretenda di valutare un episodio delittuoso senza aver indagato sui precedenti, sulle motivazioni, sul contesto? Egualmente non si può comprendere il significato e la natura dell'agricoltura senza essere consapevoli del come e perché sia sorta e del suo iniziale sviluppo. Ecco quindi che il problema del significato e quindi dell'origine dell'agricoltura s'intreccia sin quasi ad identificarsi con quello dell'origine delle piante coltivate. Argomento che qui dobbiamo sviluppare in un'unica prospettiva. Per inciso, è paradossale come tra gli operatori agricoli, tra gli stessi agronomi sia diffuso in modo drammatico un'accentuata ignoranza al riguardo. Il che significa che non conoscono, non sanno quello che fanno, cioè la loro forma mentis è viziata da una sostanziale superficialità. Si limitano all'immediato operando in un certo qual modo da incoscienti. E ciò non solo in Italia. È un costume specifico di tutti i popoli di civiltà occidentale alla fin fine auto distruttivo. Essa porta a focalizzare il risultato immediato a danno (agricoltura di rapina) e contro quella concezione panagronomica»

che illustreremo più avanti. Alla sua matrice rinascimentale antropocentrica si deve ascrivere la derivazione dell'ideologia della precedenza assoluta del profitto, cui dobbiamo, oltre al resto, le immani devastazioni forestali nel Terzo mondo.

Ma si suol dire mal comune mezzo gaudio.

Purtroppo non ci si rende conto come il fatto più traumatico del nostro tempo stia proprio in questa scarsissima presa di coscienza della nostra dipendenza praticamente totale dall'ambiente biologico antropicizzato, cioè dall'agricoltura. E ciò non soltanto per l'alimentazione, ma anche perché è alla biomassa agro-forestale che dobbiamo il controllo del biossido di carbonio nell'atmosfera e della temperatura nell'ambito climatico, il che non è qui il caso d'illustrare. Rimando quindi al riguardo a quanto si è trattato in altra occasione (Forni in stampa, ma cfr. Menozzi 1946, Tonzig 1948, Guazzo Albergoni 1992 e Fladung 1998). Basti qui ricordare che un solo ettaro coltivato a mais assorbe in un anno più di 5 milioni di litri di biossido di carbonio e utilizza (quindi elimina) per la traspirazione 235 miliardi di calorie.

Ovviamente l'obiettivo finale, quello dell'operatore agricolo, è di conoscere a fondo le tecniche attuali anche per poter applicarle e farle progredire ma è intuibile che ciò può essere fatto in modo consapevole solo se si è consci della natura e del significato dell'agricoltura. Questo come si è accennato è offerto dalla sua storia. Quindi è nel giusto l'antico detto «conoscere il passato per capire il presente e per poter inventare il futuro». Esso corrisponde nella base di partenza alla risposta che dava l'oracolo di Delfo a chi gli chiedeva: «Chi e cosa sono io?». L'oracolo rispondeva «Tu sei la tua storia». È quindi decisiva la conoscenza della problematica riguardante l'origine e storia dell'agricoltura: un apporto rilevante è derivato dalle indagini surriferite relative alla convergente questione dell'origine della domesticazione vegetale. Circa quella più specifica dell'agricoltura in una recente pubblicazione (Forni 1997) abbiamo riportato, sintetizzandole all'estremo e per necessità impiegando termini minuziosamente calibrati, concettosi e pregnanti, in una lunga tabella, una cinquantina (alcuni autori sono stati raggruppati) di ipotesi. Alla fine si è inserito, a mo' di conclusione, la nostra. Questa era così espressa:

Concezione di fondo: Interrelazione tra i vari sistemi (particolarmente clima, ambiente biologico, strutture sociali, cultura). Base di partenza è stata l'antropofilia vegetale e animale, nel quadro delle relazioni inter specifiche nell'ambito dell'ecosistema.

Come, eventualmente perché (è sorta l'agricoltura): L'interrelazione è stata di tipo sinergico ed è confluita in un processo unitario con aspetti autocatalitici, nel quale emerse la «creatività» culturale. Questa non è stata quindi espressione di un semplice adattamento.

Innesco: Diversi fattori, ma uno, caso per caso, è stato preminente nel trapasso locale. Nell'epicentro originario, significativo l'influsso del cambiamento climatico alla fine dell'ultima glaciazione, che rese disponibili una rilevante massa di cereali e legumi spontanei domesticabili.

Osservazioni: L'analisi storico - linguistica rivela la progressiva lessicalizzazione di espressioni umanoidi (pre-Homo loquens) relative al fulmine e le loro successive derivazioni riguardanti l'ignicoltura cioè il disboscamento connesso con la coltivazione (Forni 1996, Castelletti et al. questo volume).

Come si vede abbiamo sottolineato il ruolo che nell'ambito del processo, ha avuto la creatività culturale umana. Il che significa che, nella nostra prospettiva, la coltivazione e l'allevamento non sono processi puramente naturalistici, ma ad essi si amalgama e si inserisce sino a diventare preminente la creatività umana, vale a dire la cultura. Il punto di saldatura tra le due componenti (naturalistica e culturale) si ebbe quando il sostanziale e comunque prevalente automatismo tipico della componente naturalistica, per il quale il comportamento degli umani di per sé, inconsapevolmente, favorì le piante antropocore, divenne interesse e poi protezione consapevole di queste piante, onde esaltarne lo sviluppo e la produttività. Lo sviluppo colturale creativo partì da questa protezione con operazioni elementari quali il diserbo, il contenimento di arbusti che contornano e soffocano le piante utili e sboccò nella produzione di strumenti quali la zappa, capaci di estendere artificialmente l'area disturbata e via via utilizzando la forza animale dell'aratro, e poi con il motore a scoppio, negli attuali polivomeri mossi da trattori ad aria condizionata, veri e propri gioielli meccanico-elettronici.

A questo punto è possibile chiarire che, per precisare come e quando è sorta l'agricoltura, è necessario previamente definire cosa si intende per agricoltura. Al riguardo si può intendere come:

- a. Il favorire in *qualsiasi modo*, inconsapevole o consapevole, lo sviluppo delle piante e degli animali utili. Un sottotipo di questa interpretazione potrebbe essere il riferimento specifico alle piante ed escludendo l'allevamento di animali.
- b. Il favorire *intenzionale* (cioè la coltivazione anche solo per protezione) delle piante utili, connesso o meno con l'allevamento.
- c. Lo sviluppo della coltivazione con l'apporto determinante della *creatività culturale*: adattamento di strumenti già in uso per altri scopi o ideazione ex novo di strumenti ad hoc. Rilevante attività agraria praticata da tutta la comunità.
- d. L'interazione accentuata tra coltivazione e allevamento. Il che sbocca nell'utilizzo della forza animale mediante l'introduzione dell'aratro. È essenzialmente con l'uso di questo che compare l'ager (= il campo; l'appezzamento di terreno lavorato di forma geometrica, in prevalenza rettangolare), da cui il termine appunto agricoltura. In precedenza pre-

valeva l'aiola, l'hortus o comunque l'appezzamento coltivato, che come avveniva nell'America pre-colombiana, aveva una forma geometrica più approssimativa.

e. La simbiosi globale antroposfera/geobiosfera nel senso specificato al paragrafo successivo.

Stando così le cose, e in particolare l'inscindibile continuum of people-plant interaction dalla più lontana preistoria alla preistoria, sottolineato da Harris (1989), è chiaro che tutto sta nell'intendersi. Generalmente, quasi per convenzione, si considera come agricoltura il genere di attività e di vita specificato nel punto c). In effetti questa è la prospettiva più adeguata per fissare una data d'inizio del processo. Questo secondo i due precedenti paradigmi, sarebbe malamente definibile in quanto il favorire inconsapevolmente piante utili spontanee presumibilmente accadeva già in forma embrionale presso gli antenati dell'*Homo sapiens*. È solo nel Neolitico (12.000 anni fa circa) infatti che essenzialmente compaiono nel Vicino Oriente, le prime specie vegetali e animali pienamente domestiche (Forni 1990).

Quando il nucleo più influente di una comunità si accorge che un comportamento (e l'agricoltura è soprattutto uno specifico comportamento operativo nei confronti dell'ambiente) è utile, opportuno, fecondo, rapidamente tutta la comunità lo adotta. Altrettanto rapidamente le comunità più prossime la imitano. Circa il modello di diffusione dell'agricoltura quello più aggiornato e completo sembrerebbe quello di Renfrew (1996), da lui illustrato in sintesi nel volume collettaneo curato ancora da Harris (1996). Renfrew, prestigioso archeologo, fonde in maniera geniale nel suo modello le valenze archeologiche con quelle biologico genetiche di Cavalli Sforza (di cui vedi ora 1997), nonché quelle etno-linguistiche e infine, implicitamente, quelle paleobotaniche, archeozoologiche e paleodemografiche. Ovviamente non mancano, anche nella concezione renfrewiana, limiti e difficoltà come ha recentemente evidenziato l'Alinei (1999).

Circa poi la questione se è solo con l'agricoltura che si costituiscono piante e animali transgenici, si può rispondere che, in senso stretto, se si intende per essere vivente transgenico quello che ha incorporato nel proprio genoma o pool genico geni appartenenti a una specie diversa dalla propria, individui transgenici si generano anche spontaneamente in natura. Ciò per effetto, ad esempio, della ibridazione introgressiva, processo che si verifica quando individui di specie diverse dotate di un minimo di affinità convivono nel medesimo habitat. È il caso delle popolazioni di frumento selvatico *Triticum boeoticum*, che convivono, nelle praterie steppiche del vicino Oriente, con quelle di un'erba spontanea, l'*Aegilops speltoides*, generando il *Triticum dicoccoides*, pure selvatico. Questo è caratterizzato da un corredo cromosomico raddoppiato: tetraploide, mentre quello dei genitori era diploide.

Nell'ambito delle coltivazioni granarie preistoriche, il grano domestico (*Triticum dicoccum*) tetraploide si è ibridato spontaneamente con un'erba infestante, l'*Aegilops squarrosa*. Si è venuto a costituire così il *Triticum spelta* con corredo cromosomico triplicato (esaploide), frumento domestico ampiamente coltivato per l'alimentazione umana. Processi questi avvenuti tra il X e il V millennio a.C. (Charles 1984, Forni 1990, 1994).

