

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO  
Scuola di Dottorato in *HUMANAE LITTERAE*  
Dottorato di Ricerca in Scienze dei Beni Culturali e Ambientali  
XXVI Ciclo

**IL CLIMA NEL VINO.  
METODI DI RICOSTRUZIONE E IMPATTI ECONOMICI DELLE  
FLUTTUAZIONI CLIMATICHE NELLE REGIONI VITIVINICOLE  
(SECOLI XVII-XX)**

Settore scientifico disciplinare M-GGR/01

Dott. Daniele Lorusso

Matr. R09333

Tutor

Chiar.mo Prof. Luca Bonardi

Coordinatore

Chiar.mo Prof. Gianfranco Fiaccadori

Anno Accademico 2012-2013

## *Indice*

Introduzione .....	VI
<b>1. Un'introduzione alla climatologia storica: fondamenti, metodi, prospettive</b>	
1.1 Il sistema climatico della Terra .....	2
1.2 L'evoluzione remota del clima .....	6
1.3 La climatologia storica .....	9
1.4 Le origini della climatologia storica .....	21
1.5 I pionieri della climatologia storica .....	30
1.6 La nascita della climatologia storica moderna .....	34
1.7 Gli sviluppi recenti della climatologia storica .....	39
1.8 Le fonti e i metodi della climatologia storica .....	46
1.9 I risultati della climatologia storica: le principali fasi climatiche degli ultimi dieci secoli ..	57
<b>2. Il rapporto tra climatologia e viticoltura. Metodologia della ricerca</b>	
2.1 La stretta relazione tra climatologia storica e viticoltura .....	67
2.2 Materiali e metodi della ricerca .....	73
2.2.1 Il riconoscimento di una macroregione eno-climatica europea .....	73
2.2.2 Un nuovo indicatore climatico: la qualità del vino .....	78
2.2.3 La costruzione di un indice quantitativo per la qualità del vino .....	82
2.2.4 Regioni eno-climatiche e parallelismi tra le qualità dei vini .....	88
2.2.5 L'influenza della qualità del vino sull'economia delle regioni vitivinicole .....	93
<b>3. I risultati</b>	
3.1 Una macroregione eno-climatica centro-europea .....	99
3.1.1 Francia Centrale .....	99
3.1.2 Francia Orientale .....	108
3.1.3 Francia Settentrionale .....	115

3.1.4 Francia Occidentale .....	120
3.1.5 Francia Meridionale .....	124
3.1.6 Svizzera .....	130
3.1.7 Germania .....	134
3.1.8 Spagna .....	136
3.1.9 Italia .....	138
3.1.10 Discussione .....	141
3.2 Qualità del vino e date delle vendemmie .....	150
3.2.1 Baden-Württemberg .....	150
3.2.2 Nuits-Saint-Georges .....	162
3.2.3 Volnay .....	166
3.2.4 Argenteuil .....	171
3.2.5 Bordeaux .....	177
3.2.6 Salins-Les-Bains .....	182
3.2.7 Bar-Sur-Seine .....	192
3.2.8 Vendôme .....	196
3.2.9 Lorena .....	201
3.2.10 Discussione .....	206
3.2.11 Una verifica moderna: la qualità del vino in Borgogna nell'ultimo secolo .....	214
3.3 I confronti tra le qualità dei vini .....	219
3.3.1 Parallelismi contemporanei tra le annate enologiche e macroregioni eno-climatiche .....	224
3.3.2 Discussione .....	228
3.4 L'impatto economico delle microfluttuazioni del clima nelle regioni vitivinicole .....	232
3.4.1 Il ruolo della qualità nella formazione del prezzo .....	234
3.4.2 Le serie storiche dei prezzi del vino .....	242
3.4.3 Parallelismi internazionali tra i prezzi dei vini .....	248

4. Conclusioni .....	253
Bibliografia .....	258
Archivi consultati .....	272
Sitografia .....	273
Indice dei grafici .....	274
Indice delle tabelle .....	278

*Du pays viticole à celui qui ne l'est pas, ce ne sont pas seulement les genres de vie qui diffèrent, ce sont aussi les aspirations, les manières de penser et de sentir (DION R., 1959; p. 34).*

## *Introduzione*

Nella fase attuale di vivace attenzione da parte del mondo scientifico per i temi legati al riscaldamento globale, la climatologia storica conserva degli spazi di assoluta centralità, poiché permette ricostruzioni del passato climatico della Terra precedenti la Rivoluzione Industriale e riconducibili a evoluzioni “naturalì” del clima, consentendo di valutare l’ampiezza dei mutamenti in atto. Dalle regioni vitivinicole, come vedremo, provengono, sotto varie forme, materiali utili a ciò, rappresentando delle zone ideali per la ricerca.

Il consumo di vino nell’Europa medioevale e moderna non esprimeva semplicemente la soddisfazione di un bisogno voluttuario, ma rivestiva un ruolo fondamentale per l’alimentazione, rappresentando un alimento assai prezioso, dalle molteplici utilità e molto ricercato da chi non poteva produrlo in proprio (SCARAMELLINI e ZOIA, 2006). Il vino permetteva di dissetarsi, di sopperire alle carenze alimentari, di sopportare il freddo; urgenze che ne giustificavano l’utilizzo in notevoli quantità e la diffusione copiosa persino tra i bambini<sup>1</sup>. Bere del vino consentiva di accedere ad una bevanda salutare, o come tale ritenuta, in un’epoca nella quale rifornirsi di acqua potabile non era un’operazione semplice, in particolare durante il semestre estivo, quando con le alte temperature molte risorse idriche si esaurivano o divenivano insalubri.

Disporre di adeguate scorte di vino risultava, dunque, di fondamentale importanza; ovunque fosse possibile si destinava parte dello spazio agricolo alla vite, altrimenti si procedeva ad acquisti di vino dove questo era prodotto in eccedenza. Pertanto, non è un caso che molte delle maggiori regioni vinicole europee si trovino lungo importanti assi di traffico (fluviale o terrestre), in prossimità di porti o in zone di confine e di contatto tra popolazioni che potevano produrre vino e popolazioni che potevano solamente acquistarlo: è il caso, tra le altre, della Valtellina che vendeva gran parte della sua produzione alle Leghe Grigie e all’area germanica a Nord delle Alpi; della Borgogna che serviva principalmente le Fiandre e il nord della Francia; della regione di Bordeaux, legata strettamente ai mercati anglosassoni e nord-europei attraverso comunicazioni via mare (DION, 1959).

Il vino allietava sia le mense modeste delle classi sociali più umili sia le tavole dei signori, alle quali erano destinate le produzioni di maggior pregio. In un interessante lavoro di ricerca

---

<sup>1</sup> Nella Valtellina di epoca moderna un uomo adulto consumava mediamente intorno ai due litri di vino al giorno con punte anche del doppio. Tuttavia, il consumo di quantità così elevate era favorito dalla natura dei vini destinati all’autoconsumo locale confezionati con vitigni a produttività elevata ma scarsa qualità, peraltro coltivati in zone pianeggianti o di scarso pregio. Da queste uve, spesso raccolte ancora immature, si ottenevano vini a bassa gradazione alcolica (8°-9°), piuttosto acidi e di inadeguata resistenza all’invecchiamento (SCARAMELLINI e ZOIA, 2006; p. 376). Bartolomé Benassar (1970; p. 57) afferma che, nel Cinquecento, la popolazione di Valladolid, in Spagna, consumava oltre 100 di vino per anno per persona, bambini, donne e poveri compresi: “*L’on buvait beaucoup à Valladolid au XVI siècle. Du vin s’entend! L’on avait mille bonnes raisons de se méfier de l’eau*”.

dedicato all'iconografia dei pasti dei reali di Francia tra il XVII e il XVIII secolo, Sandrine Krikonian (2011), nota come il vino fosse la sola bevanda ammessa ai pranzi. Le cantine nobili si rifornivano dei migliori vini destinando ingenti somme di denaro per il loro acquisto. Il consumo rurale e delle classi medie urbane si rivolgeva invece a produzioni di origine molto meno blasonata, spesso frutto di miscele tra qualità e annate diverse. Il medico inglese Martin Lister, tra le pagine del suo diario steso in occasione di un viaggio a Parigi nel 1698, ci informa che a quel tempo anche la capitale francese produceva dei vini, tuttavia essi erano: “*de fort petits vins, quoique bons dans leur genre; ceux de Suresnes sont excellents pendant quelques années: mais dans toutes les tavernes on les travaille pour les faire passer pour du vin de Champagne ou de Bourgogne*”<sup>2</sup>. Le frodi nel commercio del vino erano frequenti, i vini rinomati carissimi e inavvicinabili per le tasche dei più. Nelle regioni viticole dove si producevano i grandi vini si sviluppava spesso una viticoltura duale: da una parte, sui terreni delle pianure meno idonei alla vite, si piantavano vitigni generosi, di forte produttività, maggiormente resistenti alle intemperie, ma di qualità grossolana riservati all'autoconsumo contadino o al taglio; dall'altra, sulle coste collinari (o montane) meglio esposte alla radiazione solare, nei suoli migliori, si trovavano invece i vitigni raffinati, nobili, spesso protetti dalle autorità locali<sup>3</sup>, la cui produzione era però destinata prevalentemente al mercato, anche d'esportazione, e alle cantine padronali.

L'importanza economica del vino in epoca moderna era ingente. L'autorevole geografo francese Roger Dion, nella sua fondamentale opera dedicata alla storia della viticoltura francese (1959; p. 31), stima che nell'economia transalpina precedente la rivoluzione industriale, le imposte sul commercio del vino rappresentassero una delle principali entrate fiscali del regno e i campi dove erano piantate delle viti offrirono delle rendite fino a dieci volte superiori rispetto alle terre arabili ad uso cerealicolo. Jean-Baptiste Colbert (1619-1683), controllore generale delle finanze del Regno di Francia nella seconda metà del Seicento, considerava le aree viticole e il commercio del vino con l'estero alla stregua di miniere per le casse reali<sup>4</sup>. In una dimensione

---

<sup>2</sup> LISTER M. (1873), *Voyage de Lister à Paris en 1698*, Paris: Pour la société des bibliophiles, p. 147.

<sup>3</sup> I vitigni di pregio hanno goduto pressoché ovunque di precoci tutele da parte delle autorità politiche locali poiché minacciate dalle produzioni di minore qualità, ma di rendimento superiore (GARNIER, 2011). Filippo II di Borgogna (1342-1404) emette già nel 1395 un editto più volte rinnovato in seguito che vietava di piantare o conservare nei vigneti delle còtes della Borgogna vitigni di qualità inferiori al Pinot (DION, 1959; p. 293). Nonostante le misure protezionistiche i grandi vitigni subiranno per tutta l'epoca medievale e moderna la concorrenza dei vitigni comuni: il rapporto tra i rendimenti era nettamente sfavorevole ai primi (circa 5 a 2 nelle annate ordinarie) e la diffusione del consumo di vino tra le classi operaie urbane, in poderosa espansione tra XVIII e XIX secolo, richiedeva enormi quantità di vino a buon mercato, istanze che spingevano numerosi contadini a piantare vitigni grossolani.

<sup>4</sup> Nell'epistolario di Colbert sono numerose le lettere nelle quali l'uomo politico fa riferimento al vino e al suo commercio. In una di esse accenna indirettamente anche a un interessante riferimento climatico che inquadra bene le condizioni medie degli inverni seicenteschi europei, decisamente più freddi e prolungati degli attuali. Ai commercianti di Bordeaux che si lamentano della concorrenza dei mercanti olandesi che compravano i loro vini e li modificavano prima di rivenderli nei porti del Baltico, Colbert risponde: “... *Si le marchands de Bordeaux considèrent que toutes nos mers sont ouvertes presque pendant tout l'hiver, que celle de la Hollande sont ferme dès la fin de novembre, et qu'elles ne s'ouvrent le plus souvent qu'à la fin du mois d'avril; que toutes les mers de Ponant ne ferment pas, et que la mer Baltique s'ouvre en mesme temps que celle de Hollande, peut-estre que, par le*

regionale più ridotta qual era la Valtellina moderna, il commercio del vino rappresentava la base dell'organizzazione economica e sociale, tanto da imprimere un carattere dominante alla vallata con la totale artefazione del versante retico attraverso la realizzazione di terrazzamenti a scopo viticolo (SCARAMELLINI e ZOIA, 2006).

Tuttavia, nelle regioni extra-mediterranee, la possibilità di avviare delle coltivazioni viticole di alta qualità era, come ora del resto, ristretta a poche zone, territori nei quali la specializzazione produttiva si diffuse molto precocemente. La vite (*vitis vinifera*) è una pianta molto sensibile alle condizioni climatiche e presenta delle esigenze termiche ben definite per condurre a termine l'intero ciclo vegetativo; benché alcuni vitigni selezionati riescano a resistere a temperature invernali anche molto rigide (il pinot noir, adeguatamente protetto da uno strato di neve, in Borgogna affronta temperature fino a -15 °C, eccezionalmente anche 20 °C sotto lo zero senza subire danni irreversibili<sup>5</sup>), sono necessarie al benessere della pianta temperature medie annue di almeno 10 °C e temperature medie dei mesi estivi intorno ai 18 °C anche per i vitigni settentrionali meno esigenti, pena la non maturazione completa dell'uva (CHABIN, 2013). La vite non ama neppure l'eccessiva umidità e predilige climi e suoli piuttosto secchi. Per questo motivo sono favorite le coltivazioni su pendii, in fasce collocate tra i 200 e i 500 metri sul livello del mare: l'inclinazione del versante asseconda la radiazione dei raggi solari e favorisce il deflusso delle acque meteoriche, mentre una moderata altitudine pone i vigneti, durante l'inverno, al di sopra della linea di inversione termica, creando dei micro-climi ideali all'impianto colturale anche in aree non strettamente mediterranee. Ciò nonostante, facendo di nuovo nostre le parole di Roger Dion (1959; p 37), per confezionare dei vini di prima qualità dei *milieu* naturali più o meno favorevoli non sono sufficienti e non hanno mai potuto sostituire l'opera fondamentale dell'uomo. I più rinomati vigneti europei e mondiali affiancano alle virtù naturali del sito almeno tre azioni capitali compiute dagli uomini: la selezione del vitigno più adatto al *terroir* di coltivazione; la composizione organolettica dei suoli; il lavoro ostinato. Pochi prodotti come il vino riescono ad esprimere una sintesi del legame tanto intimo quanto viscerale che unisce le persone con i loro territori di vita. Nel vino si mescolano pratiche tradizionali spesso millenarie, il gusto donato dalla terra nella quale le viti affondano le radici, il calore del sole indispensabile alla maturazione delle uve. Si potrebbe affermare che il vino emerge come una splendida sintesi geografica della combinazione dei tre elementi: uomo, suolo, clima.

---

*calcul qu'ils feroient, ils trouveroient qu'ils peuvent partir des costes de France dès le mois de mars pour se trouver à l'ouverture de la mer Baltique lorsque les Hollandois pourroient seulement se mettre en estat de sortir de leurs ports, en sort qu'ils auroient pour le moins quinze jours ou trois semaines d'avance sur eux pour le débit de leurs vins et de leurs denrées.*" Lettre de Jean-Baptiste Colbert (secrétaire d'Etat de la Marine et de la Maison du roi) à Henri d'Aguesseau (intendant de Bordeaux) datée du 12 septembre 1670, à Saint-Germain-en-Laye, In: Lettres, instructions et mémoires de Colbert, publiées par Pierre Clément. Tome II. Ite partie. Industrie, commerce. Paris: Imprimerie impériale, 1863, pp. 548-549. [http://www.persee.fr/web/ouvrages/home/prescript/article/corr\\_0000-0002\\_1863\\_cor\\_2\\_2\\_924\\_t1\\_0548\\_0000\\_2](http://www.persee.fr/web/ouvrages/home/prescript/article/corr_0000-0002_1863_cor_2_2_924_t1_0548_0000_2). Consultato il 22 novembre 2013

<sup>5</sup> Tuttavia, gelate improvvise fuori stagione, anche di intensità minore, possono provocare seri danneggiamenti alla pianta, in particolare quando le fasi vegetative sono già avviate.



La variabilità meteorologica annuale esercita una notevole influenza sulle risposte vegeto-produttive della vite condizionandone sia l'evoluzione delle tappe fenologiche sia la qualità delle uve e dei risultati della loro trasformazione in vino (ORLANDINI, 2005; ZORER et al., 2008). Ciascun vitigno, per esprimersi al massimo delle sue possibilità e conferire alle uve e al vino la pienezza dei sapori e degli odori propri del terroir di coltivazione, necessita di particolari medie termiche durante il periodo di vegetazione (JONES, 2007) (Fig. 1). Il Pinot noir realizza alcuni dei suoi migliori risultati nel clima continentale secco della Borgogna, non tollerando, senza scadimenti della qualità, temperature medie del periodo aprile-ottobre inferiori ai 15°C e superiori a 17°C; vitigni più mediterranei come il Sangiovese e il Nebbiolo necessitano invece di un clima più caldo, con medie termiche cumulative della primavera e dell'estate comprese tra 17°C e 18°C nei valori minimi e circa 22°C nei massimi. Il trasferimento di un vitigno costituisce sempre un'operazione difficoltosa, quando non irrealizzabile. La sensibilità di ciascuna specie al clima è molto elevata e l'acclimatamento di alcuni vitigni fuori dai loro areali d'origine comporta significative mutazioni delle loro caratteristiche qualitative.

Attualmente, il riscaldamento globale pone serie difficoltà ai viticoltori di numerose regioni viticole tradizionali. La crescita delle medie termiche affretta i processi vegetativi (Fig. 2 e 3) e conduce molti vitigni assai vicino ai limiti estremi di coltivazione, paventando possibili decadimenti della qualità a causa di uve che diverranno stabilmente troppo zuccherine rispetto ai disciplinari di produzione classici. Allo stesso tempo, ciò aprirà però nuove prospettive per regioni finora escluse da una viticoltura di pregio: le viti, almeno potenzialmente, potranno risalire altimetricamente le coste montane e scavalcheranno alcuni paralleli ritenuti storicamente insuperabili. La fase di transizione attuale contribuisce al fiorire di numerosi studi sul futuro della viticoltura e sui possibili scenari di adattamento a condizioni climatiche mediamente ancora più calde delle odierne, così come prospettate dai report dell'IPCC per i prossimi decenni (KENNY e HARRISON, 1992; BINDI et al., 1996; TATE, 2001; JONES G.V. et al. 2005, CHABIN et al., 2007; DUCHÊNE et al., 2010; MALHEIRO et al., 2010; BOCK et al., 2013; HANNAH et al., 2013; MORIONDO et al., 2013).