L'ibridazione interspecifica intenzionale è stata praticata dai genetisti, a partire dagli anni Venti del '900, grazie all'approfondito sviluppo anche applicativo della genetica mendeliana (Buiatti 1998). Si è arrivati così alla costituzione dei mandaranci, del triticale (ibrido tra segale e frumento) ecc. Come si vede, si è sempre nell'ambito del passaggio di geni tra specie affini. Oggi, con tecniche appropriate, si riesce a realizzarlo anche tra specie più lontane. È solo a quest'ultimo caso, agli individui così generati che attualmente si tende a limitare, seppure impropriamente sotto il profilo linguistico, l'appellativo di piante e animali transgenici.

Il poema sacro ... cui ha posto mano cielo e terra

Una sintesi di eccezionale incisività sul significato e funzione dell'agricoltura ci è offerto da Luigi Cavazza, prestigioso docente di agronomia dell'Università di Bologna, che recentemente (1994 p.17) ha definito l'esercizio dell'agricoltura «il governo del sistema terreno - pianta - atmosfera - altri bionti» in cui altri bionti evidentemente si riferisce agli animali allevati nell'azienda agricola. Concetto che avevamo adombrato al congresso dei Musei Agricoli di Bologna (Forni 1975), quando facemmo riferimento all'agricoltura come «simbiosi (in senso lato o se più piace interazione sinergica) tra uomo-piante e animali». È chiaro che nell'ottica attuale, marcata da una accentuata sensibilità per la protezione dell'ambiente, poiché proteggere, come si è detto, è la forma più elementare del coltivare, si può modificare suddetta definizione in forma ancor più sintetica così: simbiosi (o se più piace, interazione sinergica) tra uomo e ambiente biologico. Quest'ultimo ovviamente comprende anche il suo substrato fisico, vale a dire il suolo e l'atmosfera e quindi in un significato globale potrebbe identificarsi con la biosfera, comprendendo sia l'intero mondo biologico sia l'intera umanità. Del resto anche limitandoci all'agricoltura intesa in senso tradizionale, l'umanità attualmente è quasi del tutto nutrita dall'agricoltura, come pure sulla terra ferma il contributo per la regolazione termica ambientale e l'assorbimento del biossido di carbonio è offerto esclusivamente dalla biomassa agroforestale.

Ma oggi, secondo una tendenza sempre più universale, in un quadro complessivo di protezione e utilizzo razionale dell'ambiente globale identificato con la biosfera, non ha più senso appunto in una visione globale, separare le problematiche relative alla terraferma da quelle oceaniche, separare gli allevamenti terrestri da quelli in ambiente idrico. Del resto è nel programma di studi delle facoltà di agraria, si è soliti inserire tra gli altri quelli di piscicoltura.

Tenendo conto che parchi e riserve della natura terrestri debbono essere sempre meglio protetti per difenderli dai sempre più incombenti pericoli di devastazione e inquinamento, così non solo va protetto il patrimonio ittico marino, ma considerando l'enorme utilità che ha la vegetazione dei mari e degli oceani soprattutto ai fini dell'assorbimento del CO₂ non è lontano il giorno che dovrà essere protetto il Mar dei Sargassi nel cuore dell'Oceano Atlantico. Opportunamente il sommo epistemologo Karl Popper durante una sua visita a Milano, effettuata poco prima di morire (1994), ebbe a dire «Piuttosto che ridurre le industrie per combattere l'effetto serra creando disoccupazione, incrementate la biomassa vegetale affamata di biossido di carbonio». In quest'ottica occorre incentivare le coltivazioni, il tipo di vegetazione terrestre o marina più efficaci sotto tale profilo, oltre ad eliminare l'emissione di gas tossici (SO₂ ecc.)

Quali sono le conclusioni di queste riflessioni? Se mare, cielo (l'atmosfera) oltre che la terra sono coinvolti in questa *Panagricoltura* e tutta l'umanità ne trae il necessario alimento e l'aria purificata, non meno necessaria, è comprensibile quanto scrive il precitato Cavazza (1994 pp. 17-18) a proposito di tutti i mutamenti tecnologici demografici ecc. cui stiamo assistendo, tutto ciò egli precisa «tende a spostare gradualmente il ruolo dell'agricoltura da quello di una attività produttiva ad un'attività di servizio» E poco prima aveva portato come esempio, per analogia il servizio sanitario.

Il contadino anche quello più analfabeta ha sempre avuto un istintivo sentore della grandiosità, dell'universale significato della sua professione.

In una significativa conversazione in occasione del precitato congresso dei musei contadini (Bologna 1975) ebbi l'opportunità di conversare con i membri della associazione La Stadura fondatori del celebre Museo Agricolo di San Marino Bentivoglio gestito dalla provincia di Bologna. Un ex mezzadro, passato a fare l'usciere in un palazzo pubblico di quella città mi confessò: «era una vita da cani, per le ristrettezze, per la durata del lavoro dall'alba al tramonto, per la povertà di cibo, il vestiario rattoppato, i rozzi locali in cui abitavamo, tra fango e letame... ma quel cielo infinito, quel sole, quei campi da arare, seminare, coltivare quegli alberi da piantare, potare difendere dai parassiti. Quella bella terra ora troppo umida ora troppo secca. Quelle piogge autunnali che sembravano eterne, persino quelle grandinate che improvvisamente in pochi istanti ti rovinavano il raccolto, quei bovi dai nomi familiari che faticavano con te ... Era una mondo dalle mille forme, dai molti imprevisti, che ti dava l'impressione di tenere in ma-

no le redini di diversi cavalli selvaggi e bizzarri con cui bene e meno bene giungevi al raccolto, la tua meta».

Non so come, ma tutte le volte che ascolto discorsi di questo genere, che più o meno mi fanno i costitutori di questi musei contadini e in Italia sono ormai più di cinquecento (cfr. la Guida ai Musei etnografici italiani, di Togni, Forni, Pisani 1997 e Pisani 1998), mi sovvengo di un passo dalla Divina Commedia che da studente mi aveva colpito «il Poema sacro, cui ha posto mano e cielo e terra, si che per anni mi ha ridotto macro». Cioè viene istintiva l'analogia tra il Poema di Dante, e la vita del contadino vissuta tra mille fatiche come un'opera d'arte tra cielo e terra!

Dall'incomprensione alla svalutazione

Questa pressoché indistinta coscienza, il seppur lontano sentore di essere protagonisti di un'opera sostanzialmente grandiosa dagli orizzonti cosmici, è sempre stata in definitiva patrimonio di una minoranza tra gli operatori agricoli. Ma almeno un tempo i contadini e chi indirettamente era dedito all'agricoltura; fabbri, falegnami che foggiavano attrezzi rurali, commercianti di prodotti agricoli, costituivano la stragrande maggioranza della popolazione. Oggi, con l'assoluto prevalere del mito del profitto e per di più con il ridursi degli agricoltori ad un'infima minoranza, la conoscenza e la consapevolezza della gente sul significato profondo dell'agricoltura, al di là delle solite frasi fatte in relazione all'alimentazione del mondo, sono praticamente nulle. Un'indagine recentemente condotta da Luigi Cavazza (1994) rivela che il mondo agricolo soffre di una «pessima considerazione». Per l'opinione comune, l'agricoltura è un'attività da Terzo Mondo, sporca e umiliante. Come ben avevano precisato Lanternari, Alinei ed altri, in risposta ad una nostra inchiesta (Forni 1987) riguardante questo problema, in Italia il ceto intellettuale, quello che in definitiva determina l'opinione pubblica, anche quando si autodefinisce di sinistra, in realtà ha una sostanziale mentalità aristocratica derivante dalla millenaria sua assunzione da parte degli ottimati. Da noi il contadino, tutto ciò che attiene al contadino, è di fatto ritenuto spregevole, deteriore e persino malvagio. Riflesso del pensiero dei padroni che da sempre si ritenevano defraudati dai loro mezzadri od affittuari. Lo scriveva in maniera chiara, cruda e brutale, già in epoca rinascimentale, il Garzoni, nella sua descrizione delle varie professioni del mondo (1585). Siamo cioè ben lontani dalla situazione dell'antica Roma nella quale, come scriveva Catone in De agricultura, nel Prooemium: «Maiores nostri ... virum bonum quom laudabant, ita laudabant, bonum agricolam bonumque colonum ... Amplissime laudari existimabatur qui ita laudabatur, cioè «I nostri padri ... quando lodavano una persona eccellente così la lodavano: «è un bravo agricoltore, un buon colono. E chi era lodato in tal modo si pensava che avesse ricevuto la massima delle lodi». E siamo lontani anche dal modo di pensare di altri Paesi moderni, ad es. della Germania, ove il *Bauer*, il contadino, gode di alta stima.

Mi ricorderò sempre di un episodio particolarmente significativo svoltosi in questi giorni. Apparentemente niente di straordinario. Si tratta di una semplice comune conversazione tra una signora, le sue figlie e una sua sorella. Esse si rammaricavano vivamente per le vicende sfavorevoli che avevano ostacolato la sua carriera scientifica. Dopo un avvio promettente al seguito di una grande personalità scientifica di grande fama internazionale, si era sposata e, avendo avuto numerosi figli, aveva dovuto ben presto abbandonare la sua professione. Venne in quell'occasione dimenticato che, per quasi un trentennio, aveva dedicato le sue forze e la sua intelligenza a un museo di agricoltura, uno dei pochissimi che, secondo la tesi qui esposta, illustra il suo significato attraverso la sua origine e storia.

Certo l'esito immediato, apparentemente, non è stato folgorante, ma, tenuto conto degli scarsissimi mezzi, delle mille difficoltà, la sua crescita è stata costante, quasi miracolosa. Si sa, non si tratta di un museo della moda, della fotografia o dello sport o della musica, quindi i finanziamenti sono arrivati con il contagocce. Persino i maggiori interessati, gli agricoltori, pensano infatti che sia più utile sperperare gli scarsi mezzi disponibili in propaganda elettorale per far votare in parlamento candidati a loro favorevoli, piuttosto che capovolgere la sciagurata mentalità sopra descritta della gente, potenziando quei veri e propri templi dell'agricoltura, quali sono i musei ad essa dedicati. Non si accorgono che solo per questa via, agendo nel profondo, si possono ottenere risultati profondi e duraturi.

Comunque sia, pur con gli scarsissimi mezzi, le pubblicazioni che la signora sopra citata ha realizzato, a cominciare dalle numerose edizioni del catalogo, sono note ai museologi del settore, non solo in tutto il Paese, ma altresì all'estero, anzi è proprio dalla esigentissima Francia che sono arrivati gli apprezzamenti più profondi. È molto probabile che, se avesse proseguito nella sua carriera iniziale, in diverso ambito scientifico, sicuramente avrebbe acquisito maggiori soddisfazioni economiche, ma non avrebbe compiuto un lavoro pionieristico di tanto indelebile rilevanza.

Orbene, per la mentalità dei suoi famigliari, specchio di quella più comune tra la gente, la sua intelligenza, le sue capacità, compiendo tali opere, indegne di una seppur minima menzione da parte loro, sono state sciupate, e il suo tempo gettato al vento!

Questo episodio apparentemente banale ci aiuta in primo luogo a riflettere sul significato deleterio di tale mentalità, perché si tratta di una concezione di fondo in concreto follemente masochista o peggio suicida, anche se inconsapevole, perché tende a dimenticare, in sostanza a negare, le radici, le fonti, le condizioni essenziali dell'esistenza umana, in quanto il contadino, la sua professione plurimillenaria, costituiscono non solo il simbolo, ma la realtà stessa di queste fondamenta. Ciò perché si è lontani anni luce dall'esser consci che l'agricoltura, cioè la simbiosi tra l'uomo e l'ambiente biologico, costituisce la *condicio sine qua non* appunto dell'esistenza umana. In definitiva, come si è già rilevato, non si riconosce che il contadino e la sua professione *rappresentano la chiave di volta delle relazioni tra uomo e l'intera biosfera*.

In secondo luogo, se tale mentalità è deleteria, ciò va detto con semplicità, concretezza, al di là di ogni retorica. E soprattutto essa va capovolta. In che modo? Percorrendo con tenacia la strada che anche la signora precitata ha percorso e sta percorrendo, promuovendo e sviluppando cioè quelle iniziative culturali che fanno comprendere e apprezzare dalla gente il significato più profondo dell'agricoltura.

Piante coltivate e innovazione

Introduzione dell'aratro e piante coltivate

Probabilmente l'introduzione dell'aratro è stata la più straordinaria invenzione di tutti i tempi. Ciò naturalmente tenendo conto della situazione tecnologica dell'epoca e degli enormi effetti che ne conseguirono (Hahn 1909). Basti ricordare che secondo i calcoli dell'archeologo Sherratt (1997 p.185) la produttività del singolo operatore agricolo dotato di aratro, strumento che per lavorare il terreno utilizza l'energia animale, aumenta del 400% in confronto a quella di chi è dotato solo di vanga o di zappa. Dati analoghi ci sono forniti dai prontuari agrotecnici precedenti l'introduzione del trattore in agricoltura riportati con quelli di Sherratt da Forni (1990 pp. 170-174). È chiaro che specialmente in cerealicoltura ove la principale operazione colturale necessaria è l'aratura, eventualmente ripetuta più volte nel caso si adottino le tecniche del maggese, il decuplicarsi della superficie coltivata dal singolo operatore evidentemente equivale al decuplicarsi della produzione. Quali ne furono le conseguenze? Come si è detto, enormi. Ciò infatti significò che il singolo coltivatore dotato di aratro non produceva solo per sé e la propria famiglia, ma anche per artigiani, commercianti, addetti al culto e così via. I piccoli villaggi più o meno nomadi si avviarono a divenire borgate. Con l'accentuarsi della sedentarizzazione furono possibili le culture arbustive (viticultura) e arboree (olivicultura) evidentemente di durata poliennale. Ecco quindi che all'introduzione dell'aratro si deve il nascere e il diffondersi di queste due importantissime coltivazioni (Forni 1990, 1996a).

Lo sviluppo del processo indusse anche una differenziazione, stratificazione sociale sempre più accentuata e la borgata si trasformò in città, talora per fusione tra diversi villaggi e borgate. Nacque lo Stato ...

Abbiamo sopra detto che l'introduzione dell'aratro utilizzando la forza animale decuplicò la produttività del singolo coltivatore. Per esser più precisi in realtà l'aratro accentuò il sinergismo (e quindi appunto la produttività) tra uomo, piante, animali e terreno. Ma il lettore può giustamente porre una domanda: «Se l'emergere della civiltà urbana, il formarsi della città e dello Stato, fu una conseguenza della rivoluzione economica operata dall'introduzione dell'aratro come mai nell'America pre-colombiana, Incas, Aztechi e Maya costituirono città e stati, anche se in quelle civiltà mancava l'aratro?».

Mais e patata: l'innesco della rivoluzione industriale - Le piante promotrici d'innovazione

La spiegazione viene data considerando il fatto che quel surplus alimentare prodotto dall'operatore agricolo dell'Antico Mondo, grazie all'introduzione dell'aratro, in America lo si otteneva per merito della straordinaria produttività delle piante alimentari colà indigene: il mais (Zea mays) soprattutto, ma anche la patata (Solanum tuberosum); piante che già nell'America pre-colombiana avevano dietro di sé una lunghissima storia. Basti dire che, mentre la produttività del tipico cereale europeo, il frumento, in epoca pre-industriale era sui 5-10 q/ha, quella del mais in condizioni adatte, era almeno doppia, quella della patata almeno decupla (Forni 1991). Il che significa che, limitandoci al principale componente energetico nutritivo, l'amido, contenuto ad esempio nelle patate in una percentuale di circa il 20%, un ettaro a patate produceva il doppio in amido di quanto un ettaro coltivato a frumento rendeva in prodotto grezzo! Abbiamo fatto riferimento al mais e alla patata, in quanto certamente sono le più fondamentali nel corredo di nuove piante americane introdotte in Europa, ma si debbano aggiungere altre piante di non secondaria importanza economica: pomodoro, fagiolo (quello che i romani chiamavano phaseolus in realtà era il legume che attualmente denominiamo dolico), melanzana, peperone, zucca, tabacco, girasole ecc. (Simmonds 1976).

Che cosa successe quando, con la scoperta dell'America, vennero importate in Europa le piante suddette?

Evidentemente, già il sommarsi della produttività conseguente all'uso di un aratro ormai, con il Rinascimento, ulteriormente perfezionato e l'introduzione di numerosi altri miglioramenti tecnologici, con quella delle piante americane, poteva determinare una situazione economicamente e socialmente eccezionale. Ma non è tutto. Si deve anche considerare che l'introduzione del mais e della patata determinò uno straordinario sconvolgimento agronomico, con effetti a dir poco esplosivi. Solitamente si dimentica che la coltura dei cereali nell'antico Mondo non inibiva, nelle condi-

zioni tecnologiche dell'epoca, il prorompente sviluppo delle malerbe. Da qui la necessità di alternare all'anno di coltura a cereali l'anno a maggese, durante il quale, oltre al resto, avveniva appunto l'eliminazione delle erbe infestanti. Del tutto diverso era l'esito della coltura del mais e della patata: esigendo frequenti sarchiature, permettevano la mondatura di malerbe. Inoltre, essendo piante da *rinnovo*, richiedevano lavorazioni profonde. Tutto ciò significa che in pratica permettevano (con la concomitanza di altre condizioni tecniche favorevoli, emerse nella stessa epoca) la soppressione del maggese e quindi, come è evidente, il raddoppio o almeno l'incremento di un terzo (ove si praticava il maggese ogni due anni) della superficie coltivata.

Ciò significa altresì che, con l'eliminazione del maggese e la sostituzione della rotazione discontinua biennale o triennale con quella continua quadriennale e l'introduzione del mais e della patata, la superficie coltivata produttiva di fatto si raddoppiò od aumentò di un terzo, ovverosia, in sostanza, con poco lavoro in più (si tengano presenti le arature ripetute richieste dal maggese), si aggiunse la produzione - di per sé ingente - del mais o della patata, senza concreta diminuzione di quella precedente a base di frumento. Ciò in quanto il mais o la patata non sostituirono nella rotazione queste colture, ma come si è detto il maggese.

Le geniali innovazioni (Forni 1987a) volte all'eliminazione di questo, proposte dai nostri grandi agronomi del '500, Gallo e Tarello, si diffusero solo quando si introdussero in Europa sarchiate ottimali sotto il profilo agronomico, oltre che sotto quello produttivo, quali appunto il mais e la patata. Infatti le sarchiate in precedenza conosciute, quali la rapa, erano molto inferiori, sotto ogni aspetto, alle nuove americane. Ciò spiega la scarsa diffusione, specie in Italia, delle rotazioni continue imperniate sulle antiche sarchiate.

In conclusione, l'introduzione del mais e patata comportò l'innesco di un processo di enorme sviluppo della produttività, con contemporanea espulsione dalle campagna del surplus demografico che andava creandosi, il cui effetto finale stiamo vivendo oggi: la rivoluzione industriale. È chiaro che, come in tutte le rivoluzioni, anche in quella industriale le cause, e condizioni in gioco sono state innumerevoli, ma è importante distinguere le principali dalle secondarie. Ora, l'enorme incremento produttivo che si determinò nelle regioni meridionali d'Europa con il mais, e in quelle centronordiche con la patata (e le patate, come il mais, costituivano un succedaneo del pane e della pasta: ben lo sapevano i nostri montanari e i nostri contadini che accompagnavano le pietanze, invece che con il pane, con polenta o patate lesse o torte di patate), determinò in Europa uno straordinario incremento di popolazione che si riversò nelle città. L'enorme disponibilità di manodopera che così si venne a creare costituì la condizione di fondo per applicare quei metodi razionali di produzione (la produzione in serie) sug-

geriti dalla mentalità illuministica, scientifica, che nel frattempo era maturata in Europa.

Gli investimenti enormi necessari a questo tipo di produzione, quello industriale, erano derivati dalla ricchezza prodotta nelle campagne, come già aveva sottolineato il Cattaneo (cfr. Scritti sulla Lombardia, ristampa 1971).

L'incremento straordinario di popolazione e di prodotti industriali di elevato livello tecnologico permisero agli europei di colonizzare il mondo. Basti pensare che le diverse centinaia di milioni di abitanti delle due Americhe, dell'Australia, dell'Asia centrale e settentrionale (colonizzazione russa) sono in grandissima maggioranza di origine europea.

Bisogna anche precisare che, come evidenzia Brandolini (1970), la storia dell'introduzione del mais in Europa non è così semplice come potrebbe apparire.