# Grapevine Climate/Maturity Groupings

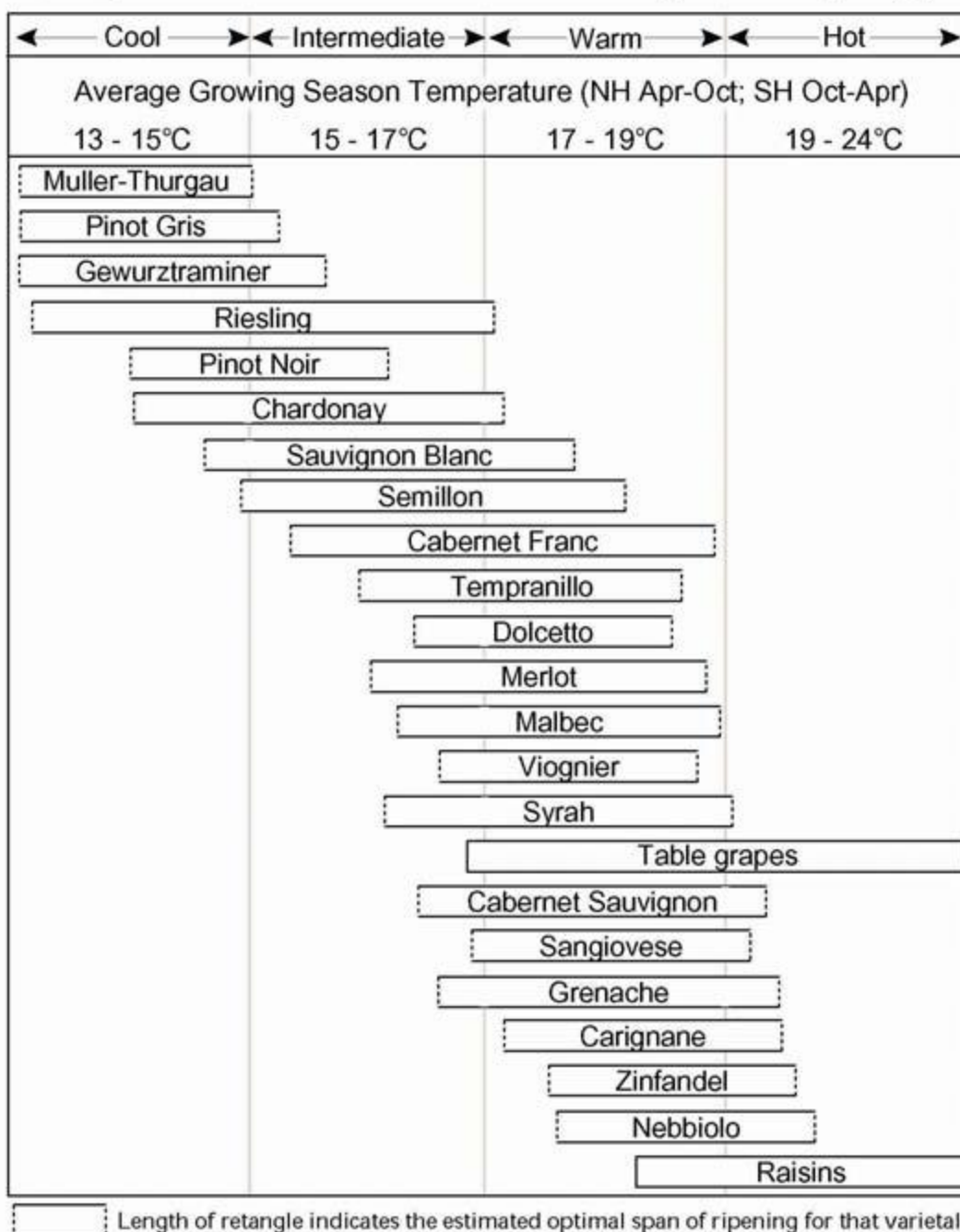


Fig. 1 – Temperature medie ideali del periodo vegetativo di alcuni vitigni di prima qualità. Fonte: JONES G.V. (2007), *Climate Change: Observations, Projections, and General Implications for Viticulture and Wine Production*, Colloque «Réchauffement climatique, quels impacts probables sur les vignobles ?», 28-30 mars 2007. [http://chaireunesco-vinetculture.u-bourgogne.fr/colloques/actes\\_clima/Actes/Article\\_Pdf/Jones.pdf](http://chaireunesco-vinetculture.u-bourgogne.fr/colloques/actes_clima/Actes/Article_Pdf/Jones.pdf)

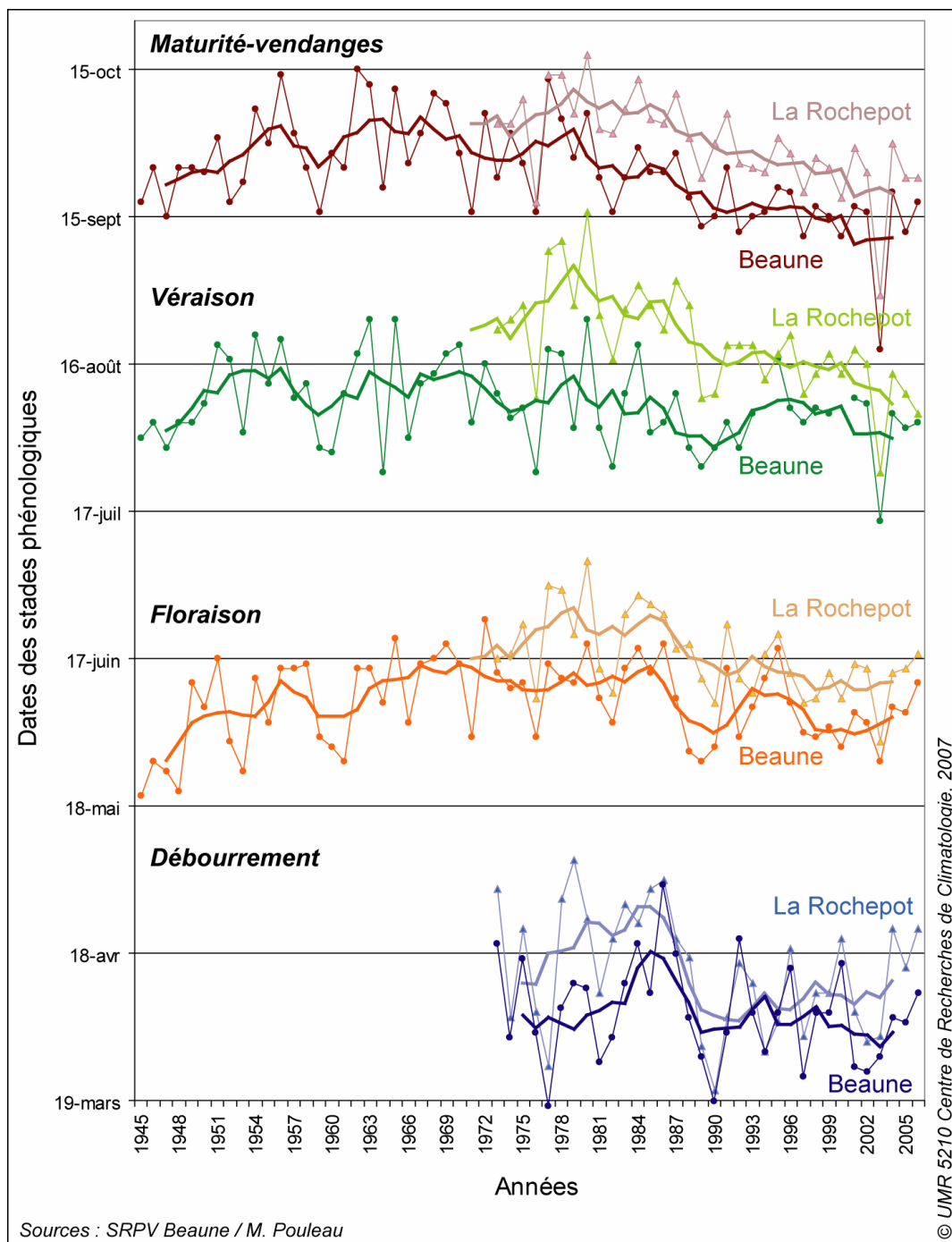


Fig. 2 – Evoluzione delle date fenologiche a Beaune e a Le Rochepot (pinot noir). Fonte: CHABIN J.-P., MADELIN M. e BONNEFOY C. (2007), *Les vignobles beaunois face au réchauffement climatique*, Colloque «Réchauffement climatique, quels impacts probables sur les vignobles ?», 28-30 mars 2007.

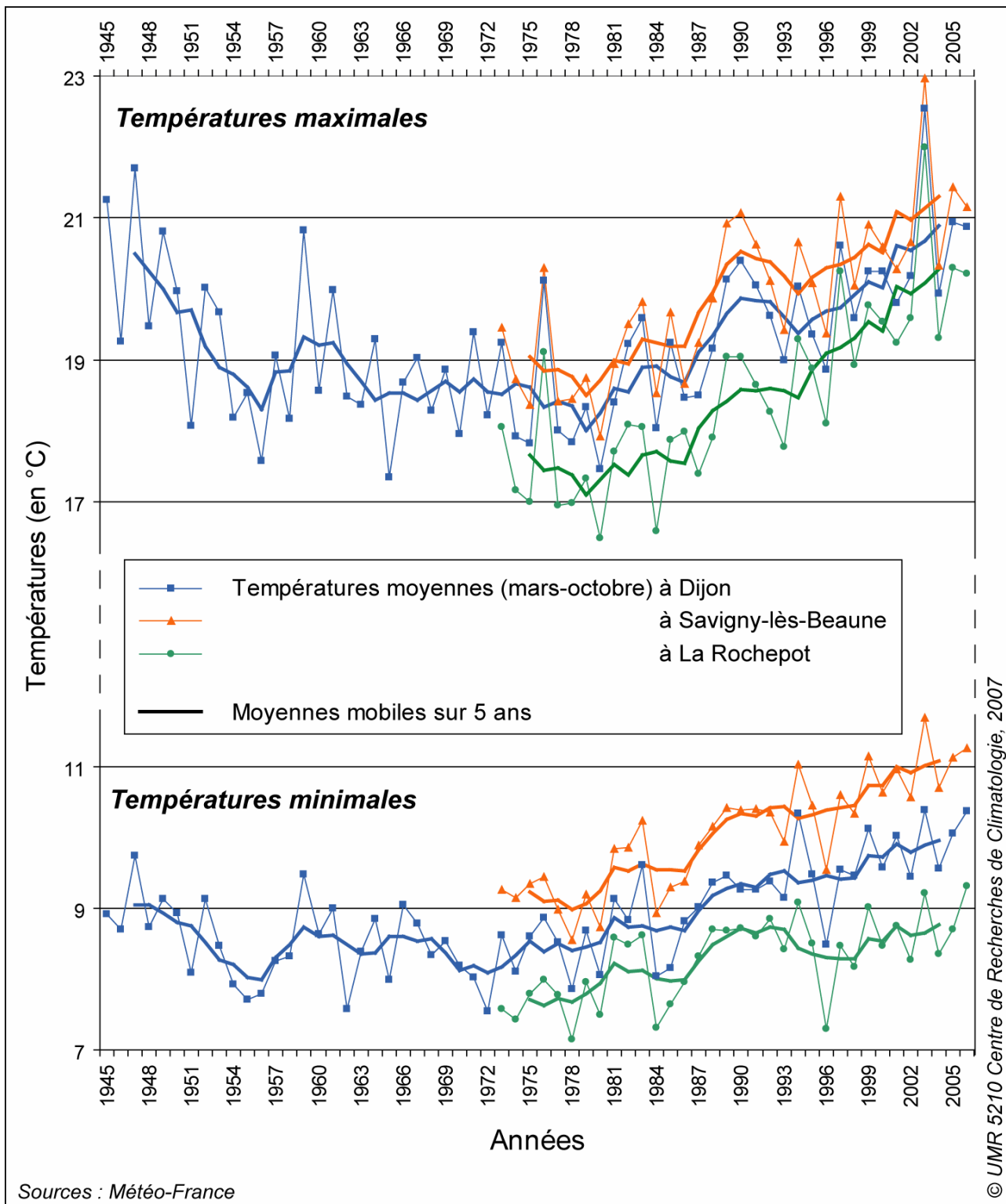


Fig. 3 – Evoluzione delle temperature medie massime e minime durante il periodo fenologico di tre siti della Côte-d'Or (Borgogna). Fonte: CHABIN J.-P., MADELIN M. e BONNEFOY C. (2007), *Les vignobles beaunois face au réchauffement climatique*, Colloque «Réchauffement climatique, quels impacts probables sur les vignobles ?», 28-30 mars 2007.

Le regioni viticole, tuttavia, costituiscono un'area di ricerca privilegiata anche per la climatologia storica. La stretta correlazione tra i tempi delle fasi fenologiche e la meteorologia di ciascuna annata permette, in presenza di serie di date di alcuni stadi significativi dello sviluppo vegetativo della vite, una stima delle temperature per l'arco stagionale interessato. Inoltre, presupposto da non sottovalutare, le date delle vendemmie sono l'indicatore fenologico del passato di più semplice reperibilità poiché, in alcune regioni viticole dell'Europa centro-occidentale, fin dall'epoca medievale, vigeva la consuetudine di emettere un bando generale di apertura delle vendemmie.

L'origine dell'istituto del bando affonda probabilmente le sue radici nella legislazione romana e, nel corso dell'Alto Medioevo, attraverso i Capitolari carolingi e commistioni con il diritto barbarico esso approda tra i privilegi feudali di molte signorie locali; un diritto trasferito in seguito, con l'emergere delle prerogative comunali, anche a numerose città<sup>6</sup> (LAVALLE, 1855; p. 23). L'ordinanza si ritrova infatti formulata indifferentemente da autorità signorili e municipali, con modalità molto simili tra loro in diverse regioni europee (GARNIER, 2011). Ogni anno, la data veniva scelta qualche giorno prima delle vendemmie in virtù del parere espresso da un apposito comitato di esperti in base al grado di maturità dell'uva.

Il sistema impediva di raccogliere uve ancora acerbe, rappresentando una sorta di antesignana garanzia di qualità del vino, trovando particolare diffusione nelle aree dove quest'ultimo era destinato in prevalenza ad una diffusione commerciale (BONARDI, 2007). I vini, almeno fino al XIX secolo, si riconoscevano per il nome delle località di provenienza e non per quello del vitigno o dell'etichetta (LABBÉ e GARCIA, 2011); il bando garantiva la raggiunta maturazione (o la migliore possibile per l'annata) delle uve in tutti i vigneti soggetti a quella giurisdizione, scongiurando il pericolo di vendemmie anticipate che avrebbero potuto ledere all'immagine di quel vino. Inoltre, il bando rispondeva anche ad altre esigenze: si accompagnava quasi ovunque a forme di chiusura ferree dei vigneti nelle settimane precedenti la vendemmia, con cancelli e guardie deputate a prevenire furti delle uve dai vigneti (BONARDI, 2007); permetteva di raccogliere e organizzare la manodopera necessaria proveniente da altre località della regione; infine, facilitava la riscossione delle decime da parte degli esattori (LAVALLE, 1855).

Le date delle vendemmie costituiscono uno degli strumenti tradizionali di ricostruzione delle oscillazioni del clima del passato, fornendo una sintesi affidabile delle condizioni meteorologiche dell'intera stagione vegetativa della pianta, dall'apparizione dei primi germogli tra marzo e aprile alla piena maturità delle uve tra settembre e ottobre, eccezionalmente in

---

<sup>6</sup> Jules Lavalley (1855) afferma che con l'istituzione del comune di Digione (1183) il duca Ugo III di Borgogna cede agli abitanti della città tutti i suoi diritti di giustizia, tra cui anche il diritto di emanare il bando delle vendemmie, menzionandolo espressamente nella Carta di concessione del Comune. La pratica è ripetuta pochi anni dopo da Oddone III di Borgogna, figlio di Ugo III, con la costituzione del comune di Beaune (1203). Negli archivi delle due città borgognone sono state ritrovate le due serie storiche di date delle vendemmie più lunghe e complete d'Europa; tuttavia, i bandi più antichi risalgono solo al XIV secolo.

agosto, talvolta in novembre (CHUINE et al., 2004)<sup>7</sup>. Invero, la variabilità della data della vendemmia tra un anno e l'altro è molto ampia e può raggiungere anche i settanta giorni tra gli episodi più precoci e quelli più tardivi<sup>8</sup>. Disponendo di lunghe serie di date delle vendemmie, tenendo conto dell'influenza esercitata da fattori extraclimatici nella scelta del giorno evidenziati dalle ricerche di Alain Guerreau (1995) e, ultimamente, da Emmanuel Garnier (GARNIER et al., 2011), è possibile riconoscere delle variazioni decennali e secolari del clima (BONARDI, 2007).

Grazie agli studi di Emmanuel Le Roy Ladurie, il metodo dei bandi delle vendemmie ha permesso, per l'area francese, ricostruzioni degli ultimi sei secoli di storia del clima. In Italia, ricerche analoghe sono per ora rare. La serie storica più nota è relativa a Tirano<sup>9</sup>. Tuttavia, l'istituto del bando, con molta probabilità rappresentava una consuetudine anche in molte altre regioni della nostra Penisola. Chi scrive ha recuperato dei bandi delle vendemmie in Lombardia, in particolare nella regione dei laghi (Lario, Varese e Ceresio) e dell'alto Milanese, delle aree dove ha resistito fino alla metà del Novecento una viticoltura poco rinomata, riservata all'autoconsumo locale e, attualmente, pressoché scomparsa; una zona di conseguenza poco favorevole al ritrovamento di ordinanze simili poiché erano rari i vini che da queste cantine transitavano verso il mercato e non erano necessarie misure di protezione accentuate. Nonostante ciò, pur non rintracciando dei riscontri costanti, è stato possibile verificare diversi riferimenti alla sua esistenza, ma non ricostruirne una serie continuativa<sup>10</sup>.

---

<sup>7</sup> Cfr. paragrafi: 1.5 I pionieri della climatologia storica e 1.8 Le fonti e i metodi della climatologia storica

<sup>8</sup> La stabilità dell'anticiclone estivo delle Azzorre e il clima mite del Mediterraneo limitano molto la possibilità di incorrere in annate particolarmente sfavorevoli nell'Europa meridionale, dove i problemi maggiori provengono più che altro dal caldo eccessivo. La variabilità delle date della vendemmia è in queste regioni meno ampia, intorno ai 40 giorni circa tra la data più anticipata e la più ritardata. Sono più sensibili al clima e più interessanti dal punto di vista della ricerca storico-climatica i vitigni settentrionali o coltivati in ambito montano, dove anche le temperature estive possono subire bruschi cali e periodi prolungati più freschi come la Borgogna, la Champagne, lo Jura o, in ambito italiano, la Valtellina e il Tirolo. In annate particolarmente calde sono note, per queste località, vendemmie di poco successive alla metà di agosto (emblematico il caso del 2003), in quelle eccessivamente sfavorevoli si può giungere anche ai primi giorni di novembre.

<sup>9</sup> MARIANI L., PARISI S., FAILLA O., COLA G., ZOIA G., BONARDI L. (2009), Tirano (1624-1930): a long time series of harvest dates for grapevine, Italian Journal of Agrometeorology 7-16 (1) 2009

<sup>10</sup> Presso l'Archivio di Stato di Milano, sono stati ritrovati alcuni bandi veri e propri, uno di essi emesso dalla Pieve di Lecco nel 1775 recitava: *“d'ordine superiore, si avvisa che le raccolte dell'uve nella Pieve di Lecco non potrà farsi avanti il giorno 3 del prossimo futuro ottobre sotto pena ai contravventori della confisca di 1/3 delle uve raccolte da applicarsi per metà all'accusatore e per l'altra a poveri di quella comunità...”* lasciando pochi dubbi al proposito della finalità dell'ordinanza (ARCHIVIO DI STATO DI MILANO, Atti di Governo, Agricoltura Parte Antica, Cartella 76 – Fascicolo 24 – Lecco). negli stessi faldoni dell'Archivio milanese, sono conservate pure alcune lettere inviate da comuni delle sponde del lago di Como all'amministrazione annonaria milanese che richiedevano la possibilità di emettere un bando per autorizzare l'inizio delle vendemmie. La Pieve di Bellagio ne fa richiesta nel settembre del 1771 con queste motivazioni, affermandone implicitamente l'esistenza in un indeterminato passato: *“...è passata in oggi in disuso una tale legge benché assai ragionevole, e si da principio alla vendemmia da più di uno prima della maturanza dell'uve, il che dovendosi seguire da tutti, per non lasciare esposte alle altrui rapine le uve sue proprie, ne proviene non lieve danno a principali Estimati, poiché riuscendo immaturo il vino, ne viene ad essere altresì più difficile l'esito, e minore il prezzo della vendita, e perciò ne risulta più tenue il ricavo de' loro beni il quale consiste appunto in vino, e sentono maggiormente il peso delle gravezze...”* (ASM, Atti di Governo, Agricoltura Parte Antica, Cartella 76 – Fascicolo 2). Richieste analoghe, nello stesso periodo, vengono formulate anche dai comuni di Blevio (CO), nel 1780 (ASM, Atti di Governo, Agricoltura Parte Antica, Cartella 76 –

Come che sia, dalla mancanza di documentazione sui bandi delle vendemmie nasce con questo lavoro la sperimentazione di un nuovo metodo di indagine, fondato su indicatori differenti dalle date delle vendemmie, capace di raccogliere il grande patrimonio di indicazioni climatiche conservato dalle regioni viticole.

La meteorologia gioca tuttora, nonostante l'impiego di tecniche agronomiche ed enologiche nettamente evolute e standardizzate rispetto al passato, un ruolo fondamentale nel determinare non solo le tappe fenologiche del ciclo agrario della vite, ma anche gli esiti della vinificazione delle uve. In qualsiasi esperienza di viticoltura, anche nelle più celebri al mondo, non tutti gli anni è possibile produrre grandi vini e ogni annata differisce profondamente dalle altre. Le giornate di sole, le precipitazioni, i venti, le escursioni termiche modificano ogni volta i tempi con i quali l'uva matura (o non giunge a maturazione nei casi eccezionali!) e la sua qualità, determinando il numero, la dimensione e la conformazione dei grappoli presenti sulle piante e, soprattutto, il contenuto zuccherino degli acini, fondamentale per attivare i processi di fermentazione e completare la trasformazione in vino del succo della spremitura.

Le alte temperature e l'insolazione favoriscono l'accumulazione degli zuccheri negli acini, mentre stagioni rigide e umide indeboliscono le caratteristiche dell'uva. In particolare, sono inopportune piogge abbondanti durante la stagione vegetativa e poco prima della vendemmia: in questi casi, le radici della vite assorbono acqua dal terreno inzuppato e la trasferiscono agli acini, gonfiandoli e diluendo la concentrazione di zuccheri. Uve non sufficientemente mature si trasformano in vini aciduli, aspri, dallo scarso contenuto alcolico, privi di colore, suscettibili alle malattie e non adatti alla conservazione e all'invecchiamento. L'assioma bel tempo uguale vino ottimo, così come il suo opposto non è molto distante dalla realtà. Come già segnalava Emmanuel Le Roy Ladurie nel suo *Tempo di festa, tempo di carestia* (1982), un testo fondamentale per gli sviluppi della climatologia storica, un'annata di vino cattivo, aspro o acido rimanda implicitamente ad una tendenza all'estate fresca e al contrario, millésimes apprezzati, solitamente sono frutto di primavere ed estati calde e soleggiate<sup>11</sup>.

La qualità del vino, per ipotesi, potrebbe essere considerata un indicatore del clima del passato. In questo lavoro si tenterà di verificare l'esistenza di un rapporto tra la qualità del vino e la data

---

Fascicolo 10 – Lettera del 16 settembre 1780) e di Brunate in due occasioni, la prima nel 1776 (ASM, Atti di Governo, Agricoltura Parte Antica, Cartella 76 – Fascicolo 11 – Lettera dell'11 settembre 1776) (ASM, Atti di Governo, Agricoltura Parte Antica, Cartella 76 – Fascicolo 11 – Lettera del 4 settembre 1782). Non è stato però possibile rintracciare le risposte delle autorità di Milano a tali suppliche. Nella regione, peraltro, qualche bando era ancora emesso da alcune amministrazioni nel XIX secolo, dal momento che si ritrovano gli atti di alcuni processi intentati contro i trasgressori. Ad esempio, ad un malcapitato Carlo Cerini abitante di Azzio, in provincia di Varese, di professione mugnaio, nel 1818 è stata requisita l'uva e comminata una multa di 15 Lire Milanesi per aver trasgredito l'ordinanza vendemmiando un fondo di sua proprietà prima del tempo (ASM, Atti di Governo, Agricoltura Parte Moderna, Cartella 113 bis – Fascicolo 5E). Il bando emesso dal comune di Azzio prescriveva l'apertura delle vendemmie il 30 settembre 1818, mentre il Cerini raccolse l'uva il giorno 28.

<sup>11</sup> LE ROY LADURIE E. (1982), *Tempo di festa, tempo di carestia: storia del clima dall'anno mille*, Torino: Einaudi; Prima edizione francese: *Histoire du climat depuis l'an mil*, Paris: Flammarion, 1967; citazione alle pagine 80 e 81 dell'edizione italiana.

della vendemmia. Poiché, se gli studi fenologici hanno provato che alte temperature conducono sempre a vendemmie anticipate (tanto più precoci quanto è stata elevata la somma termica) e stagioni sfavorevoli a raccolte tardive, la corrispondenza tra vendemmie anticipate rispetto alla media e alta qualità del vino e vendemmie in ritardo e conseguente decadimento del risultato enologico non è ancora stata dimostrata. Una correlazione positiva tra questi due elementi affermerebbe, invece, la validità della qualità del vino come indicatore climatico, avvalorandone l'utilizzo quale strumento di ricostruzioni del clima per regioni sprovviste di informazioni sugli stadi fenologici.

Tuttavia, un simile approccio di indagine ha dovuto considerare preliminarmente la creazione di un metodo di valutazione omogenea delle informazioni sulla qualità dei vini dei secoli passati. Valutazioni oggettive basate sulla composizione chimica delle uve compaiono solo nella seconda metà del XIX secolo, con i primi strumenti per la misurazione del volume alcolico del mosto. Per i secoli precedenti è dunque d'obbligo affidarsi alle "analisi sensoriali" sparse tra cronache locali, diari dei proprietari di vigneti e pubblicazioni sul tema. Per utilizzare le indicazioni sulla qualità del vino si propone un indice quantitativo sintetico derivante dalle valutazioni qualitative, assegnando a ciascuna colorazione aggettivale conferita ai vini un valore numerico.

Quando possibile, sono state tratte indicazioni anche dalle quantità di vino prodotte in ciascuna annata, poiché anche i rendimenti sono fortemente condizionati dalla meteorologia. Tuttavia, essi non sono relazionati direttamente con la qualità, e anzi presentano quasi un'evoluzione antitetica: estati umide inducono produzioni di grande volume, ma scarsa qualità; mentre stagioni siccitose riducono la quantità ma, al contrario, spesso esaltano gli esiti della vinificazione. La combinazione tra le indicazioni fornite dalle caratteristiche del vino e le quantità prodotte paiono in grado di chiarificare alcune dinamiche stagionali del clima che le date delle vendemmie non riescono invece ad esprimere. Ad esempio, vendemmie effettuate in anni diversi, ma in date identiche, frequentemente presentano esiti differenti tra loro per quantità e qualità della produzione in vino, pur in presenza di medie termiche che si presumono simili. Tali disarmonie scaturiscono con molta probabilità da una diversa concentrazione delle precipitazioni atmosferiche durante la primavera e l'estate oppure da stagioni termicamente incostanti inframmezzate da brevi intervalli troppo rigidi e umidi (o caldi e siccitosi). Le informazioni sulle caratteristiche del vino aprono, dunque, a nuove considerazioni sugli andamenti termici stagionali e sulle precipitazioni, finora difficili da scorgere con la sola indicazione della data del raccolto, proponendosi come una fonte integrativa di quanto noto dove i bandi sono presenti.

Inoltre, così come avviene per le serie storiche di date delle vendemmie che vengono sottoposte a correlazioni con date provenienti da località prossime per verificarne l'attendibilità, anche con i dati della qualità si procederà a valutazioni statistiche simili, al fine di testare la validità dell'indice e di individuare macro-regioni viti-climatiche al cui interno le dinamiche meteorologiche agiscono in maniera analoga nel condizionare i risultati enologici. Quest'ultimo passaggio potrebbe risultare molto utile per il prosieguo delle ricerche perché estenderebbe le



indagini a tutte le aree viticole sprovviste di bando, ma site all'interno o in prossimità di una macro-regione. Un primo esempio di confronto tra date delle vendemmie e risultati delle produzioni enologiche della Valtellina e della Lorena, tra XVIII e XIX secolo, è stato proposto recentemente da Luca Bonardi in un articolo scientifico intitolato « *Vins de la comète, vins de la Saint-Martin* ». *Des parallélismes œno-climatiques entre France et Italie du Nord* (2007), mostrando favorevoli prospettive di indagine all'interno dello spazio centro-europeo.

La ricerca qui presentata è stata condotta in aree per le quali si è già a conoscenza della data della vendemmia, un parametro affidabile dell'andamento meteorologico dell'annata. Inoltre, le date ricavate con il metodo dei bandi si prestano a un tipo di confronto che tenga conto anche della qualità, considerato che il bando rispondeva a esigenze di garanzia del prodotto e il giorno della raccolta era scelto per ottenere la migliore qualità possibile nell'annata. Negli anni particolarmente negativi si tardava a vendemmiare fino ad autunno inoltrato, nella speranza che qualche giornata in più di sole potesse migliorare l'uva, ma correndo il rischio che le prime gelate guastassero ulteriormente i grappoli. Altre volte si è vendemmiato con oltre un mese di anticipo rispetto alle medie, per evitare che l'uva appassisse sui tralci. La scelta della data della vendemmia costituiva una delle misure principali atte a produrre vini che potessero trovare sbocchi sui mercati e una buona valorizzazione economica. Vi si dedicava una particolare cura, fino alle decisioni di emettere un bando coercitivo, perché dalla vendita di quei vini dipendevano le sorti tanto dei proprietari dei vigneti quanto di chi vi lavorava a mezzadria o a giornata e l'intero indotto legato al vino: dai falegnami produttori di botti ai carrettieri incaricati dei trasporti, dai mercanti all'ingrosso per esportazioni a lungo raggio alle tesorerie delle autorità di vario ordine che riscuotevano i dazi dei transiti e delle vendite.

Peraltro, in epoca moderna, il prezzo del vino e, per conseguenza, i ricavi che da esso derivano, erano determinati dalla qualità dell'annata. Pur non esistendo fino a metà Ottocento la nozione di millésime, al termine di ogni vendemmia in diverse località delle figure professionali provvedevano a degustare il vino, misura preliminare all'introduzione sui mercati, stabilendone il valore di vendita a seconda delle caratteristiche. Inoltre, essi si occupavano di verificare che non fossero praticate frodi: appuravano l'origine dei vini controllando che provenissero realmente dai vigneti indicati dai produttori, il tipo di vitigno dal quale erano tratte le uve e se vi fossero commistioni tra vini di pregio e vini comuni, tra vini bianchi e rossi, tra annate diverse (LAVALLE, 1855; p. 52). Nelle regioni viticole di pregio, dove gran parte della produzione era destinata al mercato, al termine di vendemmie favorevoli la domanda esterna trascinava i valori del vino verso l'alto, con indubitabili benefici per tutta l'economia della regione, mentre gli anni negativi la deprimevano. La variabilità meteorologica annuale, di conseguenza, rappresentava un fattore di condizionamento economico e sociale di primaria importanza per tali località. La volatilità dei prezzi tra un anno e l'altro era altissima anche in periodi non turbati da avvenimenti politici o militari che potevano danneggiare o impedire il regolare svolgimento delle attività agricole; tuttavia non vi corrispondeva un altrettanto vasta oscillazione delle retribuzioni che,

anzi, potevano rimanere bloccate per un intero secolo a dispetto di poteri d'acquisto completamente logorati (Fig. 4). La vulnerabilità sociale di queste popolazioni alle micro-fluttuazioni del clima era dunque molto elevata e spesso l'equilibrio su cui poggiavano era decisamente fragile.

Nella parte finale dell'indagine si tenterà di esplorare la relazione tra meteorologia, qualità dei vini e prezzi di vendita degli stessi con l'obiettivo di ricostruire gli impatti di una buona o di una cattiva annata meteorologica sulle economie delle regioni viticole tra il Seicento e l'Ottocento. I principali risultati al riguardo sono stati elaborati per la Valtellina, la Borgogna e il Baden-Württemberg, tre regioni intimamente legate ai loro vini, dove da secoli la viticoltura recita un ruolo economico di primo piano. I dati provenienti dalla regione francese sono stati raccolti nel corso di un soggiorno di ricerca presso l'Università di Digione e le strutture de l'Institut Universitaire de la vigne et du vin "Jules Guyot", permesso dai fondi messi a disposizione dalla Chaire Unesco "Culture et Traditions du Vin". I mesi trascorsi in una delle capitali enologiche mondiali, nella regione che conserva le serie storiche più antiche di bandi delle vendemmie dove la produzione di vini raffinati è una costante da almeno sette secoli, sono stati fondamentali per completare e indirizzare il lavoro di indagine.

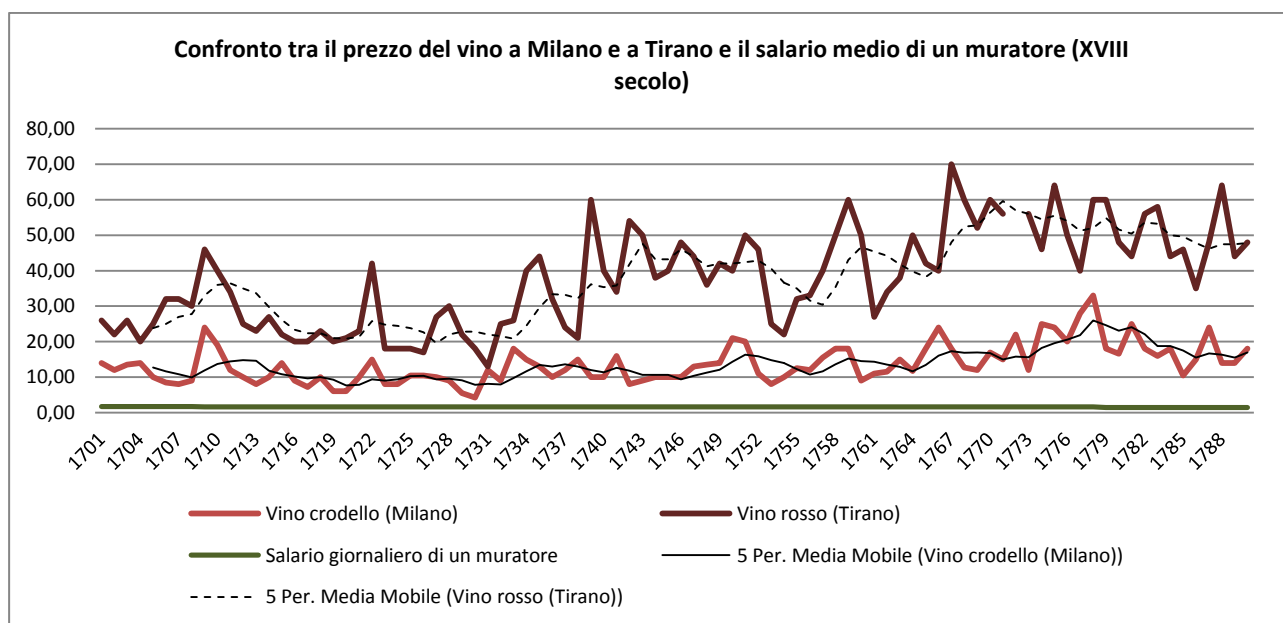


Fig. 4 – Confronto tra i prezzi dei vini pregiati prodotti nella località valtellinese di Tirano e i vini più comuni del mercato di Milano nel XVIII secolo. In verde la retribuzione media giornaliera di un muratore. (Fonte: elaborazione dell'autore sulla base dei prezzi del vino valtellinese pubblicati da: SCARAMELLINI G. e ZOIA D. (2006), *Economia e società in Valtellina e contadi nell'Età moderna*, Sondrio: Fondazione gruppo Credito Valtellinese, Parte III, CD-Rom: Documenti / trascrizioni e commenti di Diego Zoia. Per i prezzi dei vini a Milano e i salari giornalieri: DE MADDALENA A. (1974), *Prezzi e mercedi a Milano dal 1701 al 1860*, Milano: Banca Commerciale Italiana).

## CAPITOLO 1

Un'introduzione alla climatologia storica: fondamenti, metodi, prospettive

## ***1.1 Il sistema climatico della Terra***

Il clima del nostro Pianeta è soggetto a variazioni continue, “è una funzione del tempo”<sup>1</sup>, secondo la felice definizione di Emmanuel Le Roy Ladurie (1982); attraversa fluttuazioni di diversa durata e intensità e di segno opposto e contrastante anche nel brevissimo periodo. La nozione stessa di clima<sup>2</sup>, prevede una forte variabilità interannuale e la necessità di prendere in considerazione, per stabilire dei parametri di riferimento attendibili per ciascuna regione della Terra, una media delle condizioni meteorologiche<sup>3</sup> sufficientemente prolungata, solitamente individuata in un arco temporale di trenta anni<sup>4</sup>. La combinazione temporanea degli elementi del clima si definisce invece tempo meteorologico. Le medie climatiche, in ogni caso, subiscono delle oscillazioni, anche profonde, nel breve volgere di qualche lustro<sup>5</sup>, benché ciascuna regione presenti delle caratteristiche meteorologiche persistenti in tempi storici, già individuate dal climatologo russo Wladimir Köppen (Pietroburgo 1846 – Graz 1940) nella sua insigne opera di classificazione dei climi della Terra, apparsa nel secondo decennio del Novecento<sup>6</sup>, dovute alle originali peculiarità geografiche di ogni porzione del Globo: latitudine, altitudine, esposizione, orientamento dei sistemi montuosi, distanza dal mare; caratteristiche modificabili solo nel lunghissimo periodo dall’alternanza tra ere glaciali e interglaciali, dai movimenti tettonici della crosta terrestre e da variazioni dei parametri orbitali del nostro pianeta<sup>7</sup>.

Nella sua lunghissima storia, nota solo in parte, la Terra ha visto, infatti, il suo volto più volte stravolto da mutamenti climatici di amplissima portata: nei passati 2,5 miliardi di anni (attuale limite temporale delle indagini paleo-climatiche) si sono avvicendate diverse ere glaciali – nelle quali parte del globo si è ricoperta di ghiaccio nei pressi dei poli e alle quote più elevate, tuttavia nelle fasi apicali l’estensione della glacializzazione poteva raggiungere latitudini prossime all’equatore – intervallate da ere interglaciali in cui il Pianeta si è ritrovato completamente privo di ghiacci: anche le calotte polari fusero integralmente e gran parte dei continenti rimase

---

<sup>1</sup> LE ROY LADURIE 1982, p. 9.

<sup>2</sup> La definizione di clima nell’enciclopedia Treccani recita: “Il complesso delle condizioni meteorologiche che caratterizzano una località o una regione nel corso dell’anno, mediato su un lungo periodo di tempo”.

<sup>3</sup> I principali parametri presi in considerazione per lo studio del clima sono temperatura atmosferica, direzione e intensità del vento, qualità e intensità delle precipitazioni.

<sup>4</sup> Indicazione della World Meteorological Organization (WMO).

<sup>5</sup> Durante l’attuale fase di riscaldamento del clima, nei report dell’IPCC, non è raro individuare località che hanno guadagnato oltre 1,5 °C di temperatura media annua nell’ultimo trentennio. La città di Milano, ad esempio, presenta circa 2 °C di aumento tra il decennio ’60 del Novecento e la prima decade del secolo attuale (Lorusso D., Il cambiamento climatico a Milano. Analisi dell’evoluzione termica nel periodo 1763-2012. Poster presentato al XXXI Congresso Geografico Italiano – Milano 11-15 giugno 2012).

<sup>6</sup> KÖPPEN W. (1923), *Die Klimate der Erde*, Berlino Lipsia

<sup>7</sup> Tre parametri dell’orbita terrestre sono soggetti a variazione nel tempo: eccentricità, inclinazione dell’asse di rotazione, processione degli equinozi. I tre elementi sono stati individuati da Milanković (1879-1958), nella teoria che porta il suo nome, come cause possibili delle glaciazioni.

sommerso dalle acque marine<sup>8</sup>. Proprio la presenza della criosfera sul nostro Pianeta funge quindi da discriminare tra il decorrere di un'era glaciale o interglaciale. Le ere climatiche hanno durate variabili nell'ordine di alcune centinaia di milioni di anni, ma non costituiscono dei blocchi climatici invariabili e presentano varie fasi intermedie al loro interno in lieve controtendenza con l'orientamento climatico dominante del periodo. Queste fasi sono note con il termine "periodo". Un periodo glaciale o interglaciale ha durata notevolmente più breve di un'era, attestandosi nell'ordine di alcune centinaia di migliaia di anni. La Terra attraversa in questa fase storica un periodo di intenso riscaldamento interglaciale all'interno di un'era glaciale. L'avvio dell'attuale epoca geologica, l'Olocene, coincide con il debutto del periodo interglaciale, circa 11700 anni fa, avvenuto al termine della glaciazione Würm che affondava le sue origini nel Pleistocene intorno a 110 mila anni dal presente.