Colombo, al ritorno dal suo primo viaggio (1493) offrì ai regnanti spagnoli del mais, assieme agli altri prodotti tipici delle terre scoperte. Ma, trattandosi di mais di varietà tropicali, una volta seminato in Europa, non riusciva a fruttificare. Ciò si verificò anche con il mais importato con i viaggi immediatamente successivi di Colombo e di altri esploratori. Per questo motivo il mais, come pianta alimentare coltivata, si diffuse, prima che in Europa, in Africa e in sud-Asia, tanto che poi alcuni credettero (Weatherwax 1954, pp. 132-138; Mangelsdorf 1974, pp. 201-206) che il mais fosse pianta asiatica, od almeno importata attraverso il Pacifico in Asia, in epoca precedente alla scoperta dell'America da parte di Colombo. Fu solo con l'estendersi delle esplorazioni dall'America Centrale all'America temperata, che le varietà da qui provenienti (i cosiddetti northern flint corns) si acclimatarono anche in Europa. Ciò per l'uguale durata del periodo d'illuminazione giornaliera (fotoperiodo), fattore determinante in fisiologia vegetale, del Paese d'origine e di quello europeo. Brandolini (1970) evidenzia che, non appena acclimatate in Spagna queste varietà, esse entrarono nei centri commerciali del nostro Paese, attraverso i domini spagnoli. Dal Veneto, ove il mais era giunto (Messedaglia 1927 p. 366) nel grande emporio di Venezia avanti il 1550 ed era stato coltivato prima a scopo di studio (erbario) da botanici e curiosi, poi per fini economici nei campi (Ramusio ne riferisce nel 1554), penetrò nel Friuli, ove è documentato (Rossitti 1987) dal 1580, e nel Bergamasco, allora sotto il dominio di Venezia, nel 1632 (Messedaglia ibidem). A Milano, una grida del 1649 dispone l'apertura del mercato al commercio del mais, per contrastare la penuria di altri grani. È soprattutto sotto lo stimolo di queste carestie (in particolare di quelle del 1677/8) che il mais si diffuse (Coppola 1979 p. 21) nelle campagne milanesi e, un po' più tardi, anche in quelle dell'Alta Lombardia (Messedaglia 1927 p. 308).

Più rapida l'introduzione dal Veneto nel bacino Danubiano, dove è documentato (Brandolini 1970) dal 1590. Accanto ai mais del tipo *flint corns*,

cui appartenevano quasi tutti i granturchi coltivati in Italia, si affiancarono i *pop-corns*, da cui derivarono per introgressione le nostre varietà *Perla*, *Pi-gnoletto* e buona parte dei *cinquantini* e *quarantini* (Crescini 1951).

Un quesito storico ci pone il fatto che in molte aree della Lombardia il mais, il più grande e grosso dei cereali, sia chiamato carlone. Scrive infatti Giuseppe Banfi, nel suo Dizionario milanese/italiano (Milano 1852) sotto la voce melgon (= granoturco): «La coltura di esso tra noi la raccomandò S. Carlo Borromeo ... e che da lui chiamossi Carlone». Una delle spiegazioni possibili potrebbe consistere nel fatto che San Carlo abbia conosciuto il mais e ne abbia ascoltato gli elogi, in occasione dei suoi contatti con Venezia (nel Veneto, come si è visto, era entrato in coltivazione prima che in Lombardia) e poi l'abbia diffuso, suggerendone la coltura, durante i suoi frequenti viaggi pastorali. Ma i suoi consigli vennero accolti solo in occasione della grande carestia che imperversò alla fine del '500 dopo la sua morte.

L'acquisizione non solo di piante, ma anche delle tecniche per coltivarle

È chiaro che l'introduzione in Europa del mais e patata non si è limitata *sic et simpliciter* alle due specie vegetali, ma ha compreso anche quella delle loro specifiche tecniche colturali (Trochet 1994). Queste sono state elaborate dagli Amerindi in millenni di tentativi ed esperienze. Il mais selvatico esistente in natura, è molto diverso da quello ora coltivato.

Inoltre se la patata selvatica è reperibile nelle vallate andine, i suoi tuberi sono velenosi per l'uomo in quanto ricchi di solanina anche se sviluppati sotterra. Le prime coltivazioni di mais e patata documentate risalgono al 5000 circa a.C. (Simmonds 1976).

Ecco quindi che è necessario, per renderci conto dell'importante contributo delle civiltà indigene americane alla nostra agricoltura, porre in evidenza le tecniche colturali praticate dalle popolazione incaiche, atzeche e dalle altre genti amerinde.

Preziosa al riguardo è l'opera *Nueva Coronica y buen Gobierno* stesa all'inizio del '600 da un indigeno peruviano forse discendente da dignitari locali: Felipe Guaman Poma de Ayala. Tale codice rimase dimenticato fino al 1908, quando venne riscoperto nella Biblioteca Reale di Copenhagen e poi riprodotto in edizione critica nel 1936 dall'Institut d'Etnologie dell'Università di Parigi. Una nuova edizione è comparsa nel 1987.

Guaman Poma de Ayala era nato intorno al 1535, in epoca coincidente con quella dell'arrivo di Pizzarro in Perù. Stese la sua opera con l'intenzione di far conoscere la storia andina, fino allora tramandata oralmente, attraverso la consultazione dei vecchi indios.

Grande interesse ha suscitato il Convegno svoltosi nello scorso settembre (1999) presso l'Istituto Italo-Latino-Americano di Roma, dedicato a Guaman Poma de Ayala e a Blas Valera. Il motivo di questo colloquio scientifico è dovuto alla recente scoperta a Napoli di importanti documenti del seicento che rivelano come Poma de Ayala fosse in realtà il prestanome del gesuita Blas Valera.

Questi capeggiava, nell'ambito della Compagnia di Gesù sudamericana, un movimento che non solo rivalutava la civiltà incaica, ma denunciava, come si legge anche in quell'opera, i crimini dei conquistatori spagnoli e dei successivi colonizzatori nei confronti degli indigeni. Il predominio da parte della Spagna di quel tempo suggerì quello stratagemma. L'esito fu solo parziale, in quanto l'intera Compagnia di Gesù, più tardi (nel 1700), principalmente per influenza di Portoghesi e Spagnoli, venne soppressa.

Figura 1 - Nelle civiltà pre-aratorie la birra è in genere prodotta mediante masticazione-insalivazione del cereale, onde trasformare l'amido inferme-scentibile in zuccheri fermescentibili. Qui la produzione della *cicia*, birra dei Pellerossa, in una incisione di G. Benzoni (1572), Questo metodo è documentato anche per l'Europa (leggenda della birra alla saliva d'orso).

Analogamente prezioso per l'ambito nord-americano (azteco) è il Codice Fiorentino (così chiamato perché conservato nella Biblioteca Laurenziana di Firenze), steso a partire dal 1547 dal frate francescano Bernardino de Sahagun con il titolo di *Historia general de las cosas de la nueva Espana*. Esso, come scrive uno specialista, il Baudot (in Todorov/Baudot 1983), rientrava nel grandioso progetto di questi religiosi di scoprire i valori aborigeni messicani mediante accurate interviste, condotte con una metodologia in sostanza straordinariamente moderna.

Infine, di rilevantissimo interesse documentario, anche a riguardo della coltivazione di altre piante, sono gli acquerelli realizzati dal vivo (1585-86) dall'inglese John White, che costituirono poi la base del primo volume della Americae Descriptio (Francoforte 1590) di Théodore De Bry. Pubblicazione questa poco oggettiva, in quanto stesa in chiave di un feroce antispagnolismo e di un fanatismo protestante (basti dire che il De Bry ripubblica in un successivo volume di essa, tacendo il nome dell'Autore in quanto Gesuita, il prezioso lavoro a sfondo anche etnografico: Historia natural y moral de las Indias, del Padre Josè de Acosta, il cui originale è appunto del 1590), ma ricca d'informazioni preziose ai nostri fini. È al De Bry che si deve anche la riproduzione delle incisioni che illustrano l'opera del viaggiatore milanese G. Benzoni: Historia del Mondo Nuovo. Questa, stampata precedentemente a Venezia nel 1565, venne poi pubblicata in traduzione latina da De Bry (1594-1596) nella sua Americae Descriptio. Da essa è tratta l'incisione qui riportata, che illustra il metodo indigeno per produrre la birra (cicia) mediante masticazione/insalivazione del mais (Forni 1996a).

L'introduzione in Lombardia della patata. Un confronto con le piante transgeniche.

Anche la patata, come il mais, e l'abbiamo già accennato, è di origine americana ed è correlata a circa 170 specie selvatiche (Simmonds 1976) dell'area andina tra Cile e Perù, ma specie spontanee sono reperibili anche nel Messico e negli Stati Uniti.

I primi documenti archeologici in America Meridionale risalgono al 5000 a.C.

Il navigatore veneto Antonio Pigafetta cita la patata già nel 1519, ma l'introduzione della patata in Europa fu effettuata dagli Spagnoli verso il 1570. All'introduzione della patata nell'Europa temperata fredda - insieme a quella del mais, che si diffuse nell Europa centro-meridionale - come alla grande disponibilità di cereali, dovuta alla messa a coltura delle grandi estensioni americane, si deve, come si è già accennato, quel massiccio incremento della produzione alimentare per operatore agricolo (oltre che globale) che fu all'origine del decollo industriale europeo.

La prima documentazione della patata in Italia (Saccardo 1909) si ha nell'Archivio dell'Orto botanico di Padova (lettera del dicembre 1597). Ma una diffusione di interesse agronomico si ebbe solo tra la fine del Settecento e l'inizio dell'Ottocento, per opera nel Veneto di Antonio Zanon e dell'agronomo bolognese Filippo Re (Biadene 1996), in Piemonte, di Vincenzo Virgini e più in generale un efficace precursore comasco fu Alessandro Volta. Anche questo studioso, come si è accennato per San Carlo, apparteneva alla categoria di quei personaggi che, data la posizione che occupano e il ceto cui appartengono, vivono in più facile contatto con gli ambienti internazionali. Sono quindi informati delle novità estere (ed «estero» per San Carlo era la terra veneta). E, qualora siano positive, possono constatarne direttamente l'utilità e proporle al proprio Paese. Secondo la tradizione popolare, è questo appunto che successe a San Carlo. Fortunatamente, per Alessandro Volta si possiede una documentazione, tratta dal suo epistolario, dei suoi interventi per l'introduzione della coltura della patata (Alberini 1973 pp. 32-34). È infatti a seguito di un lungo viaggio (aveva allora trent'anni), compiuto attraverso l'Alsazia, la Savoia e la Svizzera nel 1777, che aveva potuto constatare i benefici effetti della coltivazione della patata. Da qui, ne fece iniziare la coltura nelle sue terre di Camurago e Lazzate. Successivamente, si affiancò in tale opera di diffusione la società Patriottica Milanese. Attivissima al riguardo fu la Contessa Teresa Ciceri Castiglioni. Nel 1832, il Prof. Pietro Monti, curato di Brunate, scriveva che nel Comasco già si coltivavano ben dieci varietà di patate: dalla *Primaticcia di* Bellinzona alla Tardiva bianco-giallastra.

Questo don Monti, allora docente all'Istituto Lombardo di scienze lettere e arti, autore (1848) di un prezioso dizionario dei dialetti comaschi, era anche appassionato sperimentatore agrario. A Brunate, nel suo orticello (Alberini 1973 pp. 34-35), dopo aver sperimentato appunto la coltivazione di diverse varietà di patate, poté suggerirne la coltura ai suoi parrocchiani.

Superate queste difficoltà, la patata, come ebbe a scrivere lo stesso Monti - lo si è visto sopra - si diffuse nel comasco abbastanza rapidamente, tanto che divenne celebre - e non solo in Italia - una varietà indigena appunto comasca, la *Bianca di Como*. Ecco quindi che la patata si aggiunse al mais per sorreggere l'economia delle famiglie contadine brianzolocomasche, proprio all'epoca delle prime rilevanti crisi della bachicoltura.

Ma don Pietro Monti non contribuì solo a diffondere la patata. Scriveva infatti, come riferisce Alberini (*ibidem*), a proposito dei tentativi per introdurre nuove specie e nuove varietà coltivate e per migliorare l'agricoltura: «Né questo dobbiamo già aspettare che facciano i nostri coloni, servi del bisogno e ignoranti, che non hanno mezzi di procurarsi le tante varietà, anzi neppure sanno che esistono. È invece dovere dei ricchi proprietari di terreni, e di chi si diletta nella più utile delle scienze, di fare questi esperimenti con amore, buona fede, lunga cura e disinteresse».

Ma a proposito dell'introduzione del mais e della patata (e potremmo allargare il discorso al riso ed a qualsiasi altra pianta a diffusione massiccia) non saremmo completi se non accennassimo alle incredibili difficoltà psicologiche che s'incontrarono per la loro adozione. Limitandoci a portare l'esempio della patata (per il mais rimandiamo al Messedaglia o.c.) Alberini (1973) elenca tutta una serie di pregiudizi. Molti la ritenevano un narcotico, altri una droga, i più benevoli la consideravano un cibo adatto solo per il bestiame, per i maiali in particolare. Il medesimo comportamento lo si riscontra oggi per l'introduzione delle piante e l'uso di alimenti transgenici. La psiche umana ha fondamenta archetipiche, che non sembra vadano incontro a facili mutazioni (Jung e Kereny 1948). Ma non vorremmo esser fraintesi: certamente è errato cambiare solo per il gusto di innovare. Quando si cambia, occorre camminare con i piedi di piombo. È doveroso verificare, prima di adottare la commercializzazione di alimenti transgenici e la coltivazione di piante transgeniche, se effettivamente possono ad esempio provocare allergie, se i geni della resistenza agli erbicidi possono essere trasmessi, per introgressione dalle piante coltivate alle erbe infestanti. Ma occorre evitare le generalizzazioni apodittiche affrettate. Già abbiamo constatato le tragiche conseguenze della metafisica antropocentrica rinascimentale supinamente accolta e divenuta forma mentis inconscia. Le drammatiche devastazioni delle foreste in Amazonia, Filippine ecc. dipendono in definitiva dall'ideologia del *profitto* che pone questo come obiettivo appunto antropocentrico, assoluto, anziché relativo, come dovrebbe essere. In questa medesima ottica, anche se con un'inquadratura diversa, si colloca la recente apocalittica distruzione dell'intera regione del Mar d'Aral in Asia Centrale. Infatti, nell'ideologia sovietica a matrice materialistico-dialettica di chiara, anche se indiretta derivazione Hegeliana, l'uomo, la mente umana, espressione suprema dell'idea, è padrone assoluto, plasmatore della natura, quindi dell'ambiente, con conseguente diritto di «uti et abuti» su di esso. Essa è la medesima concezione che portava a considerare la produzione agraria incrementabile all'infinito da parte dell'uomo. Principio che ispirava le pubblicazioni agronomiche sovietiche (cfr. ad es. «La terra in fiore» di V.A. Safonov risalente agli anni '50 e analizzata da Draghetti, 1954).

Anche l'ideologia ecocentrica ora in auge, specie se accolta in forma di preconcetto, ha le sue pecche. Ci limitiamo ad accennarne schematicamente a qualcuna di ordine più propriamente concettuale. Ad esempio il fatto che il nostro ecocentrismo è (si potrebbe dire) inevitabilmente deformato da un ottica zoocentrica di cui già la scuola dell'obbligo dovrebbe renderci consapevoli. Infatti, come dovrebbe esser noto e come aveva dimostrato T. De Saussure già un paio di secoli fa, la stragrande maggioranza dei vegetali possiedono un optimum di composizione atmosferica per la loro respirazione caratterizzato da concentrazioni di CO₂ enormemente superiori all'attuale. Il che equivale a dire che attualmente sono in condizione di gra-

ve penuria di tale gas. Ciò è spiegabile in quanto la maggior parte di esse (o le specie da cui discendono) si sono originate in epoche geologiche in cui la CO₂ costituiva il gas o uno dei gas predominanti. In qualche miliardo di anni esso è stato eliminato progressivamente quasi completamente dall'atmosfera originaria ad opera dei bionti dotati di clorofilla o di pigmenti affini, e accumulato nella litosfera sotto forma di carbonati di calcio ecc. (Bloemers, 2000). Così la vita delle piante è stata alla fine permessa dalla CO₂ emesso dai vulcani, dagli animali ecc. Questi ultimi, al contrario dei vegetali, decedono per asfissia se la CO₂ è in concentrazione non di molto superiore all'attuale. Il presente arricchimento dell'atmosfera in CO2 da parte dell'uomo con le sue combustioni (a scopo di riscaldamento, per produrre energia meccanica ecc.) in un'ottica di sviluppo pendolare del divenire, potrebbe esser interpretato come un ritorno da parte della natura (l'uomo fa parte anch'esso della natura, fatto questo che sempre per deformazione mentale dimentichiamo), all'optimum atmosferico per i vegetali. Optimum che però dobbiamo evitare in quanto, come si è detto, distruttivo per il mondo animale di cui anche l'uomo fa parte. Si tratta di considerazioni di estrema ovvietà ma che la generalità della gente, anche se laureata, non conosce e che persino dei naturalisti introiettano e dimenticano.

Una contraddizione pure di tipo concettuale a fondamento antropocentrico la riscontriamo negli ecoclimatologi che da un lato deprecano il riscaldamento progressivo del clima dovuto all'effetto serra, dall'altro dimenticano che il cosiddetto optimum climatico (periodo Boreale) era caratterizzato appunto da clima caldo-secco, abbastanza analogo a quello cui, secondo gli ecologisti, andiamo incontro attualmente.

La ragione di questa deprecazione è spiegabile soprattutto sotto il profilo, come si è detto, antropocentrico. Con il riscaldamento del clima si sciolgono i ghiacci polari, il che determina l'innalzamento del livello marino e quindi la sommersione di molte città marinare.

Una questione invece più di tipo utilitaristico è quella riguardante i mezzi e i modi con cui si cerca di ridurre il tasso di CO₂ nell'atmosfera. Se bonificatrice dell'atmosfera è esclusivamente la biomassa vegetale, come mai si adottano le strategie più costose quali la rottamazione di caldaie-bruciatori per riscaldamento, motori a scoppio e quindi mezzi di trasporto, onde sostituirli con caldaie e autoveicoli più efficienti nel produrre calore ed energia meccanica in rapporto al CO₂ prodotto, ma non si accenna mai alla selezione di piante terrestri o marine più efficaci sotto il profilo dell'assorbimento di biossido di carbonio e dell'eliminazione di calorie? Eppure questa sarebbe la strada maestra suggerita dal Popper, il sommo epistemologo, e solo in qualche rarissimo caso da biologi di larghe vedute (Haring 1999). L'incremento di produttività (semi, frutti, fibre ecc.) di molte piante domestiche in confronto al rispettivo antenato selvatico è del 1000, 2000, 5000 e più per cento. Altrettanto potrebbe risultare per

l'assorbimento di ${\rm CO_2}$ e l'eliminazione di calore da parte delle piante miglioratrici dell'ambiente. Ma presumibilmente si tratta di una modalità meno soddisfacente sotto il profilo del profitto, in confronto alla strategia suaccennata delle rottamazioni.

Clima, atmosfera, terra, acqua, mondo vivente sono le componenti dell'ambiente oggetto dell'agricoltura che ora si presentano in prospettiva nuova all'umanità di oggi. Non devono stupire le numerose perplessità e contraddizioni nel modo di pensare e di operare. Tutto ciò che è nuovo inevitabilmente crea problematiche di questo tipo. Un primo passo sta nel renderle chiare ed evidenti, grazie soprattutto alla prospettiva storica che permette di comprenderne il significato. Il presente Convegno si è mosso con questo obiettivo e si spera non abbia deluso.

Riassunto

Come conclusione di questi Atti, ci si pone innanzi tutto come obiettivo fondamentale quello di delineare una teoria globale dell'agricoltura. Essa è concepita come relazione simbiotica uomo-ambiente fisico/biologico. Infatti è ovvio che, senza una comprensione del significato integrale dell'agricoltura, è impossibile farla veramente progredire e sviluppare.

Si parte quindi dall'etologia umana che implica, come avviene per ogni componente animale dell'ecosistema, una interazione con le componenti vegetali. La domesticazione costituisce un caso di interazione accentuata. Essa viene analizzata e, per così dire, ricostruita nei suoi processi di genesi in tutti i suoi aspetti biologici e culturali (e quindi tecnici, mitologico-religiosi ecc.). Nella parte finale vengono focalizzati gli effetti delle innovazioni tecnologiche (ad es. l'introduzione dell'aratro) sulla coltivazione, come pure le conseguenze dell'introduzione di nuove piante nell'evoluzione della civiltà.

Summary

Conclusions. Defining the significance of the symbiosis between man and the biological environment from the history of crops

To conclude these Proceedings, our main aim is to outline an overall theory of agriculture. It is conceived as a symbiotic relationship between man and the physical/biological environment. Agriculture cannot obviously be improved and advanced unless its whole significance is understood. Hence, human ethology, which, like any animal component of the ecosystem, involves an interaction with vegetable components, is taken as a point of departure. Domestication represents a marked interaction. It is analyzed, and its genesis processes are so to say reconstructed with respect to all its biological, cultural aspects (and, hence, technical, mythological, religious aspects and so on). The final part focuses on the effects of technological innovations (e.g., introduction of the plough) on growing, as well as the effects of the introduction of new plants on the evolution of civilization.