Impressa sulla superficie dei continenti e nelle depressioni ora sommerse, la Terra, conserva memoria dell'alternarsi di ere glaciali e interglaciali. Avanzate e ritiri delle masse glaciali e delle acque oceaniche hanno lasciato profonde impronte del loro passaggio sui continenti, modellandone i profili orogenetici e geomorfologici; segni profondi e ancora oggi parzialmente osservabili, che permettono di ricostruire una parte delle vicende climatiche occorse alla sfera terrestre. Tracce, come accennato, solo in parte visibili: le informazioni crescono con l'approssimarsi alle epoche più recenti, le età più antiche si avvolgono in un'inevitabile oscurità, poiché ogni nuova avanzata glaciale o marina erode sensibilmente i solchi tracciati e i depositi di materiali disseminati nei passaggi anteriori. Il passaggio dell'acqua altera la composizione geologica dei suoli, laddove l'avanzare delle lingue glaciali costruisce nuove morene, trasporta detriti e materiali organici più a valle, spostando e, contemporaneamente, cancellando i limiti precedenti. Il modellamento delle catene montuose da parte del ghiaccio è molto evidente per i periodi più recenti e i rilievi più giovani. I sistemi montuosi europei, ad esempio, sono stati significativamente modificati dalle varie avanzate glaciali: i numerosi laghi alpini dalla riconoscibile sagoma allungata oppure i profili dalla tipica forma a U di molte valli alpine e dei fiordi norvegesi, dai fianchi straordinariamente verticali, le valli sospese, le rocce montonate rivelano con certezza l'antico passaggio del ghiacciaio. In alcuni casi, si riesce persino a rilevare le soglie di spessore raggiunte dal ghiacciaio, individuabili nei repentini salti di pendenza che dividono i margini superiori delle pareti quasi a piombo dai pendii più dolci che conducono alle sommità dei monti.

Le conoscenze sull'evoluzione climatica della Terra devono molto allo studio scientifico della criosfera<sup>9</sup>. I ghiacci perenni (ghiacciai polari e montani nelle porzioni più elevate) costituiscono infatti dei testimoni fedeli delle condizioni climatiche, atmosferiche e ambientali del recente

---

<sup>8</sup> KRÜGER T. (2008), *Die Entdeckung der Eiszeiten. Internationale Rezeption und Konsequenzen für das Verständnis der Klimageschichte* [The Discovery of the Ice Ages. International Reception and Consequences for the Understanding of climate history], Basel: Schwabe Verlag

<sup>9</sup> Altri importanti e non secondari metodi di indagine paleoclimatica sono riconducibili ad analisi isotopiche di fossili di origine marina e continentale (paleobotanica), palinologiche e dendroclimatologiche.

passato (OROMBELLI, 2008; p. 15). L'accumulo progressivo della neve, anno dopo anno, crea degli strati sovrapposti nei quali è possibile identificare le caratteristiche chimiche e fisiche delle masse d'aria e dell'ambiente in cui la neve si è cristallizzata, depositata e trasformata in ghiaccio. Il passaggio fisico dallo stato nevoso al ghiaccio, in assenza di fenomeni di fusione, per riduzione dei pori e aumento di dimensione dei cristalli, produce naturalmente un sequestro di campioni d'aria sotto forma di bolle gassose occluse nella massa nivale, dalle quali è possibile risalire alla composizione chimica dell'atmosfera e, per deduzione, alle temperature del Pianeta. Le misurazioni strumentali delle carote glaciali hanno dimostrato un rapporto di covarianza molto stretto tra i valori medi delle temperature e la concentrazione di gas serra in atmosfera (in particolare CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>) e i due parametri variano con tempi e intensità analoghi (PETIT & al., 1999), permettendo delle ricostruzioni attendibili del passato climatico della Terra.

I ghiacciai montani, a causa dell'elevato accumulo annuo e degli spessori ridotti prodotti da ampi periodi di fusione (attualmente possibile anche ad altezze molto elevate con lo spostamento dello zero termico sempre più in quota durante le estati), consentono delle ricostruzioni brevi, di alcuni decenni o secoli nel caso dei ghiacciai alpini più vasti, di qualche millennio per i ghiacciai delle Ande e della catena dell'Himalaya. Le parti centrali delle calotte polari vantano invece spessori calcolabili in migliaia di metri e, tramite pratiche di perforazioni a carotaggio, hanno permesso di ricostruire, piuttosto dettagliatamente, la successione delle variazioni climatiche e delle concentrazioni di gas serra presenti in atmosfera negli ultimi 800 mila anni. La perforazione antartica EPICA DC (European Project for Ice Coring in Antarctica), effettuata presso la base di ricerca italo-francese Concordia, rappresenta, attualmente, la documentazione più estesa disponibile, basata sull'estrazione di una carota di ghiaccio lunga 3260 m, e illustra le nostre conoscenze fino al Pleistocene Inferiore. La storia climatica dell'Antartide si completa poi con altre perforazioni importanti, seppure meno estese, effettuate nelle stazioni di Vostok (450 mila anni di documentazione disponibile) e Dome Fuji (340 mila). Le perforazioni dei ghiacci dell'Artide, per lo più effettuate in Groenlandia, non permettono invece di risalire oltre i 120 mila anni dal presente, benché si rinvergano degli spessori simili a quelli antartici; in quest'area si verifica un accumulo nivale annuale superiore, che produce strati più ampi e dunque meno numerosi limitando la possibilità di arretrare le conoscenze a periodi più remoti. Le dimensioni maggiori delle fasce annuali di ghiaccio restituiscono però una risoluzione temporale più accurata rispetto alle perforazioni antartiche.

Il confronto tra i risultati dei carotaggi artici e antartici restituisce dei dati coerenti e ha ampliato diffusamente le conoscenze sul sistema climatico della Terra. Le perforazioni glaciali hanno evidenziato, per quanto riguarda gli ultimi 800 mila anni, un complesso meccanismo climatico composto da cicli<sup>10</sup>, di durata variabile e costituiti al loro interno da due periodi distinti: ad una

---

<sup>10</sup> OROMBELLI G. (2008), *Ghiacciai e clima: 800.000 anni di storia del clima nelle "carote" di ghiaccio*, in SMIRAGLIA C., DIOLAIUTI G., MORANDI G. (a cura di) (2008), *Clima e ghiacciai: l'evoluzione delle risorse glaciali in Lombardia*, Milano e Torino: Consiglio regionale della Lombardia: Comitato glaciologico italiano, p. 19

prima fase prolungata di freddo glaciale (definita anche glaciazione), caratterizzata da eccezionali avanzate dei ghiacciai, segue un più breve periodo di riscaldamento interglaciale nei quali il clima della Terra si mitiga e si riscontra una generale riduzione dell'estensione delle calotte polari e l'arretramento delle fronti glaciali, fino alla scomparsa di alcuni apparati glaciali posizionati a quote o latitudini meno elevate, con esposizioni meno favorevoli al consolidamento delle nevi. La transizione da un periodo di glaciazione ad uno interglaciale si verifica, solitamente, assai rapidamente e necessita di meno di 10 mila anni; il passaggio da una fase interglaciale alla successiva di glaciazione, invece, avviene con un lento deteriorarsi del clima, attraverso numerose oscillazioni, fino a raggiungere la punta massima di freddo.

Le ipotesi sulle cause dell'alternanza tra ere favorevoli al glacialismo terrestre e periodi di profondo riscaldamento del clima prendono in considerazione sia elementi endogeni al sistema climatico del Pianeta, legati alla diversa concentrazione dei gas serra in atmosfera, alla presenza del particolato atmosferico (LAMBERT & al., 2008), all'attività vulcanica, all'estensione dei ghiacci continentali e marini (WOLFF & al., 2006), alla diversa disposizione dei continenti e alla relativa conformazione orogenetica; sia elementi di carattere astronomico, connessi con le variazioni dei parametri orbitali in grado di produrre importanti alterazioni nella distribuzione stagionale e latitudinale della radiazione solare (OROMBELLI, 2008; p. 21). I parametri orbitali della Terra si avvicinano con una periodicità fissa<sup>11</sup>, ma non avviene altrettanto per gli elementi interni del sistema climatico, capaci di amplificare e deformare gli impulsi astronomici. La durata dei cicli climatici è quindi molto incostante, condizionata dal numero elevato delle variabili in gioco – e dalla loro complessità – che impediscono una riconoscibilità temporale certa e una capacità previsionale della loro persistenza. La ricerca di una periodizzazione ciclica delle variazioni climatiche, un tema molto diffuso nella storiografia climatica, diviene aleatoria, poiché i fattori endogeni del sistema climatico terrestre distorcono gli impulsi astronomici prolungando e accorciando le differenti fasi. L'attualità, inoltre, impone una nuova incognita al clima terrestre: l'uomo, per la prima volta nella sua storia (e nella storia climatica della Terra), da circa due secoli, modifica profondamente in modo artificiale la composizione dell'atmosfera terrestre immettendo un'enorme quantità di gas serra difficilmente assorbibile dall'ecosistema del pianeta senza squilibri nella macchina climatica.

---

<sup>11</sup> Milanković indica in 26 mila anni il tempo necessario all'asse terrestre per completare un ciclo di precessione; 100-110 mila anni per completare la rotazione dell'orbita ellittica; e in 41 mila anni l'intervallo della variazione tra 21,5° e 24,5° dell'angolo formato dall'asse terrestre con il piano orbitale.

## ***1.2 L'evoluzione remota del clima***

Negli ultimi 800 mila anni si sono succeduti otto cicli climatici maggiori (JOUZEL & al., 2007); i periodi di glaciazione hanno mostrato una variabilità temporale compresa tra i 60 mila e i 90 mila anni, mentre le fasi interglaciali spaziano dall'arco di qualche millennio fino a 20 mila anni negli episodi più prolungati. Nel complesso, un ciclo climatico dura mediamente 100 mila anni, ma la documentazione tratta dai carotaggi glaciali presenta notevoli disarmonie in ciascuno di essi, poiché variano sia la durata temporale sia le intensità del riscaldamento e del raffreddamento. I cicli più antichi appaiono più uniformi per durata e l'oscillazione delle temperature medie annue sull'Antartide, tra fasi interglaciali e fasi di glaciazione, è contenuta all'interno dei 10 °C, con periodi interglaciali più freddi dell'attuale Olocene. Negli ultimi quattro cicli, più ampi dei precedenti, sono invece prevalse situazioni climatiche più estreme, i periodi interglaciali sono divenuti più caldi restituendo temperature anche di 5 °C maggiori rispetto alla media degli ultimi mille anni e l'escursione di temperatura, tra i periodi glaciali e interglaciali, ha raggiunto i 15 °C.

L'Olocene è risultato, finora, meno caldo dei quattro periodi interglaciali precedenti (OROMBELLI, 2008), tuttavia, l'impennata delle emissioni di gas ad effetto serra, originate dal massiccio ricorso di combustibili fossili scaturito, circa due secoli fa, dal sorgere della Rivoluzione Industriale, sta comportando delle rilevanti e rapidissime modificazioni al clima del pianeta. La concentrazione di gas serra in atmosfera (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, vapore acqueo) e il conseguente riscaldamento delle temperature globali paiono non avere avuto simili nel passato climatico della Terra per intensità e celerità del fenomeno (IPCC, 2007). Le quantità di anidride carbonica e metano presenti in atmosfera sono cresciute rispettivamente del 35% e del 130% in soli due secoli e le loro emissioni sono persino cresciute nel cinquantennio appena trascorso, causate dall'enorme incremento della popolazione mondiale e dal diffondersi, praticamente all'intero globo, di attività industriali (e terziarie) ad alto consumo energetico. Entrambi i gas, CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>, hanno ormai raggiunto delle soglie di concentrazione ben al di là della loro banda di oscillazione naturale; la documentazione tratta dalle perforazioni glaciali relativa agli ultimi 800 mila anni evidenzia una variazione naturale della presenza in atmosfera dell'anidride carbonica compresa tra 170 e 300 ppm<sup>12</sup> e tra 350 e 800 ppb<sup>13</sup> per il metano, mentre i loro valori attuali oscillano rispettivamente intorno ai 384 ppm per la CO<sub>2</sub> e 1780 ppb per il CH<sub>4</sub> (LÜTHI & al., 2008; LOULERGUE & al., 2008).

Il sistema climatico della Terra risulta quindi fortemente instabile ed esposto ad uno stress ambientale mai sperimentato in passato: le variazioni sono improvvise e possono realizzarsi nell'arco di qualche decennio. Dalla seconda metà del Novecento, il riscaldamento si sta

---

<sup>12</sup> Ppm = parti per milione

<sup>13</sup> Ppb = parti per miliardo (parts per billion, in inglese)



intensificando: le calotte polari hanno visto restringersi considerevolmente le loro dimensioni; i ghiacciai montani si assottigliano ovunque a ritmi sostenuti e alcuni risultano già dissolti, mentre altri sono destinati all'esaurimento allorché le temperature globali continueranno a crescere con le cadenze degli ultimi decenni<sup>14</sup>. Il dissolvimento dei ghiacciai continentali rappresenta un interrogativo per la vita sul pianeta da non sottovalutare: i giganti di ghiaccio rappresentano infatti una delle più importanti riserve di acqua dolce disponibili sulla Terra, un bene sempre più prezioso per un'umanità mai numerosa come ora e in costante crescita. Inoltre, la scomparsa del ghiaccio da latitudini e quote elevate costituisce un ulteriore fattore accelerativo del processo di riscaldamento a causa dell'attenuazione (o persino dell'interruzione in alcuni casi) dell'effetto albedo. I pendii montani così come le immense pianure siberiane e canadesi, privati più precocemente dalla copertura nivale a causa di inverni sempre più brevi e miti, cominciano ad assorbire la radiazione solare invece che rifletterla, restituendo per irraggiamento calore all'ambiente circostante e innalzando notevolmente le medie termiche a scala regionale e globale.

La variabilità del sistema climatico non diminuisce riducendo la dimensione temporale di osservazione. Grazie ai carotaggi glaciali effettuati nella calotta artica groenlandese (carota NGRIP – North Greenland Ice Core Project) – che come anticipato precedentemente, permettono un dettaglio maggiore nella ricostruzione climatica benché meno prolungati nel tempo – si notano delle considerevoli oscillazioni termiche anche alla scala del millennio, delle variazioni rapide e del tutto improvvise (STEFFENSEN & al., 2008), con escursioni delle temperature medie annue che possono raggiungere i 10-15 °C tra i periodi più caldi e i periodi più freddi, valori di qualche grado appena inferiori all'alternanza tra fasi glaciali e interglaciali (OROMBELLI, 2008; MASSON & al., 2000; MAYEWSKY & al., 2004). Analoghe analisi in dettaglio condotte sui ghiacci antartici hanno evidenziato oscillazioni termiche simili, ma escursioni termiche più attenuate; inoltre, hanno permesso di appurare una diacronia delle oscillazioni del clima: alla scala del millennio, le fluttuazioni non si presentano in fase nei due emisferi, ma l'Antartide pare anticipare di circa un millennio le condizioni della Groenlandia, di modo che quando una metà del globo si scalda, l'altra si raffredda e viceversa (EPICA COMMUNITY MEMBERS, 2006).

Analisi effettuate sulle porzioni terminali delle carote glaciali artiche, relative ai periodi più recenti, mostrano una spiccata variabilità climatica, all'interno dell'Olocene, anche ad una scala

---

<sup>14</sup> Risulta particolarmente compromessa la situazione dei ghiacciai pirenaici spagnoli, gran parte di essi sono già scomparsi, mentre i residui sono in rapida dissoluzione (CHUECA J., JULIAN A., LOPEZ-MORENO J.I. (2008), *Il ritiro dei ghiacciai pirenaici (Spagna) dalla Piccola Età Glaciale: consistenza e differenze spaziali/The retreat of the Pyrenean glaciers (Spain) from the Little Ice Age: data consistency and spatial differences*, in BONARDI L. (a cura di) (2008), *Ghiacciai montani e cambiamenti climatici nell'ultimo secolo*, Edizione speciale di «Terra glacialis», Milano: Servizio Glaciologico Lombardo. Lo stato dei ghiacciai alpini non è meno critico e in generale tutti i ghiacciai montani mondiali presentano sofferenze negli ultimi due secoli. Per una panoramica del tema: BONARDI L. (a cura di) (2008), *Ghiacciai montani e cambiamenti climatici nell'ultimo secolo*, Edizione speciale di «Terra glacialis», Milano: Servizio Glaciologico Lombardo.

temporale inferiore al millennio (DELMOTTE & al., 2005). Oscillazioni secolari e decennali, più contenute per intensità rispetto ai grandi cambiamenti plurimillennari, sono infatti evidenti in diverse elaborazioni isotopiche, benché la limitata ampiezza temporale delle variazioni non ne favorisca l'individuazione attraverso le metodologie di indagine consuete delle scienze naturali (JOHNSEN & al., 2001). La datazione con il radiocarbonio, infatti, è solitamente approssimata a meno di un secolo e di conseguenza le osservazioni isotopiche, palinologiche e glaciologiche che caratterizzano lo studio delle fasi più remote dell'evoluzione climatica terrestre perdono di precisione avvicinandosi all'attualità, avvalendosi, peraltro, di campioni di ricerca che necessitano lunghissimi intervalli di tempo per rigenerarsi, e incompatibili con analisi a scala temporale ridotta (LE ROY LADURIE 1982; p. 23; PFISTER, 2004; p. 24). Le analisi dei principali testimoni biologici, d'altra parte, si arrestano a circa mille anni fa e i lunghi processi che danno origine a questi fenomeni sono oggi alterati in maniera più incisiva che in passato dall'azione umana, rendendo meno affidabili le ricostruzioni climatiche fondate sui campioni più giovani (COMANI, 1986; p. 263).

L'Olocene non rappresenta un blocco climatico stabile di riscaldamento progressivo e ininterrotto ma, al contrario, vede avvicinarsi al suo interno più fasi climatiche plurisecolari di segno e durata differente. Le oscillazioni del clima più recenti finiscono per intersecarsi con la storia dell'uomo e con l'evoluzione moderna della vita sul pianeta, confluendo nella sfera di interesse di storici, geografi e archeologi, in concorso con le scienze naturali nella ricostruzione degli ultimi millenni del clima (BONARDI, 1998; p. 56). La metodologia d'analisi dei dati di origine antropica compete invero alla climatologia storica che si propone come una disciplina di collegamento tra la climatologia e la storia dell'ambiente (PFISTER, 2004). Le scienze storiche cooperano dunque con le scienze naturali alla ricostruzione climatica degli ultimi due millenni<sup>15</sup>, fornendo delle serie di dati climatici annuali, stagionali e mensili, dando vita ad uno scambio fecondo con le altre discipline collegate alla climatologia.

---

<sup>15</sup> Il contributo delle scienze storiche diviene invero maggiormente incisivo per la ricostruzione del clima degli ultimi dieci secoli giovandosi di una maggiore disponibilità di fonti storiche abbondanti e ricche di particolari. La difficoltà di reperire documenti integri relativi ai periodi precedenti l'Alto Medioevo limita l'indagine storica del passato più remoto.

### ***1.3 La climatologia storica***

Le scienze umane, utilizzando fonti documentarie dirette (e dati naturali, definiti vicarianti o proxy data, opportunamente interpretati)<sup>16</sup>, permettono delle ricostruzioni climatiche ad alta risoluzione temporale, rendendo possibile la ricomposizione cronologica di ciascuna oscillazione o del singolo episodio climatico, attraverso l'analisi diacronica del loro svolgimento e le date esatte degli eventi, le descrizioni dettagliate dei fenomeni meteorologici, l'indagine delle eventuali influenze sul contesto ambientale, sociale ed economico, nonché la percezione degli eventi climatici da parte delle società umane (LE ROY LADURIE, 1982; p. 23; PFISTER, 2004; p. 19).

La climatologia storica nasce come scienza al maturare della consapevolezza, piuttosto recente a dire il vero, che il clima terrestre è suscettibile di variazioni di intensità contenuta anche nel breve periodo, a scala secolare e persino decennale. Se per l'attualità, tali fluttuazioni, sono facilmente rintracciabili attraverso serie di misurazioni scientifiche dei parametri climatici (temperatura, precipitazioni), la climatologia storica si propone la ricostruzione temporale e spaziale delle oscillazioni termiche, della situazione meteorologica generale, delle anomalie e degli eventi estremi nei periodi precedenti la creazione di sistemi nazionali di rilevamento meteorologico (PFISTER, 2004; BRÁDZIL & al., 2005). L'obiettivo delle ricerche consiste “*nell'ottenere serie di dati quantitativi il più possibile continuativi*” (PFISTER, 2004; p. 31) partendo dall'utilizzo di fonti storiche documentali, in modo da giungere ad una ricostruzione obiettiva delle condizioni climatiche del passato pre-strumentale e ad una comprensione dettagliata delle evoluzioni del clima precedenti l'impatto delle attività umane sull'atmosfera globale avviatosi con la rivoluzione industriale (BRÁDZIL & al., 2005; p. 364).

La climatologia storica, autonoma per oggetto e, soprattutto, metodi di ricerca, si avvale per necessità di un approccio interdisciplinare, in cui le prospettive di indagine storiche e geografiche (e di alcune discipline delle scienze naturali<sup>17</sup>) si integrano e, spesso, si sovrappongono, in una sintesi capace di combinare la storia fisica con la storia umana, una *geostoria*, seppure con un senso più ristretto del termine coniato da Fernand Braudel<sup>18</sup> (LE ROY LADURIE, 1982; p. 22; BONARDI, 1998; p.56). Secondo il parere autorevole di Christian Pfister, lo studio storico del clima, per metodologie e settore di indagine, rappresenta una branca indipendente della geografia storica, considerando il clima quale un elemento significativo e una variabile indipendente dello spazio geografico (PFISTER, 2004).

---

<sup>16</sup> Vedi oltre paragrafo 1.8 *Le fonti e i metodi della climatologia storica*

<sup>17</sup> Indispensabili contributi alla disciplina provengono dalla meteorologia, dalla geologia, dalla botanica e paleobotanica, dalla fenologia, dalla palinologia, dalla dendrocronologia, dalla glaciologia, ecc.

<sup>18</sup> BRAUDEL F. (1949), *La Méditerranée et le monde méditerranéen à l'époque de Philippe II*, Paris : Armand Colin

All'interno della fascia climatica temperata, i valori delle temperature medie annue possono variare da 1 °C a 3 °C tra un anno e l'altro, ma questa variabilità, quasi capricciosa e imprevedibile su base annuale, misurata su archi temporali più prolungati, rivela delle tendenze omogenee pluridecennali e plurisecolari identificabili come fluttuazioni climatiche distinte (LE ROY LADURIE & al., 2011; p. 14). La banda di oscillazione limitata, compresa tra 0,5 °C e 1 °C tra le fluttuazioni multisecolari del clima più fresche e le oscillazioni più tiepide, può apparire poca cosa rispetto alle massicce escursioni termiche che caratterizzano l'alternanza tra periodi interglaciali e glaciali, ma gli effetti sul volto e sulla vita del pianeta non sono trascurabili anche in presenza di scarti così ridotti. Deviazioni dalla media, considerate a torto minime, sono in grado di perturbare la circolazione atmosferica generale e sono foriere di vaste oscillazioni secolari e multisecolari nella frequenza e nell'ampiezza delle precipitazioni e, di conseguenza, delle portate (e delle piene) fluviali; nelle estensioni dei ghiacciai; nonché responsabili del verificarsi con maggiore o minore probabilità di anomalie ed eventi climatici estremi.

Ad una scala secolare, invero, le variazioni delle temperature medie annue si rivelano piuttosto attenuate, ma si rinvergono delle tendenze rilevanti relative a tipologia, dimensioni, periodicità e distribuzione geografica delle anomalie e delle catastrofi naturali che possono presentarsi con una notevole varietà quantitativa tra un periodo e l'altro, in numero tale da giustificare l'individuazione di fasi climatiche divergenti (JONES E.L., 1991)<sup>19</sup>. Le escursioni termiche tra periodi più miti e fasi più fresche del clima possono, peraltro, risultare più nette se calcolate su basi temporali meno ampie come i singoli decenni o su particolari periodi dell'anno decisivi per conferire il carattere climatico dell'annata o del periodo e nel condizionarne l'andamento, quali il semestre primaverile-estivo – corrispondente alla fase vegetativa delle principali specie agricole e determinante per la buona riuscita dei raccolti – oppure la stagione invernale più o meno rigida e prolungata (LE ROY LADURIE & al., 2011). Pertanto, all'interno di un secolo o di una sua porzione, si possono riconoscere trend pluriennali relativi anche a singole stagioni, tali da caratterizzare taluni decenni, ad esempio, per la particolare rigidità delle primavere o la scarsità di precipitazioni durante il periodo estivo.

Le fonti documentarie, a differenza delle metodologie di ricerca climatica basate sulle datazioni al radiocarbonio delle osservazioni isotopiche, palinologiche, glaciologiche e dendroclimatologiche, si prestano favorevolmente a restituire questa estrema variabilità climatica di bassa intensità e di corto periodo. I documenti ritrovati negli archivi restituiscono delle informazioni cronologiche dettagliate degli eventi climatici e permettono, sovente, di ricostruire anche il contesto storico-ambientale in cui tali episodi si innestavano, rivelando un frammento delle condizioni sociali, culturali ed economiche delle società tradizionali.

---

<sup>19</sup> JONES E.L. (1991), *Das Wunder Europa, Umwelt, Wirtschaft und Geopolitik in der Geschichte Europas und Asiens*, Tübingen 1991

Percorrere a ritroso l'incessante avvicinarsi di oscillazioni climatiche avvenute negli ultimi due millenni, comporta la ricomposizione di una vera e propria "storia di fatti naturali in vario modo percepiti dall'uomo e in vario modo influenti sulle sue vicende" (BONARDI, 2004; p.130). Una seconda tappa del percorso di ricerca affianca, infatti, alla costruzione di una storia del clima pura, l'indagine delle eventuali influenze delle variazioni climatiche sulla storia dell'uomo, diffidando, però, da analisi troppo affrettate nel definire rapporti di stretta causalità tra eventi climatici ed eventi storici ed evitando, come, rischiosamente, hanno fatto in molti<sup>20</sup> in antesignani lavori di ricerca, tentativi di spiegazione della "*storia umana per mezzo del clima*" (LE ROY LADURIE, 1982; p. 9). Resta attuale, al proposito, il giudizio di Emmanuel Le Roy Ladurie: sul lungo periodo gli effetti delle oscillazioni climatiche sulla storia dell'uomo appaiono se non irrilevanti, sicuramente difficili da riconoscere<sup>21</sup>. L'inerzia delle scelte degli uomini travalica le oscillazioni multisecolari del clima e risponde ad impulsi di natura culturale, politica, economica propri di ciascuna società e contesto regionale. Il clima è solo una delle numerose variabili in gioco e il suo peso è difficile da valutare sul lungo periodo. Sono piuttosto le anomalie stagionali, specialmente se ripetute nell'arco di pochi anni a provocare le conseguenze peggiori e ad imporre brusche variazioni nell'andamento della storia influenzando sulla scelta localizzativa degli insediamenti; nelle forme e nelle strutture dell'agricoltura; sulla qualità dei raccolti agricoli e di conseguenza sull'economia; nel generare crisi di sussistenza, sulle epidemie e le malattie e quindi sulla demografia; nelle politiche di intervento da parte dei poteri pubblici nei confronti dei rischi ambientali (BONARDI, 2004, pp. 95-99; LE ROY LADURIE, 1982, p. 24). Un approccio storico alla climatologia si pone come obiettivo anche l'indagine della vulnerabilità sociale, economica, ambientale dei gruppi umani tradizionali e la loro capacità di resistenza agli eventi estremi e calamitosi (BRÁDZIL & al., 2005).

In epoche storiche nelle quali la possibilità di stoccare, trasportare rapidamente e conservare a lungo gli alimenti appariva se non impossibile quantomeno molto difficile ed aleatorio, era inevitabile che, società a base prettamente rurale, risultassero particolarmente esposte e subalterne alla mutevolezza del clima e che, come afferma Pfister (2004; p. 30), la frequenza con cui si verificavano le anomalie climatiche, avesse importanti ripercussioni sia sulle strutture economiche sia sull'ambito sociale delle popolazioni coinvolte. Nonostante rigorosi sistemi annonari<sup>22</sup>, diffusi praticamente ovunque nell'Europa medievale e moderna, il calo delle rendite

---

<sup>20</sup> Vedi oltre paragrafo 1.5 *I pionieri della climatologia storica*

<sup>21</sup> Al proposito, è interessante notare un esempio di aperta contraddizione tra impulsi del clima e comportamenti degli uomini proveniente dalla regione sud-alpina: nel corso dell'epoca moderna – durante una fase climatica decisamente più fresca dell'attuale, la cosiddetta Piccola Età Glaciale – si coltivavano e abitavano abitualmente, a prezzo di enormi sacrifici, nei contesti favorevoli, i versanti montani fino a circa 1500 metri di altitudine; mentre attualmente, nonostante un clima più caldo, è difficile osservare colture al di sopra dei 1000 metri. La fame di terra di quelle popolazioni portava a sobbarcarsi rischi e fatiche su terreni oggi per lo più abbandonati e in fase di rinaturalizzazione in un contesto di generale spopolamento o stasi demografica delle aree montane.

<sup>22</sup> I sistemi annonari europei paiono subire notevoli evoluzioni tra il Cinquecento e il Seicento, stimolati da una fase climatica piuttosto fresca che aveva affastellato più carestie paneuropee in pochi decenni (GUIDOBONI E., NAVARRA A., BOSCHI E. (2010), *Nella spirale del clima. Culture e società mediterranee di fronte ai mutamenti*

agricole, o addirittura le perdita di alcuni raccolti nei casi più estremi, costituivano un rischio non raro, a cui era arduo far fronte con le scarse scorte che si riuscivano ad ammassare nelle annate favorevoli, preda, peraltro, pressoché ovunque, di rapidi deperimenti dovuti a tecniche di conservazione inadeguate.

Annate negative ponevano a serio rischio il raggiungimento dell'autosufficienza alimentare non solamente in comunità isolate e distanti dalle principali rotte di traffico commerciale, ma anche in mercati agrari piuttosto floridi come la Lombardia Seicentesca e Settecentesca, l'area fiamminga o la regione parigina, colpite frequentemente da crisi di sussistenza durante l'epoca pre-industriale. L'avverarsi di un episodio climatico negativo con strascichi in ambito agricolo poneva le collettività in stato di forte stress alimentare ed economico. Raccolti scadenti per quantità o qualità, si ripercuotevano immediatamente sui valori di mercato dei generi di prima necessità: in pochi giorni, durante le crisi più acute, i prezzi potevano persino raddoppiare e triplicare mantenendosi a lungo su valori elevati, escludendo gli strati inferiori della popolazione dal mercato e sprofondando molti nell'indigenza<sup>23</sup>.

Le sommosse, generate in particolare dai rincari dei prezzi del pane, alimento principe delle tavole tradizionali, erano frequenti e spesso sedate con massacri<sup>24</sup>. Le autorità locali provavano a correre ai ripari tentando improbabili acquisti di emergenza di granaglie e generi alimentari nei mercati vicini, un'opzione che si rivelava quasi sempre infruttuosa: se la causa della crisi alimentare era un'anomalia climatica stagionale, solitamente, l'intera macro-regione investita dall'evento si trovava in stato di sofferenza. Inoltre, il costo elevato dei trasporti finiva per dissuadere dagli acquisti da territori più lontani risparmiati dall'inclemenza meteorologica. L'archivio degli atti di Annona del Ducato di Milano<sup>25</sup> conserva continui rimandi, negli anni di scarsi raccolti, a ipotetici acquisti di grani da effettuarsi nel Regno di Napoli e nei Paesi della

---

*climatici*, Bologna: Bononia University Press; pp. 174-179). In Italia settentrionale si ricordano come anni di penuria alimentare: 1570-71; 1573; 1576; 1586; 1590-92; 1602; 1628; 1636; 1650. Nello stesso arco temporale si verificano almeno quattro grandi pandemie di peste: 1576; 1592; 1630 e 1636.

<sup>23</sup> Sono numerosi gli storici ad aver dedicato importanti lavori di ricerca alla ricostruzione storica dell'evoluzione dei prezzi dei generi alimentari in epoca moderna. Tra le opere più note e complete si segnalano: DE MADDALENA A. (1974), *Prezzi e mercedi a Milano dal 1701 al 1860*, Milano: Banca Commerciale Italiana; PERSSON K.G. (1999), *Grain Markets in Europe, 1500-1900: integration and deregulation*, Cambridge: Cambridge University Press; BAULANT M., MEUVRET J. (1962), *Prix des céréales extraits de la mercuriale de Paris (1520-1698)*, Paris: S.E.V.P.E.N., 1962.

<sup>24</sup> A distanza di quasi cinque secoli sono ancora vive nella memoria collettiva della città di Lione (Rhône-Alpes; Francia) le sommosse dell'aprile 1529, passate alla storia come "La Grande Rebeyne" (trad. La Grande Rivolta). La popolazione della città, esasperata dalla fame, saccheggia i granai ed assalta i forni. Al termine del tumulto si contarono 11 i morti tra i rivoltosi (LE ROY LADURIE, 2004; p. 176); tuttavia, episodi simili sono rintracciabili in quasi ogni città europea. In ambito italiano è noto il resoconto del tumulto di San Martino, l'11 e 12 novembre 1628, riportato dal Manzoni nei suoi "Promessi Sposi", scatenato dal rincaro del prezzo del pane. Le autorità spagnole, per sedare la rivolta ribassarono i prezzi, ma non poterono nulla per evitare la scarsità di grani che esplose in tutta la sua drammaticità nella primavera successiva.

<sup>25</sup> Archivio di Stato di Milano, Atti di Governo, Annona parte antica, cartelle 7-9-13-29-30-31-32-33-34-35-35bis-36-36bis-42; Annona parte moderna, cartelle 10 e 17; Agricoltura parte antica, cartella 76; Agricoltura parte moderna, cartella 113bis.

sponda africana del Mediterraneo per alleviare la penuria dei mercati lombardi. Acquisti solo paventati, poiché i governanti milanesi, ascoltato il prezzo proposto dai venditori, assai raramente hanno proceduto alla spesa<sup>26</sup>

Peraltro, l'espansione dei mercati alimentari nelle principali città dell'Europa moderna, faceva sì che i riflessi delle bizze del clima sull'economia si rivelassero ancora più accentuati in aree a specializzazione monoculturale e dedite, prevalentemente, all'esportazione<sup>27</sup>: la perdita del raccolto del bene di riferimento in conseguenza di un'anomalia climatica stagionale, bloccava l'intera economia della regione interrompendo i consueti rapporti di scambio con i vicini per rifornirsi di quanto non era possibile (o conveniente) produrre in proprio. Il denaro circolante in queste regioni proveniva in maniera quasi esclusiva dalle esportazioni e le mancate vendite impedivano il pagamento dei fitti agrari, l'acquisto di beni alimentari e strumentali, istigando una miseria generalizzata. Al contrario, annate positive allargavano le disponibilità finanziarie delle comunità interessate, favorendone la floridezza non solo economica. Raccolti abbondanti permettevano di conservare delle scorte e favorivano le semine della stagione successiva. In anni di abbondanza cresceva la popolazione, le crisi epidemiologiche erano più rare; l'assenza di anomalie climatiche particolari limitava la frequenza di episodi catastrofici quali piene fluviali, frane oppure, al contrario, siccità dolorose. Congiunture climatiche favorevoli potevano rappresentare la base di fioriture economiche, pur non in maniera autonoma, poiché le scelte degli uomini risultano sempre una condizione imprescindibile. Ad esempio, secondo lo storico Van der Wee, citato da Emmanuel Le Roy Ladurie nel suo *Canicules et Glaciers* del 2004 (p. 114), il caldo avvio climatico del Quattrocento favorì ampiamente lo sviluppo finanziario e proto-industriale delle Fiandre, rivitalizzandone l'intero settore agricolo; mentre la Francia non seppe approfittare del clima più favorevole, dilaniata nel frattempo dalla Guerra dei Cento Anni.

Violente grandinate; canicolari siccità estive; intempestivi colpi di coda dell'inverno a primavera avanzata; geli invernali eccessivi; transizioni straordinariamente umide dall'estate all'autunno; potevano in qualche giorno o addirittura in poche ore mettere a repentaglio l'intera annata

---

<sup>26</sup> In una lettera datata 25 febbraio 1773 in seguito ad una delle rarissime compravendite giunte a conclusione il segretario di annona del Ducato di Milano rilascia questo commento: "...tale provvista (di frumento N.d.R) è già fatta nella quantità di Tomoli 18000 (1 tomolo di Napoli=55,55 litri), e accordata di questi l'estrazione dalla Sicilia per il Milanese...non vorrei che la rivendita de grani siciliani a un prezzo naturalmente alto per le spese del trasporto, ricadesse a carico dell'Erario, senza far calare i prezzi del prodotto interno..." Archivio di Stato di Milano, Atti di Governo, Annona parte antica, cartella 33, provvedimenti generali 1767-1776.

<sup>27</sup> Precoci forme di specializzazione monoculturale si ritrovano, in Europa, per le produzioni agricole di pregio quali la vite, l'ulivo, il frumento e gli agrumi poste ai limiti climatici delle zone di coltivazione. La prossimità di queste regioni con aree totalmente sprovviste di questi prodotti favoriva la specializzazione produttiva e una fitta rete di scambi commerciali tra i due territori. È il caso, ad esempio, della Valtellina, della Borgogna, del Bordolese e del Douro per la produzione di vino. La regione alpina italiana inviava gran parte della sua produzione verso le Leghe Grigie e l'area germanica alpina in cambio principalmente di sale e utensili (SCARAMELLINI G., 1978); la Borgogna aveva trovato la sua area di elezione commerciale nei Paesi fiamminghi; la regione di Bordeaux e il Douro si erano invece specializzate nel commercio d'oltremare principalmente verso le isole britanniche (DION R., 1959).

agricola, generando ampie crisi di sussistenza e sociali. Ancora una volta è Le Roy Ladurie (2004, p. 42) a fornire un'interessante tassonomia degli effetti che poteva produrre un episodio climatico negativo, in base alla quale se ne può valutare la gravità e l'intensità in una sorta di "scala Mercalli". Nella classificazione dello storico francese le prime ripercussioni di un clima sfavorevole si osservano in raccolti al di sotto delle aspettative, responsabili a seconda dell'importanza dei danni climatici, di più o meno forti rincari dei prezzi del mercato alimentare. Nei casi più drammatici di carestia si sviluppano esiti demografici spiacevoli (aumento delle morti, calo delle nascite e dei matrimoni) e condizionamenti nei movimenti migratori e nel numero dei mendicanti. Inoltre, può verificarsi un impatto religioso di ritorno rispetto allo choc dell'evento. Gli episodi più estremi finiscono per intaccare anche le fortune signorili e possono sfociare in sommosse dei ceti urbani. Infine, si contano degli effetti anche sul piano politico, sia a livello comunale con l'elaborazione di misure assistenziali e autoritarie per evitare disordini sociali, sia a livello statale con provvedimenti emergenziali.

Come anticipato poc'anzi, le crisi alimentari prolungate si riflettevano ineluttabilmente anche in congiunture demografiche nettamente negative. Alle carestie, responsabili di impennate di mortalità per inedia, si associavano spesso epidemie tanto più virulente e letali quanto maggiore era la privazione di cibo. Batteri e germi della peste, del vaiolo, della tubercolosi, endemicamente presenti nelle città e campagne europee<sup>28</sup>, avevano gioco facile nell'aggredire corpi spossati dalla fame. Per di più, come ricorda Christian Pfister (2004; p. 56), "*la maggior parte della popolazione malnutrita non moriva di fame, ma di malattie infettive*". Paradossalmente, le difficoltà alimentari si avvertivano prima nelle campagne che nelle città, dove si ammassavano le scorte alimentari prodotte nei dintorni, e ai primi accenni di carestia si generavano vasti spostamenti di gruppi familiari contadini che vagavano, spogliati di tutto, respinti da una città all'altra<sup>29</sup>. In seguito, le condizioni di promiscuità, di privazione, gli accampamenti di fortuna, la scarsa igiene, l'accesso ad alimenti di pessima qualità<sup>30</sup>, favorivano il contagio e la diffusione di pandemie generalizzate. Inoltre, al computo dei decessi generati dalle crisi di sussistenza, bisogna aggiungere anche una quota cospicua di mancate nascite causate dall'evento traumatico; un numero che poteva diventare anche elevatissimo durante gli episodi più gravi. Le cause erano di ordine sia sociale sia fisiologico: il periodo di incertezza alimentare non invogliava di certo un'elevata natalità, mentre aumentavano esponenzialmente i casi di amenorrea nelle donne fertili imputabili a gravi carenze alimentari; in aggiunta a ciò, il

---

<sup>28</sup> Il colera arriverà, invece, in Europa solo alle soglie del XIX secolo.