Bibliografia

ALINEI M. in stampa *Per un modello alternativo sull'origine dei popoli e dei linguaggi d'Europa: il modello della continuità*, Atti Convegno *Le radici prime dell'Europa*, Banca Pop. Di Milano

ALLEN J., GOLSON J., JONES R. 1977 Sunda and Sahul: Prehistoric studies in southeast Asia, Melanesia, Australia, London.

Anderson E. 1960 The evolution of domestication, in S. Tax (ed.), Evolution after Darwin, Chicago

ANDERSON E. 1967 Plants, man and life, Berkeley.

ALBERINI M. 1973 Da Como a tavola, Firenze.

BARBÀRA S. 1999 Storie di Bahia, Milano.

BIADENE G. 1996 Storia della patata in Italia, Bologna.

BIANCHI A. 1983 Voce Selezione (vegetale, massale), in Enciclopedia Agraria Italiana

BLOEMERS P. 2000 Una visione moderna della vita. Concilium, 1, pp. 17-32

Blumler M.A. 1996 Ecology, evolutionary theory and agricultural origins, in Harris D.R. (ed.), The origins and spread of agriculture and pastoralism in Eurasia, London, pp. 25-50.

BOUYER L. 1964 Il rito e l'uomo – sacralità naturale e liturgia, Brescia, trad, ital.

Brandolini A. 1970 Maize, in O.H. Frankel, A.H. Bunting (eds.), Genetic resources in plants – Their exploration and conservation, Chicago, pp. 273-310.

BUCK P. 1961 I Vichinghi d'Oriente, Milano.

BUIATTI M. 1998 *Pratica ed etica delle biotecnologie applicate all'agricoltura*, I Georgofili, Quaderni, 1997 – VI, pp. 9-27.

CATTANEO C. 1971 Scritti sulla Lombardia, a cura di G. ANCESCHI, G. ARMANI, Milano, Ceschina (passim).

CAVALLI SFORZA L.L. 1997 Geni, popoli e lingue, Milano.

CAVAZZA L. 1994 Considerazioni sulle esigenze dell'insegnamento universitario per le scienze agrarie, I Georgofili – Atti dell'Accademia dei Georgofili, VII serie, XLI, pp. 15-55

CHARLES M. 1984 *Introductory remarks on the cereals*, Bulletin on Sumerian Agriculture, I, pp. 17-31.

CHIRASSI I. 1968 Elementi di colture precereali nei miti e riti greci, Roma

CIFERRI R. 1960 Voce Fitogeografia, in Enciclopedia Agraria, Roma.

COPPOLA G. 1979 Il mais nell'economia agricola lombarda, Bologna.

CRESCINI F. 1951 Piante erbacee di grande coltura, Roma.

Dizionario di Botanica 1984 Voce climax, Milano

Dizionario Enciclopedico Treccani 1956 Voce climax, Roma.

DRAGHETTI A. 1954 *La produzione agraria agraria è veramente illimitata?* Atti e Memorie dell'Accademia di Scienze Lettere e Arti di Modena, Serie V, vol. XII, pp. 3-9.

DUMONT R. 1954 Economie agricole dans le monde, Paris

FERNANDEZ D. 1967 Madre Mediterranea, Verona, trad. ital.

FLADUNG M. 1998 Fotosintesi:conversione biologica dell'energia luminosa in energia chimica, in W. SCHUCHERT E C. MEYER (Eds.): Produzioni agrarie e biotecnologie. Bologna, pp. 126-136.

FORNI G. 1961 *Due forme primordiali di coltivazione*, Rivista di Storia dell'Agricoltura, n. 1, pp. 43-51.

FORNI G. 1962 Scoperta della tecnica di coltivazione e religione dei coltivatori, Rivista di Storia dell'Agricoltura, 2, n. 1, pp. 1-15.

FORNI G. 1964 *Nuove luci sulle origini della domesticazione animale*, Rivista di Storia dell'Agricoltura, n. 3, pp. 3-32.

FORNI G. 1970 La pianta domestica: elemento ecologico, fatto culturale e documento storico, Rivista di Storia dell'Agricoltura, 10, n. 1, pp. 47-68

FORNI G. 1975a Origini, evoluzione e diffusione della produzione del vino e della viticoltura, Rivista di Storia dell'Agricoltura, 15, n. 1, pp. 15-50.

FORNI G. 1975b *Il convegno nazionale di museografia agricola sul tema "Il lavoro contadi-no"*, Rivista di Storia dell'Agricoltura, 15, n. 1, pp. 113-129.

FORNI G. 1976 La genesi della domesticazione animale: l'interazione tra allevamento e coltivazione, Rivista di Storia dell'Agricoltura, 16, n. 1, pp. 67-129.

FORNI G. 1984 From pyrophytic to domesticated plants. The paleontological linguistic evidence for a unitary theory on the origin of plant and animal domestication, in W. VAN ZEIST, W.A. CASPARIE, Plants and ancient man, Rotterdam, pp. 131-139.

FORNI G. 1985 Economia dei piantatori ed economia dei seminatori, Arch. Antropologia e Etnologia, 115, pp. 125-147.

FORNI G. 1987a Questioni di storia degli ordinamenti colturali dalle origini preistoriche all'età industriale, Rivista di Storia dell'Agricoltura, 27, n. 1, pp. 63-102.

FORNI G. 1987b *I fondamenti scientifici della museologia storico-antropologico-agraria*, AMIA n. 10 in Rivista di Storia dell'Agricoltura XXVII n. 1, pp. 3-31.

FORNI G. 1989 Considerazioni e ricerche sull'agricoltura dell'Etruria padana, in R. DE MARINIS (ed.), Gli Etruschi a nord del Po, Mantova, pp. 165-210.

FORNI G. 1990 Gli albori dell'agricoltura, Roma.

FORNI G. 1991 L'agricoltura, in AA. VV., Storia di Carimate, I, Il territorio, pp. 55-156.

FORNI G. 1994 Che cosa e perché si macina, in Il grano e le macine, Castel Tirolo, BZ.

FORNI G. 1995 Le colture agrarie padane e la loro produttività all'epoca della romanizzazione, Rivista Archeologica dell'antica Provincia e Diocesi di Como, n. 176,pp. 17-82..

Forni G. 1996a Genesi e diffusione della viti-vinicoltura dal Mediterraneo orientale alla Cisalpinia. Aspetti ecologici, culturali, linguistici e tecnologici, in G. Forni, A. Scienza (eds.), 2500 anni di cultura della vite nell'ambito alpino e cisalpino, Trento, pp. 19-183.

FORNI G. 1996b *Il contributo delle civiltà agrarie degli altri continenti all'agricoltura euro*pea, Rivista di Storia dell'Agricoltura, 36, n.2, pp. 3-27.

FORNI G. 1996c *Origini indeuropee ed agricoltura*, Quaderni di Semantica, XVII, n. 1, pp. 19-52.

FORNI G. 1997 L'origine dell'agricoltura: ipotesi e concezioni vecchie e nuove a confronto, Rivista di Storia dell'Agricoltura, 37, n.1, pp. 231-253.

FORNI G. 1998a Agricoltura e religione precristiana nell'Anaunia antica, Trento

FORNI G. 1998b Définition du concept de domesticoïde, Atti XIII Congresso di Scienze Preistoriche e Protostoriche, Vol. 6, Tomo I, pp. 3-10

FORNI G. 1999 Qual è il significato e quale l'origine dell'agricoltura? Rivista di Storia dell'Agricoltura, 39, n.1, pp. 161-174.

FORNI G. in stampa L'agriculture et la bonification du milieu atmosphérique

GALLAY A. (ed.) 1992 Ethnoarchéologie – Justification, problèmes, limites, Juan-les-Pins.

GARZONI T. 1585 La piazza universale di tutte le professioni del mondo (ristampa e introduzione a cura di G.B. BRONZINI, Firenze 1996)

GIACOMINI V. 1983 La rivoluzione tolemaica, Brescia.

GUAMAN POMA DE AYALA F. 1987 Nueva crònica y buen gobierno, Madrid.

GUAZZO ALBERGONI F. 1992 *La foresta, un futuro per l'uomo*, in Esposizione Internazionale XVIII Triennale – La vita tra cose e natura, Milano, pp. 214-217.

HARING M. 1999 Risposte all'intervista a cura di R. Scagliarini, Io Donna n. 50

HARLAN J.R. 1992 Crops and man, Madison.

HARRIS D.R. 1989 An evolutionary continuum of people-plant interaction, in D.R. HARRIS, G.C. HILLMAN (eds.), Foraging and Farming, London.

HARRIS D.R., HILLMAN G.C. (eds.) - 1989 Foraging and Farming, London.

HEISER C. 1988 Aspects of unconscious selection. The evolution of domnesticated plants, Euphytica 37, pp, 77.88.

HELBAEK H. 1960 The paleoethnobotany of the Near East and Europe, Studies in Ancient Oriental Civilization, pp. 99-118.

HERRE W. 1959 Domestikation und Stammesgeschichte, in HEBERER G., Die Evolution der Organismen, Stuttgart, Band II, pp. 801-856.

HIGGS E.S., JARMAN M.R. 1972 - The origins of plant and animal husbandry, in HIGGS E.S. (ed.), Papers in economic prehistory, Cambridge, pp. 1-14.

JACOBI R,M, 1978 Northern England in the eight millennium b.C.: an essay, in P. Mellars (ed.), Early post-glacial settlement of Northern Europe, London, pp. 295-332.

JENSEN A.E. 1939 Hainuwele, Frankfurt/M.

JENSEN A.E. 1948 Die drei Ströme, Leipzig.

JENSEN A.E. 1952 Das religiöse Weltbild einer frühen Kultur, Torino, trad. ital.

JUNG C.G., KERENYI C. 1948 Prolegomeni allo studio scientifico della mitologia, Torino.

KING R. 1974 Dizionario di genetica, Milano.

Mangelsdorf P.C. 1974 Corn Its origin, evolution and improvement, Cambridge, Mass.

MARCONI M. 1943 Kirke, Studi e materiali di storia delle religioni, Bologna

MARXEN W. 1969 Gesù e la cena, in Alle origini della cristologia, Bologna, trad. ital.

MEHRA K.L., KANODIA K.C., SRIVASTAVA R.N. 1975 Folk uses of plants for adornment in *India*, Economic Botany.

MELLARS P., REINHARDT S.C. 1978 Patterns in mesolihic land use in southern England: a geological perspective, in P. MELLARS (ed.), Early post-glacial settlement of Northern Europe, London, pp. 243-294.