<sup>29</sup> In caso di carestia, la serrata delle porte della città, costituiva una delle prime misure per combattere la penuria di alimenti e prevenire i disordini sociali (GUIDOBONI, NAVARRA, BOSCHI, 2010; p.171).

<sup>30</sup> Durante le carestie più prolungate, quando i cereali erano ormai introvabili e di certo inavvicinabili per i più poveri, si ritrovano notizie frequenti di tentativi di panificazione con i gusci delle castagne e delle noci, con radici, finanche con segatura e terra. Si ritrovano picchi di mortalità soprattutto dopo estati particolarmente bagnate: il grano maturato male e immagazzinato ancora umido spesso era infestato da aspergilli che danneggiavano il sistema immunitario (MATOSSIAN M. (1989), *Poisons of the Past. Molds, Epidemics and History*, New Haven: Yale University Press).



numero elevato di decessi neonatali e nelle fasce giovanili della popolazione, decimava intere classi di età, impedendo un rapido ricambio generazionale anche a distanza di tempo dal termine della crisi (LE ROY LADURIE, 2004).

Il rapporto tra clima e salute era particolarmente serrato e particolari congiunture climatiche presentavano anche degli effetti diretti sulla mortalità senza passare attraverso una crisi alimentare: gli inverni particolarmente rigidi favorivano l'insorgere di malattie bronco-polmonari (come avviene tuttora del resto), spesso letali per le conoscenze mediche dell'epoca; al contrario, le alte temperature estive erano responsabili di epidemie dissenteriche e febbri malariche dovute rispettivamente alla proliferazione di batteri nelle acque dei pozzi e alla diffusione stagionale della zanzara anofele in numerose pianure e valli europee (CORRADI, 1973).

La fragilità del legame che univa l'uomo con l'ambiente imponeva delle scelte rigide nella localizzazione degli insediamenti, ovunque pensati per ottenere la massima protezione dalle condizioni climatiche (e ambientali) più sfavorevoli di ciascuna zona. La selezione dei materiali di costruzione, così come le strutture e le forme degli edifici, rispondevano all'esigenza di difesa dai principali rischi ambientali: gli edifici erano progettati per difendersi dai venti dominanti; posizionati in quota quando sormontavano pianure paludose e malariche; costruiti in materiali isolanti per combattere i rigori dell'inverno; leggeri quando il rischio era sismico. Nonostante l'estrema attenzione, frutto di un sapere antico, l'equilibrio poteva essere rotto sia da episodi catastrofici imprevedibili per intensità al momento della fondazione, sia da oscillazioni climatiche di lungo periodo, con varie fasi apicali e di crisi climatico-ambientali al loro interno, che sfociano in abbandoni dei siti originari di insediamento, abitativo o agricolo, a causa del progressivo deterioramento del contesto ambientale. Motivazioni ambientali sono ad esempio alla base dell'impaludamento del Pian di Spagna nell'Alto Lago di Como, stabilmente abitato dall'epoca romana: a cavallo tra il XV e il XVI secolo, all'interno di una fluttuazione multisecolare fresca del clima europeo, una congiuntura meteorologica decisamente umida<sup>31</sup> ha comportato frequenti piene alluvionali dell'Adda (e del lago) con un graduale spostamento della foce di ingresso del fiume nel Lario di circa 2 chilometri, fatale per la località di origine romana di Olonio, irrimediabilmente condannata al declino e infine distrutta<sup>32</sup>. Nel 1520, dopo anni di alluvioni più o meno disastrose, in seguito a nuove intense precipitazioni, l'Adda fuoriuscì definitivamente dal suo letto, scavandosi un nuovo alveo con sbocco nei pressi della Torre di

---

<sup>31</sup> Tra il 1470 e 1520 (data della distruzione della Torre di Olonio e della definitiva invasione da parte dell'Adda del Pian di Spagna) il Lario esonda nel: 1470, 1476, 1479, 1481, 1482, 1487, 1490, 1502, 1504, 1506, 1508, 1513, 1520. Nel 1490, 1511 e 1515 si verificano abbondanti alluvioni di torrenti minori a causa di abbondanti precipitazioni senza giungere ad alluvioni del lago. Inverni rigidissimi si ricordano nel 1494 e nel 1511; Benedetto Giovio, a proposito di quest'ultimo inverno scrive: "... per la disperazione si cercava di seppellire la neve sotto la terra per scioglierla".

<sup>32</sup> ROVELLI G. (1789-1803), *Storia di Como*, Como: Stampe di Carlo Ostinelli; Ristampa anastatica: San Fermo della Battaglia (CO): Libreria Meroni Editrice, 1992; 3 tomi. Parte III, Tomo I, *In cui si contengono gli avvenimenti dal dominio di Azzone Visconti sino alla morte di Francesco II ultimo dei duchi di Milano della famiglia Sforza*; p. 437.

Olonio (oggi località Il Passo), provocandone infine il crollo. Nello stesso anno, anche il corso della Mera si ritroverà deviato e l'intero Pian di Spagna rimarrà, da allora, un'area paludosa.

All'interno della medesima fluttuazione fresca del clima europeo<sup>33</sup>, si ritrova un altro esempio emblematico di ricadute sugli ambienti insediativi di una variazione del clima consumata nell'arco di pochi decenni. Il progressivo deterioramento del clima dell'emisfero settentrionale avvenuto a partire dal Trecento corrispose ad una fase estremamente favorevole al glacialismo terrestre: le lingue glaciali avanzarono ovunque<sup>34</sup> fino a lambire e, a travolgere in qualche caso, le colture e i villaggi montani situati più in quota. A cavallo tra gli ultimi decenni del Cinquecento e l'inizio del Seicento, si generò una, nuova, generale avanzata delle fronti glaciali, innescata da una congiuntura climatica particolarmente negativa, caratterizzata da ripetuti episodi invernali straordinariamente rigidi e da diverse, consecutive, estati piuttosto fresche e umide<sup>35</sup>. Nel periodo, si registrò una crescita massimale del glacialismo alpino, tale da portare a copertura aree mai raggiunte nei secoli precedenti del Basso Medioevo e ritenute al riparo da pericoli. Faranno le spese dell'avanzata tre comunità alpine insediate in quota, nei pressi dell'apparato glaciale della Mer de Glace e inconsapevoli, per secoli, del rischio di vivere a contatto con i ghiacciai. L'episodio, ricostruito da Le Roy Ladurie (1982; p. 169 e seguenti), riguarda i tre villaggi savoiardi di Le Châtelard, La Rosière e Bonanay, frazioni in quota di Chamonix. La presenza delle tre località alpine è documentata stabilmente, negli archivi del priorato di Chamonix, dal XIII secolo da regolari pagamenti delle decime e, ancora nel XVI secolo, si ritrovano descrizioni dei borghi e passaggi di proprietà tra i residenti di terre e abitazioni. Al momento dell'avanzata seicentesca, i tre villaggi erano collocati in prossimità della fronte glaciale, ma ritenuti in posizione di sicurezza e stabilmente abitati da almeno tre secoli. Al principio del Seicento, l'irruzione del ghiacciaio travolge le tre frazioni cancellandole; alcuni resti sono ricomparsi solo con il ritiro del ghiacciaio nel corso del Novecento. L'arrivo della fronte glaciale è stata rapida, ma non improvvisa: le decime riscosse nelle tre località testimoniano infatti un calo progressivo nel corso del Cinquecento; il clima tendenzialmente più

---

<sup>33</sup> Il clima europeo tra il XIV e il XIX secolo evidenzia una fase plurisecolare di raffreddamento, individuata dalle ricerche storico climatiche con il nome di Piccola Età Glaciale (PEG). Vedi oltre paragrafo 1.9 *I risultati della climatologia storica: le principali fasi climatiche degli ultimi dieci secoli*.

<sup>34</sup> Durante i sei secoli della Piccola Età Glaciale, i ghiacciai europei montani raggiungono la massima estensione degli ultimi 20 secoli, seppure con tempi e modalità diverse per ciascuna località e fasi di regresso alternate a grandi avanzate in corrispondenza di congiunture climatiche particolarmente favorevoli al glacialismo, caratterizzate da inverni molto nevosi e prolungati e, soprattutto, stagioni ablativie ridotte.

<sup>35</sup> LE ROY LADURIE nel descrivere climaticamente la seconda metà del XVI secolo (2004; p. 159) afferma che tra il 1560 e il 1600 le temperature medie annuali risultano di 0,5°C inferiori alle medie del periodo di riferimento 1901-1960. Gli inverni degli ultimi quattro decenni del Sedicesimo secolo sono costantemente più freddi del riferimento novecentesco e registrano temperature di circa 0,68 °C inferiori alle medie. Nello stesso periodo decadono termicamente anche le estati: tra il 1567 e il 1599, le temperature estive registrano medie di circa 0,4°C inferiori al periodo 1901-1960 e, nell'intervallo 1580-1598, si contano 14 stagioni definite fresche o molto fresche, di cui 8 consecutive senza interruzioni dal 1591 al 1598. Questa ultima sequenza di otto episodi freddi consecutivi sarà unica nel suo genere nel corso degli ultimi 500 anni.

fresco provocò una diminuzione nelle rese dei raccolti<sup>36</sup> e frequenti irruzioni transitorie del ghiacciaio precedettero la definitiva distruzione delle tre località.

Le avvisaglie della possibile catastrofe non avevano scoraggiato o modificato le scelte degli uomini delle tre frazioni: il peso della tradizione, della ripetizione per inerzia dei comportamenti dei padri, suggerirono acquisti di terreni e beni confinanti con le fronti glaciali fino a pochi mesi dalla definitiva copertura da parte del ghiaccio e nonostante gli avvertimenti imposti da un clima ripetutamente negativo. Osservando i fatti da lontano, con i tempi e i mezzi della storia, appare un comportamento incomprensibile se non apertamente irresponsabile. Giova ricordare però che gli abitanti delle tre frazioni convivevano con il ghiacciaio da alcuni secoli e benché questi incombessero minacciosi a poca distanza, mai le lingue più avanzate avevano superato i limiti degli appezzamenti più elevati. Anzi, erano gli stessi ghiacciai a fungere da confine tra le proprietà sulle mappe catastali. Solo di fronte al mutare complessivo delle condizioni ambientali i villaggi vennero abbandonati definitivamente.

Peraltro, le questioni relative all'adattamento al clima e alla sottovalutazione del rischio climatico-ambientale non sono di esclusiva pertinenza del passato, ma coinvolgono anche l'epoca attuale, non esente da pericoli cagionati dalla mutevolezza del clima e da comportamenti irresponsabili<sup>37</sup>. Alcuni comparti produttivi evidenziano ancora una spiccata sensibilità all'alea del tempo meteorologico e presentano reiteratamente ricadute economiche preoccupanti. Il caso dell'agricoltura è emblematico: perennemente desiderosa di una stagione vegetativa ideale propedeutica a rendimenti ottimali, ma alle prese con l'altalena tra siccità e piogge eccessive in breve spazio di tempo, tra temperature estreme e giornate troppo rigide per la stagione, non si adegua al cambiamento climatico in atto, ma persevera nell'impianto delle colture tradizionali a forte dispendio idrico<sup>38</sup>. Nella fase climatica attuale di intenso riscaldamento delle temperature e

<sup>36</sup> Nella seconda metà del Cinquecento si registrò un calo generalizzato delle rese cerealicole anche in tutta la penisola italiana: nell'area padana erano considerate ottimali annate che consentivano di ottenere raccolti che restituivano circa 6 volte la semente impiegata, in Sicilia, la resa cresceva ad 8 volte, ma nei decenni dal 1550 al 1600, i rendimenti calarono a circa 5 volte la semente da nord a sud, con alcuni picchi negativi negli anni più nefasti. Nel 1590, i raccolti di frumento delle Marche moltiplicarono solo per 2,63 volte i semi piantati, mentre la Sicilia vide calare le sue rese al di sotto delle 4 volte il seme impiegato (GUIDOBONI, NAVARRA, BOSCHI, 2010; p. 176).

<sup>37</sup> BONARDI L. (2004), Dalla storia naturale alla storia umana Il ruolo del clima e delle sue variazioni nella storia delle Alpi, in BONARDI L. (a cura di), Che tempo faceva? Variazioni del clima e conseguenze sul popolamento umano. Fonti, metodologie e prospettive, Milano: Franco Angeli, p. 98.

<sup>38</sup> L'estate del 2003, celebre per le sue eccezionali temperature, ha comportato in Italia un calo delle rese di frumento, mais e vino di circa il 10% rispetto alle medie, con punte più marcate in Italia settentrionale:

	2002			2003			2004			2005			2006		
	Frum.	Mais	Vino	Frum.	Mais	Vino	Frum.	Mais	Vino	Frum.	Mais	Vino	Frum.	Mais	Vino
<b>Nord</b>	25.424	95.253		19.200	78.901		23.499	103.890		25.508	95.437		25.759	87.484	
<b>Italia</b>	75.478	105.638	44,6	62.293	87.222	43,8	86.387	113.751	53,1	77.171	104.279	50,6	71.817	96.263	49,6

Fig. 5 – Rendimenti agricoli italiani 2002-2006. Produzione di frumento e mais in migliaia di tonnellate. Produzione di vino in milioni di ettolitri. Fonte ISTAT (elaborazione dell'autore).

di aumento nella frequenza e nell'intensità dei fenomeni estremi, il settore agrario non è il solo a soffrire, ma crescono anche i costi e i pericoli che le amministrazioni locali e nazionali devono affrontare per la gestione del territorio e delle acque, la prevenzione delle calamità e il ripristino dei danni sempre più frequenti che si trovano a subire, senza tralasciare l'enorme numero di vite umane (troppo in fretta dimenticate) travolte ogni anno nel nostro Paese dalla furia del fango, delle frane, delle alluvioni, dell'incuria<sup>39</sup>. Una sottovalutazione del rischio ambientale, di cui il clima è solo una parte, che rasenta l'impudenza in un contesto generale italiano di intrinseca fragilità ambientale e accentuata cementificazione del territorio – un comportamento che restituisce suoli privati della opportuna copertura arborea e non più in grado di assorbire le precipitazioni atmosferiche concentrate sempre più in brevi periodi – e di abbandono (o semi-abbandono) di alcune sue parti marginali o non più utilizzate per scopi agricoli.

Tornando, infine, alle potenzialità di un approccio storico alla ricostruzione del clima, si evidenzia un'altra caratteristica intrinseca all'utilizzo per la ricerca di materiali di natura antropica. Le fonti storiche, per loro stessa natura, propongono un'ulteriore prospettiva di lettura del fenomeno clima e del rapporto che lo lega alla storia dell'uomo: in molte cronache, oltre alla descrizione fedele degli eventi climatici, si ritrovano anche delle interpretazioni degli stessi. La raccolta di queste notazioni, presagi o allegorie permette un supplementare livello di analisi che prende in considerazione anche le modalità di percezione e di rappresentazione sociale dei fenomeni climatici. (PFISTER, 2004; p.31; BRÁDZIL et al., 2005; p. 366). Dunque scoprire come gli uomini, nel passato, facevano fronte, prevedevano, invocavano e illustravano il tempo meteorologico, in una sorta di antropogeografia del clima, assecondando la definizione espressa da Katz, Lammel e Goloubinoff (2002)<sup>40</sup>. Variazioni del clima e dei caratteri del territorio vissuto sono parte da sempre dell'immaginario collettivo dei gruppi umani e costituiscono una frazione importante della narrazione culturale di ciascuna società, spesso trasmessa tra le generazioni in forma orale e trasformata ben presto in leggenda (BONARDI, 1998; p. 56).

Le manifestazioni del clima trovano particolare sensibilità nelle espressioni e nelle pratiche della religiosità popolare nella quale sono sopravvissuti numerosi rituali precristiani tollerati o assimilati dal cristianesimo ufficiale. Il mondo antico aveva, infatti, conosciuto in modo rilevante il fenomeno dei culti legati agli eventi naturali e meteorologici, in particolare nella forma dei rituali intorno al potere fecondante della pioggia e alla sua propiziazione. Tradizioni di origine pagana come riti propiziatori, amuleti o credenze che assegnavano il potere ad alcuni uomini e donne, chiamati “*tempestari*”, di prevedere, suscitare o impedire fenomeni atmosferici, sono stati trasformati nel corso del tempo in pratiche rituali consolidate come le rogazioni, le esposizioni di

---

<sup>39</sup> Per approfondire il tema: BOTTA G. (1977), *Difesa del suolo e volontà politica: inondazioni fluviali e frane in Italia (1946-1976)*, Milano: Franco Angeli; BOTTA G. (a cura di) (1991), *Prodigi, paure, ragione: Eventi naturali oggi*, Milano: Guerini; BONARDI L. (2004), *Cruces, pénuries et incuries: la délicate gestion de l'eau*, in VALLAT C. (a cura di), *Autres vue d'Italie: lectures géographiques d'un territoire*, Paris: Harmattan.

<sup>40</sup> KATZ E., LAMMEL A., GOLOUBINOFF M. (2002), *Entre ciel et terre. Climat et sociétés*, Paris : Ibis Press.

reliquie e il culto di santi specializzati in eventi meteorologici (GUIDOBONI, NAVARRA, BOSCHI, 2010; pp. 94-99). La lista di santi invocati per propiziarsi la benevolenza dei cieli era lunghissima e i loro poteri amplissimi: ad alcuni si chiedevano le piogge, ad altri di farle cessare quando divenivano eccessive; altri ancora erano specializzati nel prevenire le temute gelate primaverili, nello scongiurare le grandini o per proteggersi dagli animali nocivi alle coltivazioni. Lo storico Vauchez ricorda come i santi, nel corso del Medioevo, ma probabilmente fino ad epoche anche più recenti, facessero letteralmente il bello e il cattivo tempo<sup>41</sup> (BONARDI, 2004; p. 101). La loro fortuna era però volatile; il “mancato ascolto” delle preghiere dei devoti poteva condurre a sostituzioni con nuove figure maggiormente sollecite nell’esaudire le preghiere dei fedeli e poche sono state le figure di santi capaci di mantenere la loro autorevolezza fino ai nostri giorni. Quando il santo mancava ai suoi poteri, nonostante le numerose preghiere, processioni penitenziali e offerte delle comunità religiose, la devozione popolare poteva persino trasformarsi in nuovi martiri per il beato: spogliato dei paramenti sacri, veniva legato con funi e lasciato nella chiesa fino all’esaudirsi delle richieste dei devoti con l’esaurimento dell’avversità meteorologica.