MENOZZI A. 1946 *La concimazione carbonica*, in A. MENOZZI e U. PRATOLONGO, Chimica Agraria. Il terreno e i fertilizzanti, Milano pp. 204-224.

MESSEDAGLIA L. 1927 Il mais e la vita rurale italiana, Piacenza.

MURDOCK G.P. 1959 Africa, its peoples and their culture history, New York

NEGRI G. 1946 Geografia botanica, in Gola G., Negri G., Cappelletti C., Trattato di botanica, vol. III, Torino, pp. 1077-1099.

NICHOLSON M. 1973 La révolution de l'environnement, Paris.

PISANI F. 1999 Aggiornamento periodico 1998 della Guida ai Musei Etnografici Italiani, Lares LXIV, n. 2, pp. 275-298.

PORTERES R. 1966 - *Quelques conceptions ethnobotaniques sur l'agriculture ancienne*, Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée, 1-2-3, Paris.

RAHNER H. 1955 *The christian mistery and the pagan*, in *The misteries*, New York, The Eranos yearbooks.

Renfrew C. 1996 Language families and the spread of Farming, in D.R. Harris (ed.), The origins and spread of agriculture and pastoralism in Eurasia, London, pp. 70—92.

Renfrew J.M. 1969 The archeological evidence for the domestication of plants: methods and problems, in P.J. Ucko, G.W.DIMBLEBY, The domestication and exploitation of plants and animals, London, pp. 149-172.

ROSSITTI V. 1987 Breve storia del mais in Friuli, in AA. VV., Polenta di qualità in Friuli, Udine.

SACCARDO P.A. 1909, rist. 1971 Cronologia della flora italiana, Bologna.

SAFONOV V.A. 1953 La terra in fiore, Roma.

SALOMONE MARINO S. 1897 *Costumi ed usanze dei contadini di Sicilia* (ristampa a cura di A. RIGOLI, 1968), Palermo.

SAUER C.P. 1952 Agriculture origins and dispersals, New York.

SCHMIDT W. 1955 Das Mutterrecht, Wien-Mödling.

SHERRATT A. 1997 Plough and pastoralism: aspects of the second products revolution, in A. SHERRAT, Economy and society in Prehistoric Europe: changing perspectives, Edinburgh, pp. 158-198.

SIMMONDS N.W. (ed.) 1976 Evolution of crop plants, London.

SOLHEIM V.G. 1970 Northern Thailand, Southeast Asia and world prehistory, Asian Perspective.

SOLHEIM V.G. 1972 An earlier agriculture revolution, Sci. American.

THILS G. 1966 Propos et problèmes de la théologie des religions non chrétiennes, Tournai.

TINNER W., CONEDERA M. 1995 Indagini paleobotaniche sulla storia della vegetazione e degli incendi forestali durante l'Olocene al lago di Origlio (Ticino meridionale), Bollettino della Società Ticinese di Scienze Naturali Lugano 83, pp. 91-106.

TODOROV T., BAUDOT G. 1988 Racconti aztechi della conquista, Torino.

TOGNI R., FORNI G., PISANI F. 1997 Guida ai Musei Etnografici Italiani, Firenze.

Tomaselli R. 1956 Introduzione allo studio della fitosociologia, Milano.

Tomaselli R. 1960 Voce Fitosociologia, in Enciclopedia Agraria Italiana, Roma.

TONZIG S. 1948 Elementi di botanica, I, Milano, pp. 718 ss.

TROCHET J.R. 1994 - Les plantes américaines et l'Europe, Histoire et Sociétés Rurales, I., pp. 99-117.

Toschi P. 1960 Il Folklore, Roma.

VAVILOV N.I. 1951 The origin variation immunity and breeding of cultivated plants, New York.

VAVILOV N.J. 1934 World centers of anuimal and plant breeding, in Proc. II All-Union Conference on the evolution of domestic animals at the Acad. Of Science SSSR, riassunto in The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants, New York, 1951, pp. 20-46

VICO G.B. 1730 Scienza Nuova Seconda, Napoli.

VOLHARD E. 1949 Il cannibalismo, Torino, trad. ital.

WEATHERWAX P. 1954 Indian corn in old America, New York.

WERTH E. 1954 Grabstock, Hacke und Pflug, Ludwigsburg.

WÖLFEL D.J. 1960 Religione agraria, in F. KÖNIG, Dizionario di storia delle religioni, Roma, pp. 802-803.

ZEUNER D. 1963 A history of domesticated animals, London.

ZEVEN A.C., ZHUKOVSKY P.M. 1975 Dictionary of cultivated plants and their centres of diversity. Wageningen.

ZOHARY D., HOPF M. 1993 Domestication of plants in the old world, Oxford.

Saluto di chiusura

di Giuseppe Belgiojoso*

Innanzitutto ringrazio il Prof. Maurizio Cocucci per la sua eccellente introduzione, ma il merito di aver preparato il Convegno è del Prof. Maggiore e del Prof. Manachini, ed in particolare del Dott. Forni e della Dott.ssa Pisani, che sono la locomotiva del nostro Museo.

Ringrazio altresì la Fondazione *Bolognini* per l'ospitalità e la collaborazione e l'Istituto Sperimentale per la Cerealicoltura per l'interessante visita ai campi sperimentali.

Bene, il nostro Convegno si è risolto molto favorevolmente e a tutto vantaggio della *Cultura* e della *Agricoltura*, due fatti che in questi tempi stanno subendo una rivalutazione.

Ringrazio il numeroso pubblico per l'appassionata attenzione alle relazioni molto impegnative per la profondità e la specificità degli argomenti.

Ringrazio infine in particolare i brillanti relatori che hanno approfondito aspetti della nostra agricoltura e che, pur provenendo da aree culturali differenti (Facoltà di Agraria di Milano, Università Cattolica, Biblioteca Comunale di Milano, Museo Archeologico di Como, Istituti sperimentali di cerealicoltura ecc.) hanno presentato le relazioni in maniera omogenea.

Il Prof. Elio Baldacci, quando ha fondato il Museo, ha raccomandato che vi fosse stretta connessione fra la Facoltà di Agraria di Milano e il Museo. Ciò si è verificato ampiamente e credo che il Prof. Baldacci oggi sarebbe soddisfatto.

^{*} Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura - Sant'Angelo lodigiano (LO)

Appendice Il Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura^{*}

Come è sorto

Ciò che stupiva maggiormente lo straniero interessato all'agricoltura od anche semplicemente colto in visita al nostro Paese era la mancanza di un Museo di Storia dell'Agricoltura in Italia. L'ing. 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, Crescenzio, Tarello, una grande opera è necessaria per la costituzione di un museo storico-agricolo nazionale».

Fu così, per soddisfare queste esigenze, che è sorto questo museo. Le sue origini sono da collegarsi alle celebrazioni del centenario della fondazione della Facoltà di Agraria dell'Università di Milano (1971). In quell'occasione emerse, con l'appoggio degli studiosi delle quattro Università milanesi, la proposta di costituire 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 ideatore e poi gestore del museo, sotto la presidenza del prof. Elio Baldacci, allora Preside della Facoltà di Agraria di Milano, e la direzione del prof. Giuseppe Frediani.

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

^{*} c/o Fondazione *Morando Bolognini* p. Libertà 2, 26866 Sant'Angelo Lodigiano. Indirizzo Postale: C.P. 908, 20121 Milano Tel. e fax 02.6687822; e-mail frpisani@tin.it Sede legale: Facoltà di Agraria, via Celoria 2, 20133 Milano. Periodo d'apertura (può essere soggetto a modifiche) Dal 1° marzo al 31 luglio; dal 1° settembre al 31 ottobre. *Giorni feriali* (chiuso lunedì) solo su prenotazione per gruppi: tel. 0371211140/1. *Giorni festivi* (esclusa la domenica di Pasqua) 15-17.30 chiusura 19. L'inizio delle visite guidate ha luogo ogni 30 minuti

rispettive realizzazioni. In verità già in precedenza, sin dagli anni Cinquanta, si erano avuti rapporti con i principali musei agricoli d'Europa.

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'Arch. Giacomo Bassi, di Zorlesco di Casalpusterlengo. Gli sforzi per la raccolta si sono concentrati innanzitutto nella Lombardia e nella Padania, ma non mancano interessanti reperti provenienti da altre regioni, interessanti 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 antichità.

Dove è ubicato - Caratteristiche

Una delle prime preoccupazioni fu quella di trovare i locali in cui inserire il materiale documentario raccolto. Il caratteristico ambiente storico-agrario, tipicamente benedettino-cistercense, 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.

Realizzato dal prof. Giuseppe Frediani, con l'assistenza di un museologo dell'AIMA-UNESCO, che poi lo completò, venne inaugurato ufficialmente nel 1981 con la partecipazione del Ministro per la Ricerca Scientifica di quel tempo, on. Camillo Ripamonti. Segnalato per il premio internazionale European Museum of the Year Award 1982, è stato prescelto come sede del congresso mondiale dei musei agricoli del 1992. È visitato da studiosi dei vari continenti. Con la collaborazione del Centro di Museologia Territoriale, sta articolandosi in ecomuseo, abbracciando così dieci cascine storiche e una quindicina di edifici monumentali insistenti sul territorio che si estende da Sant'Angelo Lodigiano a San Colombano al Lambro. Suo attuale presidente è il conte dott. Giuseppe Barbiano di Belgiojoso.

È riconosciuto dalla Regione Lombardia come «Ente di ricerca e divulgazione per la bonifica dell'ambiente sotto il profilo dell'aria e del clima». Come sede dell'AMA (associazione dei musei agro-etnografici) ha realizzato la Guida ai (800) Musei Etnografici Italiani (Olschki, Firenze, 1997). Ha organizzato vari congressi (Bonifica, Storia delle Piante Coltivate, Storia delle macchine agricole), oltre a quello dei musei etno-agricoli (1988). Pubblica con il CNR il periodico Acta Museorum Italicorum Agriculturae

(AMIA) e la collana di Storia degli strumenti agricoli lodigiani, che ha meritato ben quattro recensioni in ambito tedesco e anglo-scandinavo.

In effetti, un carattere che distingue questa istituzione dalle altre analoghe è la ricerca scientifica, specializzatasi sia nel settore della museologia agraria sia in quello ergologico; in particolare quest'ultimo s'incentra sugli strumenti della lavorazione del suolo, soprattutto sull'aratro. Tali ricerche sono pubblicate sia sul periodico del museo AMIA, sia su riviste specializzate italiane e straniere.