Il rapporto tra uomo e clima ha trovato a lungo nella religiosità una delle forme di espressione più originale, l’influenza del clima è giunta a determinare in alcuni casi le strutture, i tempi e i luoghi della devozione suggerendo la fondazione di nuovi santuari e rinforzando la fortuna devozionale di numerosi santi e, come ricorda Luca Bonardi, l’affermazione di Vauchez si potrebbe anche capovolgere: non erano i santi a condizionare le stagioni, ma piuttosto il bello e il cattivo tempo a determinare il successo o l’oblio dei beati (BONARDI, 2004; p. 102). Le società tradizionali hanno espresso a lungo una visione profondamente teistica del mondo che portava a considerare le traversie atmosferiche come castighi inviati dalle divinità. L’avverarsi di eventi straordinariamente calamitosi sfociava, in comunità particolarmente superstiziose - ma non solo, dato che i tribunali dell’inquisizione verranno soppressi nella maggioranza dei Paesi europei, solamente nel principio dell’Ottocento - finanche nell’individuazione e nella persecuzione dei (presunti) responsabili della catastrofe ambientale, ovunque rintracciati nei soggetti più deboli ed emarginati della collettività. Nell’Europa del XVII secolo che si avviava ad entrare nel secolo dei lumi, non era raro individuare le cause di fenomeni climatici sfavorevoli, di perdite o danneggiamenti dei raccolti, del diffondersi di epidemie nell’opera di streghe e untori<sup>42</sup>. Un interessante lavoro dello storico del clima tedesco Wolfgang Behringer evidenzia la possibilità di

---

<sup>41</sup> VAUCHEZ A. (1981), *La sainteté en Occident aux derniers siècles du Moyen Age: d’après les procès de canonisation et les documents hagiographiques*, Roma : École française de Rome.

<sup>42</sup> Un esempio emblematico al proposito è stato raccolto da Alessandro Manzoni nel suo saggio storico “*Storia della colonna infame*” (1840). Durante l’estate del 1630, a Milano, si celebrò un processo contro due innocenti ritenuti responsabili del contagio di peste che infuriava in una città già martoriata da una grave carestia. I due “untori” furono condannati a morte e le loro abitazioni distrutte. Come monito per futuri untori, sulle macerie di una di queste abitazioni, fu persino eretta una colonna, che da il nome alla vicenda, corredata da una lapide con i nomi dei due sventurati e la descrizione dei supplizi che gli furono inflitti. La colonna venne abbattuta nel 1778. MANZONI A. (1840), *Storia della colonna infame*, Milano (attualmente sono in commercio numerose edizioni e ristampe prodotte da diversi editori; l’autore ha consultato MANZONI A. (1982), *Storia della colonna infame*, Palermo: Sellerio editore).

una stretta relazione tra l'ampiezza del fenomeno della caccia alle streghe e la variabilità del clima notando dei picchi persecutori in concomitanza di fenomeni atmosferici estremi e annate meteorologicamente negative<sup>43</sup>.

Le manifestazioni del clima hanno trovato quindi nella religiosità una cassa di risonanza di facile individuazione anche a distanza di secoli dagli eventi, ma tracce riconducibili a fatti climatici si ritrovano anche negli ambiti sociali e culturali oltreché economici. Le potenzialità della climatologia storica in questi ambiti di ricerca, finora poco esplorati, appaiono ancora molto feconde e sono auspicabili nuovi studi in merito. Le indagini sulle fluttuazioni del clima in epoca storica hanno intrecciato inevitabilmente la storia dell'uomo con la storia ecologica del pianeta, ma come abbiamo visto finora, le influenze del clima sono andate al di là di esclusivi condizionamenti sui contesti ambientali e hanno accompagnato a lungo gli uomini nel loro percorso di autodeterminazione culturale e sociale.

---

<sup>43</sup> BEHRINGER W. (1999), *Climatic Change and Witch-Hunting: The Impact of Little Ice Age on Mentalities*, *Climatic Change*, volume 43, numero 1 (settembre 1999), pp. 335-351.

## *1.4 Le origini della climatologia storica*

Le origini della climatologia storica sono piuttosto recenti, poiché l'idea stessa dell'esistenza di epoche climatiche con caratteristiche fortemente differenti dall'attuale si afferma solo tra gli anni Trenta e Quaranta dell'Ottocento, grazie alle prime fondamentali intuizioni di un gruppo di naturalisti, per lo più di origine elvetica che, nello spazio di qualche decennio di intensa discussione scientifica, giunsero a formulare la teoria delle glaciazioni. Tuttavia, pur non raggiungendo mai una formalizzazione teorica, la percezione che il clima fosse in continua evoluzione si ritrova diffusa da tempo immemore nella cultura popolare di numerose popolazioni, specialmente tra quelle che più di altre si trovano maggiormente esposte alle conseguenze delle variazioni del clima. I ricordi di scenari ambientali differenti e di eventi naturali traumatici per le comunità umane quali frane, alluvioni o inverni molto rigidi riaffiorano nell'immaginario collettivo di questi gruppi, trasformati in narrazioni e trasmessi tra le generazioni per via orale, spesso arricchiti di riferimenti fantasiosi (Bonardi, 1998; p. 56). Una specifica categoria aneddotica al riguardo proviene dal mondo tradizionale alpino che serbava un'ampia memoria orale persino di spostamenti minimi delle fronti glaciali avvenute negli ultimi secoli.

Bisogna però attendere i primi anni del XIX secolo affinché l'attenzione del mondo scientifico si posi su questioni legate all'evoluzione del clima, ponendo le basi per le prime teorizzazioni sul passato ambientale della Terra. Un periodo nel quale l'Europa si dibatteva all'interno di una delle congiunture climatiche più rigide degli ultimi cinque secoli<sup>44</sup>. Il raffreddamento delle temperature, protrattosi per circa un quarantennio, si tradusse sulle Alpi, in una delle massime avanzate glaciali della storia recente del glacialismo alpino<sup>45</sup> e gli abitanti delle valli montane poterono osservare con i loro occhi, non senza timore, le fronti dei ghiacciai superare gli antichi limiti e allungarsi visibilmente fino ad invadere con il loro movimento le terre e le colture più elevate, giungendo in prossimità di alpeggi e persino villaggi del fondovalle. L'imponente crescita delle masse glaciali spinse diversi naturalisti, che già dal qualche decennio studiavano l'ambiente alpestre con finalità botaniche e geologiche, a porsi le prime domande sulla storia climatica delle Alpi. Nel corso del Settecento, infatti, diverse figure di studiosi si erano già

---

<sup>44</sup> La prima metà del XIX secolo fu particolarmente rigida sull'intera Europa. Nelle città che conservano le serie termometriche più antiche, quasi ovunque intraprese nel corso del XVIII secolo, gli anni compresi tra il 1810 e il 1855 detengono i record delle temperature più rigide in tutti i periodi dell'anno. A Milano, in una classifica delle temperature medie annue più fredde, registrate dall'inizio delle rilevazioni nel 1763, spiccano ai primi cinque posti: il 1837, il 1836, il 1816, il 1835 e il 1838 e nell'elenco dei primi dieci sono compresi anche il 1851 e il 1840 (LORUSSO D., Il cambiamento climatico a Milano. Analisi dell'evoluzione termica nel periodo 1763-2012. Poster presentato al XXXI Congresso Geografico Italiano – Milano 11-15 giugno 2012).

<sup>45</sup> Emmanuel Le Roy Ladurie individua nel periodo 1815-1859 l'ultima fase apicale della Piccola Età Glaciale. I ghiacciai raggiunsero posizioni avanzatissime toccate raramente negli ultimi dieci secoli (LE ROY LADURIE, 2004; p. 225).

avvicinate al mondo alpino, rivalutandone le ricchezze culturali e naturalistiche<sup>46</sup>. E, pochi anni più tardi, l'affermarsi della corrente culturale del romanticismo rinfocola ulteriormente la nascente passione per la montagna. Come ricorda G. Scaramellini, con la diffusione del sentimento romantico per la natura “*le Alpi non sono più un ambiente ignoto e ostile, ma [divengono] progressivamente meta di viaggio e oggetto di interesse, di venerazione, infine quasi di culto*” (SCARAMELLINI, 1995; p. 52). Le Alpi, a cavallo tra il Settecento e l'Ottocento, giungono ad acquistare una personalità geografica propria, dopo secoli di oblio o di aperta repulsione da parte di quanti erano stati costretti ad attraversarle per motivi di viaggio, dai quali erano state spesso tralasciate nei loro resoconti e nei loro diari poiché considerate come uno spazio spoglio, socialmente arretrato e difficoltoso da attraversare, inaccessibile in molte sue parti. In poco tempo, nascono così il moderno alpinismo (e la corsa alla scalata dei picchi più elevati e ardui della catena), il turismo montano e numerose indagini geologiche, topografiche e botaniche dell'area, nelle quali si distinse inizialmente l'opera del ginevrino Horace-Bénédict de Saussure. In seguito, nei primi decenni dell'Ottocento, le Alpi della Svizzera e della Savoia, si trasformarono in veri e propri laboratori naturali a cielo aperto capaci di attirare ricercatori e amanti della montagna dall'intera Europa (ONDE, 1948; p. 399).

L'avvio ufficiale delle ricerche sul clima è ascrivibile alla *Société Helvétique des Sciences Naturelles* che, nel 1807, preoccupata dall'evidente fase di avanzamento dei ghiacciai e dei possibili rischi che questa comportava<sup>47</sup>, lanciò un concorso scientifico intitolato: « *Est-il vrai que, depuis un certain nombre d'années, le climat des Hautes Alpes de la Suisse soit devenu plus froid et plus rigoureux? Adjoindre à cette dissertation des observations sur l'accroissement et la diminution des glaciers, et en déterminer les anciennes bornes* ». Come si vedrà in seguito, il bando di concorso stimolò l'interesse di alcuni antesignani glaciologi che si resero autori, nei decenni successivi, di numerose pubblicazioni sul tema.

Curiosamente, l'origine delle prime intuizioni sull'esistenza di epoche glaciali, risulta legata strettamente ai tentativi di dare una spiegazione al fenomeno dei massi erratici. A lungo

---

<sup>46</sup> Il noto filosofo Jean-Jacques Rousseau (1712 – 1778), probabilmente per le sue origini ginevrine, si segnala tra i primi ad avvicinarsi ad una visione nuova delle Alpi e delle popolazioni che le abitano, “riscoprendo” un sentimento per la natura fino ad allora trascurato. Il suo romanzo epistolare “*Julie ou la Nouvelle Héloïse*”, ambientato a Vevey sul lago di Ginevra, incontrerà un'enorme fortuna per l'epoca, al punto da ritrovarsi molto spesso negli zaini di viaggio di quanti attraversarono le Alpi. Sull'esempio di Rousseau molti cosiddetti “illuministi” scoprirono la montagna (SCANDELLARI, 2009; pp. 25-27).

<sup>47</sup> Nei primi decenni del XIX secolo, a causa dell'enorme crescita dei ghiacciai alpini, si verificarono numerosi disastri naturali dovuti alle rotture di dighe glaciali e laghi di sbarramento travolti dall'avanzata delle fronti dei ghiacciai. Tra le più note si ricorda, nel 1818, la rottura dello sbarramento glaciale formato dall'avanzata del ghiacciaio del Gietro nella valle di Bagnes, sita in Svizzera nel Canton Vallese (ONDE, 1948; p. 399). L'avanzata del ghiacciaio, tra il 1805 e il 1817, giunse a ostruire e infine bloccare il fluire verso valle delle acque del fiume Dranse, formando un lago alle sue spalle che ingrossandosi diveniva insostenibile da contenere per la diga glaciale. Nel giugno 1818 la diga di ghiaccio non regge ulteriormente e si riversano a valle 20 milioni di m<sup>3</sup> d'acqua provocando la morte di 44 persone nella regione (34 nella sola Martigny). L'evento attirò l'attenzione e la solidarietà dall'intera Europa. Nel corso della Piccola Età Glaciale avvenne più volte la rottura catastrofica dello sbarramento del Gietro. Episodi simili si ricordano nel 1549, nel maggio 1595 (140 le vittime) e nel 1640. ([www.idees-suisse.ch/gietroz-gietro/](http://www.idees-suisse.ch/gietroz-gietro/) consultato il 17/09/2013; [glaciology.ethz.ch/inventar/download/gietro.pdf](http://glaciology.ethz.ch/inventar/download/gietro.pdf) consultato il 17/09/2013).



misteriosi compagni delle popolazioni alpine (e non solo) – composti di materiali atipici rispetto alle rocce presenti nella regione e apparentemente abbandonati in bilico su precipizi o isolati nelle pianure ad enorme distanza dai loro luoghi di origine, risultavano inspiegabili per le vetuste concezioni fissistiche sul passato della Terra che non prevedevano evoluzioni climatiche, geologiche e orografiche dal tempo della supposta Creazione – i massi attiravano da tempo le attenzioni di numerosi appassionati che, nella seconda metà del Settecento, si prodigarono in complesse interpretazioni più o meno fallaci riguardo la loro provenienza<sup>48</sup>. Nei primi decenni dell'Ottocento, però, la massiccia crescita dei ghiacciai, cominciò a mostrare che questi ultimi, nel loro progresso, accumulavano e trasportavano materiale detritico, anche di dimensioni cospicue, avvicinando molti alla soluzione dell'enigma dei massi, ma ponendo, al contempo, nuovi quesiti da sciogliere sul passato climatico del nostro Pianeta.

Con ogni probabilità, i primi a rendersi conto delle origini dei massi erratici e delle remote posizioni dei ghiacciai furono dei semplici montanari che, in anticipo rispetto alle teorizzazioni scientifiche, dichiarano ai vari ricercatori presenti sul campo per le loro osservazioni che, a loro parere, i massi risultavano troppo grossi e pesanti per essere trasportati solamente dalle acque di antichi episodi alluvionali, come sosteneva l'accreditata ipotesi di De Saussure, e unicamente i movimenti dei ghiacciai potevano giustificare il trasporto (ONDE, 1948; p. 399). Un tale Jean-Pierre Perraudin<sup>49</sup>, di professione cacciatore di camosci e residente nella valle di Bagnes, intervistato dal geologo svizzero-tedesco Jean de Charpentier<sup>50</sup> nel 1815, affermava infatti: *“Toute notre vallée, jusqu'à une grande hauteur au-dessus de la Drance, a été occupée par un vaste glacier qui se prolongeait jusqu'à Martigny, comme le prouvent les blocs de roches qu'on trouve dans les environs de cette ville, et qui sont trop gros pour que l'eau ait pu les y amener”*<sup>51</sup>. Perraudin, a sostegno della sua idea, cita anche le rocce montonate, interpretandole come tracce residuali di una avanzata glaciale avvenuta in un imprecisato passato, poiché aggiunge: *“Ayant depuis longtemps observé des marques ou cicatrices faites sur des rocs vifs et qui ne se décomposent point (ces marques sont toutes dans la directions des vallons) et dont je*

---

<sup>48</sup> Una delle idee più diffuse riteneva che i massi erratici fossero stati trasportati dalle acque del diluvio universale di biblica memoria. A partire dalla seconda metà del Settecento le ipotesi riguardo la provenienza dei massi divengono molto numerose e talvolta decisamente strampalate. De Saussure, constatando la posizione dei massi lungo le direttrici delle vallate alpine, ipotizzò possibili trasporti da parte dei fiumi nel corso di storiche alluvioni avvenute quando parte delle Alpi erano ancora sommerse dalle acque degli oceani. Il primo ad avvicinarsi alla verità è stato, probabilmente, con il suo *Theory of the Earth; with proofs and illustrations* pubblicato nel 1795, il geologo scozzese James Hutton (Edimburgo 1726 – Edimburgo 1797), tra i padri fondatori della geologia moderna. Egli contestò apertamente le teorie bibliche sull'età della Terra calcolata allora in soli 6.000 anni dalla Creazione, sostenendo l'estrema anzianità della storia geologica del pianeta e la presenza di più processi di erosione e di sedimentazione come causa della particolare conformazione della crosta terrestre, aprendo anche alla possibilità del trasporto da parte del ghiaccio di enormi blocchi di granito.

<sup>49</sup> Jean-Pierre Perraudin (1767-1858) residente a Lourtier, frazione di Bagnes nel Canton Vallese. L'umile cacciatore vallese è ormai considerato a tutti gli effetti un precursore della glaciologia. La casa dove è vissuto è stata oggi trasformata in un museo dei ghiacciai.

<sup>50</sup> Jean de Charpentier (Freiberg (D) 1786 – Bex (CH) 1855). De Charpentier, come vedremo in seguito, si convincerà solo a distanza di tempo della bontà delle intuizioni di Perraudin.

<sup>51</sup> De CHARPENTIER J. (1841), *Essai sur les glaciers et sur le terrain erratique du bassin du Rhône*, Losanna : Ducloix éditeur, pp. 241-242 citato in ONDE H. (1948), *Observations glaciologiques en Suisse et en Savoie, il y a un siècle*, in *Revue de géographie alpine*, Tome 36, n° 3, pp. 399-400.

*ne connaissais pas la cause, après bien des réflexions, j'ai enfin, en m'approchant des glaciers, jugé qu'elles étaient faites par la pression ou pesanteur des dites masses, dont je trouve des marques au moins jusqu'à Champsec. Cela me fait croire qu'autrefois la grande masse des glaciers remplissait toute la vallée de Bagnes, et je m'offre à le prouver aux curieux par l'évidence, en rapprochant les dites traces de celles que les glaciers découvrent à présent*"<sup>52</sup>. E Perraudin, come vedremo, non sarà il solo alpigiano a giungere a tali considerazioni osservando le montagne dove era nato e vissuto.

L'enunciazione concettuale ufficiale della teoria glaciale e, indirettamente, la spiegazione riguardo l'origine e la posizione attuale dei massi erratici, si deve però allo svizzero Ignaz Venetz<sup>53</sup>. L'ingegnere e naturalista vallese, ispirato dal concorso bandito dalla *Société Helvétique des Sciences Naturelles*, intraprende, nei primi decenni dell'Ottocento, dei rilevanti studi sui ghiacciai delle Alpi e, nel 1821, risponde per primo al bando del 1807, presentando una sorprendente relazione ai membri dell'associazione scientifica riunita presso il Gran San-Bernardo. Forte dell'osservazione dei ghiacciai, delle rocce montonate, dei vecchi cordoni morenici e di quelli nuovi in formazione prodotti dalle avanzate in corso, si spinge, per primo, a ipotizzare l'esistenza, nel passato remoto della Terra, di un periodo assai favorevole al glacialismo terrestre, durante il quale masse glaciali di dimensioni molto più ampie di quelle visibili all'epoca, avevano non solo contribuito a disegnare i paesaggi alpini, ma erano giunte a occupare anche vaste porzioni delle pianure europee, e affermando che i massi erratici, così come le antiche morene, costituivano non solo delle prove di questo passaggio, ma anche alcuni dei limiti raggiunti dalla massa glaciale<sup>54</sup>.

---

<sup>52</sup> Il naturalista svizzero François-Alphonse Forel, precursore della limnologia e della sismologia, a lungo professore di anatomia presso l'Università di Losanna, nel 1899, dedica un intero articolo alla figura di Jean-Pierre Perraudin, nel quale riporta alcuni passaggi delle osservazioni sui ghiacciai del Perraudin riferite a Jean de Charpentier e, in seguito a Ignatz Venetz: FOREL F.A. (1899), *Jean-Pierre Parraudin de Lourtier le précurseur glaciériste*, in *Bulletin de la société vaudoise de sciences naturelles*, 35, pp. 104-113.

<sup>53</sup> Ignaz Venetz (Visperterminen (CH), 1788–1859). Ingegnere del genio civile per ponti e strade, Venetz, venne chiamato presso il ghiacciaio del Gietro, nel maggio 1818, per tentare di evitare la rottura della diga di sbarramento formata dal ghiacciaio. Là ritrova tra i suoi aiutanti Jean-Pierre Perraudin che gli ripete le considerazioni riferite a Jean de Charpentier nel 1815 (COUTTERAND S. in [www.glaciers-climat.com/naissance-de-la-glaciologie.html](http://www.glaciers-climat.com/naissance-de-la-glaciologie.html); consultato il 18/09/2013).

<sup>54</sup> Qualche anno prima di Ignaz Venetz anche altri studiosi erano giunti ad attribuire ai ghiacciai il trasporto dei massi erratici, senza però immaginare la reale estensione raggiunta dalla massa glaciale all'interno del contesto alpino ed europeo e ricavarne da questa l'idea di un'epoca glaciale. Tra questi, lo scozzese, John Playfair (1748-1819), allievo di James Hutton, nel 1815 in *Illustrations of the Huttonian Theory of the Earth*, ha pochi dubbi nell'affermare che i massi erratici fossero stati trasportati dal ghiaccio. Inoltre, nel 1824, il danese-norvegese Jens Esmark (1763-1839), professore di mineralogia e geologia presso l'Università di Oslo, pubblica su una rivista del suo ateneo, un articolo in danese (trad. dal danese: *Contribution to the history of our earth* – pubblicato due anni dopo a Edimburgo tradotto in inglese con il titolo: *Remarks tending to explain the geological history of the Earth*) nel quale giunge, per l'area scandinava, a considerazioni simili a quelle discusse da Venetz per l'arco alpino, affermando di aver trovato, nel corso dei suoi studi, numerose prove dell'esistenza di enormi masse di ghiaccio, ora scomparse, su gran parte della Norvegia (ONDE, 1948; p. 400).