Ma 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 etnoagricoli) o, 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 e nemmeno la lucentezza degli arredi, ma è quella di essere un museo globale. Esso illustra cioè 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 ecc. da parte delle civiltà americane; del frumento e orzo da quelle del Medio Oriente, del riso dalle civiltà asiatiche, attraverso il contributo degli Arabi e così via.

Ciò permette al pubblico di evitare il pericolo della distorsione informativa indotta dai musei-tassello, quando non si abbia la possibilità d'integrare la visita ad essi con quella ad 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».

Obiettivi, impostazione, struttura

Obiettivo del museo è quello di rendere consapevoli i visitatori, la maggior parte dei quali non si dedica all'agricoltura, del suo significato profondo come evoluzione millenaria della simbiosi dell'uomo con l'ambiente. 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. Impostato secondo principi etno-storico-archeologici, le molteplici sezioni sono scandite secondo la periodizzazione basata sulla sequenza delle *rivoluzioni tecnologico-agrarie* che hanno caratterizzato la storia dell'agricoltura.

Viene così innanzitutto illustrata la nascita dell'agricoltura nel Vicino Oriente, dopo l'ultima glaciazione (10.000 circa a.C.), attraverso *la prima*

rivoluzione tecnologica, quella del fuoco: l'incendio controllato della foresta e della boscaglia che, sviluppando la giovane vegetazione, incrementa anche la selvaggina. Segue una successione di documentazioni tratte dalle incisioni rupestri preistoriche di Valcamonica (Brescia), lungo un arco di almeno 40 secoli, con riferimenti alla seconda rivoluzione, quella dell'orticoltura, poi alla terza rivoluzione: quella dell'introduzione dell'aratro e del carro, e della loro evoluzione preistorica in Valcamonica. Una successiva sezione è dedicata all'agricoltura presso gli Etruschi e i Romani. È agli Etruschi che si deve la diffusione della quarta rivoluzione, quella del ferro, il cui impiego potenziò l'efficacia degli strumenti già in uso e permise l'introduzione delle falci per la foraggicoltura.

La *quinta rivoluzione*, 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 all'evoluzione dell'aratro.

Segue il settore del 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), il Rinascimento e la catastazione di Maria Teresa in età moderna.

Un particolare rilievo è dato anche alla *sesta rivoluzione*, quella conseguente all'introduzione delle piante dal Nuovo Mondo (patate, mais ecc.). L'ultima sezione è dedicata alle grandi opere di bonifica ed alle strutture irrigue lodigiane. Inoltre, nel padiglione *Emilio Morandi* e nel cortile, si possono vedere macchine agricole della prima industrializzazione dell'agricoltura (*settima rivoluzione tecnologica*): trattori, trebbiatrici (con alcune delle quali si sono svolte manifestazioni di trebbiatura autentica) e numerose altre.

Nel settore dedicato all'agricoltura tradizionale, un ampio rilievo è dato alle grandi cascine della Bassa Padana, illustrando i cicli della praticoltura, dei cereali (frumento, mais, riso), la stalla, il caseificio, nonché le botteghe del falegname-carraio, fabbro-maniscalco, sellaio. In due stanze sono ricostruiti i poveri ambienti domestici dei salariati agricoli: la cucina e la camera da letto.

Come e perché lo si deve visitare

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 all'insoddisfazione e noia di vivere. Tutti problemi ed esiti finali ineluttabili di uno stile d'esistenza imperniato sul consumo senza freni, sull'edonismo più immediato. L'opposto cioè del messaggio che il museo intende trasmettere. Ma soprattutto è necessario visitarlo perché, se il significato profondo dell'agricoltura sta nella sua nascita, storia ed evoluzione, è assurdo che si possa praticare coscientemente l'agricoltura, vivere dei suoi prodotti, realizzarne il progresso tecnico e scientifico, ignorandone il significato.

E a ben vedere proprio in questo, cioè nell'efficienza 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».

Sommario analitico

Presentazione. Dalle radici del passato l'orientamento per risolvere i	
PROBLEMI DI OGGI E DI DOMANI NELLA COLTIVAZIONE E USO DEI VEGETALI	7
La problematica attuale del miglioramento genetico delle piante coltivate	
Dal passato una guida per il futuro	
SALUTO AI PARTECIPANTI	17
PROLUSIONE ALLA I SESSIONE: PROSPETTIVE METODOLOGICHE PER LE INDAGINI	18
DALLA GENETICA DI MENDEL ALLE PIANTE ED AGLI ALIMENTI TRANSGENICI	20
L'AGRICOLTURA DELL'ITALIA SETTENTRIONALE DAL NEOLITICO AL MEDIOEVO	
Introduzione	
La nascita dell'agricoltura	
Uno sguardo all'Italia centromeridionale	46
L'età del Rame e l'età del Bronzo	
L'età del Ferro	
L'età romana	63
Il Medioevo	70
La coltivazione e l'evoluzione varietale del frumento tenero in Lombardia	
Introduzione	
L'evoluzione varietale	89
Breve storia del mais	96
La botanica	
Gli antichi utilizzatori	
Sistematica	
L'origine	
Dalle prime descrizioni agli ibridi	
Il mais in Europa	
Arrivo e inizio di diffusione del mais in Italia	
Il germoplasma italiano	
Sviluppi della maiscoltura in Italia negli ultimi 150 anni	
IL RISO	
	. 120
LA COLTIVAZIONE DEL FRUMENTO IN AREA LOMBARDA (SECOLI XVI-XIX): LA QUESTIONE DEL SEME	1/12
I rapporti con le altre produzioni cerealicole	
La preparazione della semente	
L'approvvigionamento dei grani da semina	
L'assortimento varietale	
I rendimenti del frumento nel primo Ottocento	
Uno sguardo agli esiti della successiva rivoluzione varietale	
PROLUSIONE ALLA II SESSIONE TRA GELSI E BACHI	
Origine e diffusione del gelso	
Natura, origine e diffusione del baco da seta	
Dal filugello alla seta	
La seta conquista il Mediterraneo	

	104
Il Mediterraneo conquista la bachicoltura	
Il filugello si afferma in Italia	
Il paesaggio agrario cambia	
Il contadino vive del e con il bruco	
Filande, contadini ed esercito	
Una breve considerazione conclusiva	
Storia delle colture arboree da frutto in Lombardia	
La viticoltura lombarda nel medioevo	
LA VITICOLTURA VALTELLINESE: DIECI SECOLI DI STORIA E DI TRADIZIONE ENOLOGICA	
La Valtellina grigione	
Il monopolio grigione del commercio del vino	
Il vigneto nella provincia di Sondrio	
La grande crisi valtellinese	
L'oidio nella provincia di Sondrio	
La sconfitta della crittogama ed i cambiamenti nella provincia di Sondrio dopo la crisi	
LE RADICI STORICHE DELLA VITICOLTURA NELL'OLTREPÒ PAVESE	. 269
Premessa: La viticoltura dall'Oriente siro-anatolico-caucasico alla Padania	. 269
La matrice culturale della genesi della civiltà della vite nella Padania centrale	. 272
Le tradizioni specifiche della viticoltura cisalpina negli Autori gallo-romani padani: le	
forme di allevamento	
Riproduzione e coltivazione della vite, vinificazione, nell'ambito gallo-padano	. 282
Altri aspetti della terminologia vitivinicola gallo-padana. L'influsso della colonia greca	
di Massalia (Marsiglia)	
L'emergere in età romana della specificità della viticoltura dell'Oltrepò	. 285
L'Alto Medioevo: viti e vino durante la bufera goto-longobarda	
Dal Medioevo al Rinascimento	
Quali erano nel '500 i vitigni coltivati?	.291
La viticoltura oltrepadana in età moderna: verso la monocoltura viticola	
VITIGNI E VITICOLTURA LOMBARDA ALLE SOGLIE DEL '900	. 299
La viticoltura lombarda nel Novecento	. 299
Origine e domesticazione della vite	.301
Circolazione varietale antica e moderna	
Evoluzione del germoplasma viticolo lombardo	. 303
I protagonisti della viticoltura lombarda tra Ottocento e Novecento	.312
Les Mangeurs de l'an 1000	.328
CONCLUSIONI. DALLA STORIA DELLE PIANTE COLTIVATE IL SIGNIFICATO DELLA SIMBIOSI	
UOMO/AMBIENTE BIOLOGICO	.331
Il processo di genesi della domesticazione	
Origine e significato dell'agricoltura - sua comprensione e valutazione attuale	
Piante coltivate e innovazione	
Saluto di chiusura	.373
Appendice It Museo Lombaddo di Stodia dell' Acdicoltuda	27/

Indice analitico (per soggetti tecnici e scientifici)

manodopera; 115; 133; 143; 203; 258: 359 medicazione; 145; 171 Medioevo; 13; 33; 42; 70; 74; 76; 79; 81-83; 143; 210; 228; 230-232; 234; 236; 238-239; 241-243; 245-247; 256; 266; 286-287; 293; 328-329; 304-306; 326; 377 Mesolitico; 43; 45-46; 333 miglioramento genetico; 7; 10-11; 13; 89-90; 92; 93; 104; 116; 119; 124; 126; 133-134; 138 mutazione; 22; 132; 232 Neolitico; 12; 33; 43-46; 48-49; 50-51; 53-54; 56; 58-60; 65; 82; 85; 128; 270; 333; 353 neolitizzazione; 45; 50 organismi transgenici; 25; 27 paesaggio; 33-36; 42; 63-64; 67-68; 80; 201; 205; 207; 234; 236-237; 240; 300 piante transgeniche; 16; 138 piante umanizzate; 19 produttività; 21; 74; 82; 91; 93; 105-107; 116; 122; 134; 143-145; 157; 162; 165; 170-171;

200; 295-296; 298; 309; 315; 321; 324; 342; 352; 358-360; 367; 371 rendimenti; 86; 132; 142; 162; 165-166; 171; 175 resistenza; 9; 29; 59; 104-106; 132; 136; 138; 144; 367 rivoluzione; 12; 21; 30; 94; 105; 118; 134; 162; 168; 172; 270; 332; 359-360; 371; 378 Rivoluzione neolitica; 44 rotazione; 12; 64; 157; 163; 165; 359 selezione; 11; 14; 17; 59; 90-92; 94-95; 103-104; 115-116; 127; 130-134; 136; 140; 157; 166; 170-173; 234; 304-305; 335-337; 339; 342; 346; 368 Terramare; 55; 83 tolleranza; 9; 138; 308; 310 tradizione; 35; 64; 72-73; 131; 138-139; 232-234; 242; 248-249; 278; 284; 297; 365; 376 transgene; 28 transgenico; 9; 352 varietà transgeniche; 10