Venetz, pubblicherà la sua relazione solo nel 1833, oltre un decennio dopo la discussione presso la *Société Helvétique*<sup>55</sup>, un periodo nel quale approfondisce le sue osservazioni allargandole anche ad altre valli alpine. Il testo edito nel 1833 con il titolo "*Mémoire sur les variations de la température dans les Alpes de la Suisse*"<sup>56</sup>, può essere considerato a tutti gli effetti il primo esempio di studio storico del clima. Venetz, nella prima parte del suo lavoro, espone le prove del raffreddamento del clima e della crescita glaciale avvenute all'inizio del XIX secolo, riportando alcuni effetti a suo parere significativi del sensibile peggioramento, quali l'allungamento delle lingue glaciali, l'abbandono del transito di alcuni valichi a causa di innevamenti più prolungati, la scomparsa di specie vegetali site in quota e il relativo abbassamento del limite altimetrico di alcune colture, l'esistenza di alpeggi, dove ormai stazionano vasti ghiacciai.

L'ingegnere vallese può essere considerato il capostipite della climatologia storica moderna, poiché nel suo studio ipotizza non solo la probabile esistenza di una fase glaciale occorsa in un passato remoto e indistinto, ma anche la possibilità che il clima sia suscettibile di oscillazioni, di più debole intensità, in epoche recenti e compatibili con la storia umana. Nella seconda parte delle *Mémoire*, infatti, Venetz, afferma che le temperature variano periodicamente in maniera irregolare, in quanto, pur ipotizzando che la presenza di morene site a enorme distanza dalle fronti glaciali dell'epoca, osservate nella valle del Bonnant in Haute-Savoie, nell'Allée Blanche in Val d'Aosta, a Fiesch in Valle di Bagnes nel Vallese, fosse imputabile ad un antico passaggio glaciale che si perdeva nella notte dei tempi, le morene più prossime alle lingue attuali, datavano invece solamente a due secoli prima, ad un'avanzata avvenuta tra il Cinquecento e il Seicento, seguita da una fase nella quale i ghiacciai si ritirarono nuovamente per poi riprendere a crescere nell'Ottocento (ONDE, 1948; pp.400-403). Il clima non si evolveva quindi in senso unidirezionale, ma oscillava tra periodi più freddi e fasi più tiepide.

Ignaz Venetz, fermamente convinto delle sue scoperte, incontra ovunque un pubblico scientifico incredulo e apertamente contrario alle sue teorie, ritrovandosi piuttosto solo nella sua opera di divulgazione. Accettare la sua idea glaciale significava abiurare tutte le precedenti conoscenze geologiche e riscrivere interamente la storia della Terra fino ad allora riconosciuta. Quando Venetz riferisce all'amico Jean de Charpentier, un geologo di fama, direttore all'epoca delle miniere di sale di Bex (CH) che, a suo parere, le intuizioni di Perraudin erano concrete e in passato i ghiacciai ricoprivano interamente le Alpi e si spingevano fino al massiccio del Jura, de Charpentier trova l'idea folle, in contrasto con tutti i principi correnti della fisica e della geologia. Tuttavia, si propone di accompagnare Venetz nelle sue indagini sul campo, nel tentativo di riportare l'amico sulla retta via. Sarà però de Charpentier a cambiare idea, divenendo

---

<sup>55</sup> I membri della Société Helvétique des Sciences Naturelles ascoltarono Venetz con molta diffidenza. La sua relazione non riscontrò particolare successo. Come già anticipato, anche il suo amico de Charpentier, si convincerà solo nel corso degli anni '30 del XIX secolo della fondatezza delle idee di Venetz sui ghiacciai.

<sup>56</sup> VENETZ I. (1833), *Mémoire sur les variations de la température dans les Alpes de la Suisse*, in *Mémoires de la Société Helvétique des Sciences naturelles*, vol. I, partie 2, pp. 1-28; Zurigo.

un fervente sostenitore dell'interpretazione di Venetz. L'osservazione delle evidenze ritrovate da Venetz, infatti, poteva essere compresa solo ammettendo un passato glaciale.

Nel corso degli anni Trenta dell'Ottocento, de Charpentier, prosegue le ricerche all'interno delle Alpi e si prodiga in numerose iniziative tese a diffondere le scoperte di Venetz: in breve tempo pubblica vari articoli sull'evoluzione geologica e climatica della Svizzera e uno studio dei ghiacciai alpini<sup>57</sup>, mentre, nel frattempo, partecipa a numerose conferenze per illustrare le prove che lui e Venetz andavano cumulando sull'ipotesi glaciale.

Se Venetz e de Charpentier si scontrarono con una società scientifica refrattaria alle loro comunicazioni, non si può dire altrettanto dei rapporti che intrattennero con le popolazioni che, sulle Alpi, abitavano da secoli. Come anticipato poc'anzi, il geniale Perraudin, non era il solo alpigiano ad aver intuito che i ghiacciai mostrassero in passato delle estensioni superiori alle attuali. Durante i viaggi attraverso le Alpi, Venetz e de Charpentier, come si evince dalle loro ricostruzioni, incrociarono diversi montanari altrettanto perspicaci. Venetz, nelle sue *Mémoire* (1833)<sup>58</sup> riporta le considerazioni degli abitanti del villaggio di Fiesch (Canton Vallese) che, osservando la morena di Bodmen, circa 200 metri al di sopra del livello della piana, gli riferiscono come, l'estensione dello sviluppo glaciale, un tempo, dovesse giungere almeno fino a Briga, distante venti chilometri dal loro villaggio; de Charpentier, invece, descrive un episodio decisamente curioso capitatogli mentre si recava a Lucerna, nel 1834, per tenere un incontro pubblico nel quale esporre le sue idee sui ghiacciai: accompagnato lungo il cammino da un taglialegna di Meiringen, nel Canton Berna, de Charpentier si ferma ad esaminare con attenzione un blocco di granito e sente esclamare il taglialegna: "*ces pierres viennent du Grimsel, c'est le glacier qui les a amenée, il s'est étendu jadis jusqu'à Berne*"<sup>59</sup> (ONDE, 1948; p. 400). All'interno del contesto alpino, l'idea che i ghiacciai, in diversi momenti storici, occupassero delle posizioni molto più estese delle attuali era piuttosto familiare e per nulla stravagante. Per i valligiani era invece meno scontata la comprensione della dimensione globale raggiunta dalla calotta glaciale alla quale giungono i pionieri della glaciologia.

La teoria delle glaciazioni deve però il suo definitivo sviluppo all'opera di un altro illustre scienziato, il paleontologo e, in seguito più noto come glaciologo, svizzero-americano Louis Agassiz<sup>60</sup>. Agassiz, all'epoca giovane professore di Storia Naturale dell'Università di Neuchâtel, allievo a Parigi di Alexander Von Humboldt<sup>61</sup> e ricercatore affermato già a livello mondiale, assiste alla conferenza tenuta da de Charpentier a Lucerna nel 1834. Come gli altri astanti rimane

---

<sup>57</sup> De CHARPENTIER J. (1835), *Sur la cause probable du transport des blocs erratiques de la Suisse*, in *Annales des mines*, 3° serie, tomo 8, pp. 219-236; De CHARPENTIER J. (1836), *Quelques conjectures sur les grandes révolutions qui ont changé la surface de la Suisse, et particulièrement du canton de Vaud, pour l'amener à son état actuel*, Ginevra: Bibliothèque Universelle de Geneve, nuova serie n° 14, luglio 1836, pp. 1-12 ; De CHARPENTIER J. (1841), *Essai sur les glaciers et sur le terrain erratique du bassin du Rhône*, Losanna : Ducloix éditeur.

<sup>58</sup> VENETZ I. (1833), op. cit.

<sup>59</sup> De CHARPENTIER J. (1841), op. cit., pp. 246-247.

<sup>60</sup> Jean Louis Rodolphe Agassiz (Môtier (CH) 1807 – Cambridge (USA) 1873).

<sup>61</sup> Friedrich Heinrich Alexander Freiherr von Humboldt (Berlino 1769 – Berlino 1859).

sconcertato e incredulo rispetto alle ipotesi di de Charpentier, tuttavia è intrigato dalle prove che il geologo sostiene di poter mostrare. Due anni dopo, nel 1836, con l'occasione di approfittare di un periodo di riposo, decide di raggiungere de Charpentier a Bex, per osservare di persona le fantomatiche prove di una teoria tanto bizzarra. Passerà cinque mesi in compagnia di de Charpentier e insieme visiteranno il ghiacciaio des Diablerets nelle Alpi Bernesi, i ghiacciai di Chamonix, il ghiacciaio del Trient<sup>62</sup> e le morene del Vallese. Anche Agassiz si convince. Nel 1837, al ritorno dal viaggio nelle Alpi, presenta alla *Société Helvétique des Sciences Naturelles*, che lui stesso presiedeva, un discorso rivoluzionario nel quale espone le sue nuove concezioni sul passato glaciale della Terra, tra lo smarrimento dei presenti che si attendevano, peraltro, una dissertazione sull'ittologia fossile. Agassiz provoca l'indignazione dei maggiori scienziati del tempo e del suo maestro Von Humboldt, che mal digeriscono le sue teorie, giudicate inverosimili, e che gli consigliano a più riprese di non deragliare dal suo già solido percorso di ricerca nell'ambito della paleontologia fossile. Ma Agassiz, come Venetz in precedenza, nonostante l'acclarato scetticismo che suscita con le sue parole, è certo delle ipotesi maturate durante il suo viaggio e dell'importanza della scoperta, benché si renda conto egli stesso che sono basate su fragili intuizioni piuttosto che su un numero considerevole di fenomeni accuratamente studiati e catalogati.

La necessità di comprendere il funzionamento dei ghiacciai, spinse Agassiz, nel 1839, a partire per il ghiacciaio dell'Unteraar, nelle Alpi Bernesi, avviando una serie di campagne di ricerca che lo occuperanno in prima persona sulle lingue glaciali fino al 1845. Lo scienziato elvetico, accompagnato da un validissimo gruppo di ricercatori<sup>63</sup>, trascorrerà molti mesi, anche in inverno, in una cabina-rifugio installata direttamente su un blocco morenico all'interno della lingua di ghiaccio, sull'esempio di quanto fatto qualche anno prima, tra il 1827 e il 1832, dal naturalista e alpinista svizzero Franz Joseph Hugi<sup>64</sup>. I primi risultati dell'attività di ricerca compaiono nel

---

<sup>62</sup> Durante l'escursione al ghiacciaio del Trient, Agassiz e de Charpentier, sono accompagnati anche dal botanico e poeta tedesco Karl Schimper (Mannheim 1803 – Schwetzingen 1867). Schimper è, probabilmente, l'ideatore dell'espressione "epoca glaciale"; nel 1837, infatti, pubblica il visionario "*Ode an die Eiszeit*" nel quale immagina un'era glaciale nel quale l'intero globo si ritrovava ricoperto dal ghiaccio. Il testo di Schimper è però un'opera di fantasia, una sorta di sogno di un mondo fantastico e, l'autore, non giocherà alcun ruolo nell'evoluzione delle scoperte sulle teorie glaciali, salvo accusare in seguito Louis Agassiz di essersi impossessato del termine "Eiszeit" da lui coniato.

<sup>63</sup> Agassiz si occupava, insieme al suo allievo Louis François de Pourtalès (Neuchâtel (CH) 1824 – Neuchâtel (CH) 1880), delle misure di temperatura, pressione atmosferica e igrometria; Carl Vogt (Giessen (D) 1817 – Ginevra 1895) studiava il fenomeno della neve rossa; Adolphe- Célestin Nicolet (La Chaux-de-Fonds (CH) 1803 - La Chaux-de-Fonds (CH) 1871) si dedicava alla flora; Edouard Desor (Friedrichsdorf (D) 1811 – Nizza 1882) analizzava la struttura glaciale e le morene; tre artisti: Joseph Bettanier, Jakob Bourckhardt e Gustave Castan si occupavano delle illustrazioni; due ingegneri, Wild e Stengel, del rilievo cartografico.

<sup>64</sup> Franz Joseph Hugi (Granges (CH) 1791 – Soletta (CH) 1855). Hugi soggiornò a lungo sul ghiacciaio dell'Unteraar scoprendo e studiando la struttura molecolare del ghiaccio. Hugi, indirettamente, contribuì anche a provare empiricamente il movimento e la capacità straordinaria di trasporto da parte del ghiacciaio: quando la squadra di Agassiz sale sul ghiacciaio, trova la capanna lasciata dal naturalista qualche anno prima, scivolata a valle per quasi un chilometro rispetto alla posizione originale.

1840, anno nel quale Agassiz pubblica il suo importantissimo *Etudes sur les glaciers*<sup>65</sup>, dove l'autore descrive in dettaglio la sua teoria climatica e ipotizza che, in un'epoca remota, la calotta glaciale ricoprisse interamente le Alpi e una parte dell'Europa settentrionale.

All'inizio degli anni Quaranta del XIX secolo, grazie al lavoro di ricerca e di divulgazione di Agassiz<sup>66</sup>, l'attenzione sui ghiacciai da parte del mondo scientifico è molto elevata e, in un breve lasso di tempo, compaiono numerose pubblicazioni sul tema: nel 1840, in contemporanea con Agassiz, il canonico francese Louis Rendu, divenuto in seguito vescovo di Annecy (titolo con il quale è più noto), presenta il suo *Théorie des glaciers de la Savoie*<sup>67</sup>; nel 1841, de Charpentier pubblica l'*Essai sur les glaciers*<sup>68</sup>; mentre, nel 1844, è la volta del geologo e zoologo Edouard Desor, membro della spedizione di Agassiz sul ghiacciaio dell'Unteraar, con il suo *Excursions et séjours dans les glaciers et les hautes régions des Alpes*<sup>69</sup>; infine nel 1847, appare il nuovo lavoro di Agassiz, *Nouvelles études et expériences sur les glaciers actuels*<sup>70</sup> (ONDE, 1948; p. 401).

Le osservazioni e le misurazioni del gruppo di Agassiz sono fondamentali per il progresso delle conoscenze sui ghiacciai, per la prima volta studiati in maniera accurata e completa, e per l'affermarsi definitivo, nel corso dei decenni successivi, delle teorie sulle epoche glaciali. Grazie alle intuizioni di Agassiz, si cominciano ad esplorare le relazioni che legano i ghiacciai al clima e a considerare i ghiacciai come agenti di modellamento del paesaggio in quanto corpi dinamici di ghiaccio (SMIRAGLIA e DIOLAIUTI, 2004; p.67).

Nella storia dei ghiacciai era conservata la chiave per accedere ai segreti del clima, una considerazione alla quale era giunto, sorprendentemente, anche Emmanuel Kant con straordinario anticipo rispetto alle teorie glaciali apparse solamente diversi decenni più tardi. Come ricorda Luca Bonardi (1998; p. 55), il filosofo tedesco, nelle sue lezioni di Geografia fisica tenute all'Università Albertina di Königsberg e raccolte in volume nel 1798<sup>71</sup>, sosteneva già che la presenza di archi morenici paralleli nei pressi delle fronti glaciali fosse riconducibile a probabili, ripetuti, avanzamenti dei ghiacciai avvenuti durante fasi climatiche fredde. A circa un secolo di distanza dalle lezioni di Kant, la cartografazione sistematica degli anfiteatri morenici

---

<sup>65</sup> AGASSIZ L. (1840), *Etudes sur les glaciers*, Neuchâtel: Jent et Gassmann. Nell'introduzione, il naturalista svizzero-americano, tiene a ringraziare Venetz e de Charpentier senza i quali non si sarebbe mai avvicinato allo studio dei ghiacciai.

<sup>66</sup> Nel 1840, Louis Agassiz si reca in Inghilterra, dove era noto per i precedenti studi di paleontologia che gli erano valsi l'elezione quale membro straniero della Royal Society, per presentare le sue scoperte. Anche nel Paese d'Oltremontagna incontra, inizialmente, una vivace opposizione alle sue idee.

<sup>67</sup> Louis Rendu (Meyrin (CH) 1789 – Annecy (F) 1859). Vescovo di Annecy dal 1842. Professore di fisica dal 1825 del Collège Royale di Chambéry. RENDU L. (1840), *Théorie des glaciers de la Savoie*, Chambéry: Puthod.

<sup>68</sup> Op. cit.

<sup>69</sup> DESOR E. (1844), *Excursions et séjours dans les glaciers et les hautes régions des Alpes, de M. Agassiz et de ses compagnons de voyage*, Neuchâtel: Kissling; Paris: L. Maisson.

<sup>70</sup> AGASSIZ L. (1847), *Nouvelles études et expériences sur les glaciers actuels, leur structure, leur progression et leur action physique sur le sol*, Paris: Masson.

<sup>71</sup> KANT E. (2004), *Geografia fisica (rist. anast. 1807-1811)*, Venezia: Leading Edizioni; prima edizione in Germania: 1798.

dell'intero arco alpino, permise a A. Penck e E. Bruckner<sup>72</sup>, due geografi tedeschi, di ipotizzare l'esistenza di più fasi glaciali distinte, intervallate da periodi interglaciali, superando l'equivoco delle prime osservazioni di Venetz e Agassiz che immaginavano un unico periodo glaciale.

---

<sup>72</sup> Albrecht Penck (Reudnitz (D) 1858 – Praga 1945); Eduard Brückner (Jena 1862 – Vienna 1927); I due geografi percorsero per anni, a dorso di mulo, l'intera catena alpina. Le loro sintesi sono raccolte in: PENCK A. e BRÜCKNER E. (1909), *Die Alpen im Eiszeitalter*, Lipsia: Tauchnitz.

## 1.5 I pionieri della climatologia storica

L'avvio pionieristico delle ricerche climatiche storiche è databile nella seconda metà del XIX secolo<sup>73</sup>. Circa 30-40 anni dopo la pubblicazione delle teorie di Agassiz e Venetz, ancora uno scienziato svizzero, questa volta il fisico Louis Dufour<sup>74</sup>, diviene noto per essere il primo a scoprire il valore delle date delle vendemmie come strumento di ricostruzione delle temperature nel periodo pre-strumentale, inaugurando il fertile settore delle ricerche nel campo della fenologia<sup>75</sup>. La ricomposizione di serie secolari di date delle vendemmie diverrà uno dei cardini della climatologia storica, uno strumento tuttora attuale e impiegato da numerosi climatologi nei lavori di ricostruzione del clima degli ultimi secoli<sup>76</sup>.

Lo spunto basilare di Dufour, viene seguito, pochi anni dopo, dal climatologo francese Alfred Angot<sup>77</sup>, che in una ricerca patrocinata dal *Bureau Centrale de Météorologie de France*, raccoglie un archivio considerevole di documenti composto da 606 serie storiche plurisecolari di vendemmie provenienti dai dipartimenti di tutta la Francia<sup>78</sup>. Il climatologo francese propone per ciascuna località un'analisi dettagliata delle medie decennali e secolari della data della vendemmia e si diffonde in raffinati confronti tra regioni, tenendo conto delle qualità dei vitigni e delle latitudini ed altitudini di coltivazione, alla ricerca di possibili variazioni del clima nei secoli oggetto di osservazione. Il suo metodo è ancora oggi attuale e replicato nelle ricerche contemporanee. In contatto con Dufour, Angot, nella sua opera, presenta anche le date

---

<sup>73</sup> BRÁDZIL R., PFISTER C., WANNER H., VON STORCH H. e LUTERBACHER J. (2005), *Historical Climatology in Europe – The state of the Art*, Climatic Change 70, pp. 363-430; p. 366.

<sup>74</sup> DUFOUR M.L. (1870), *Problème de la variation du climat*, Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences naturelles 10, pp. 359–556.

<sup>75</sup> Per quanto riguarda le modalità di ricerca della climatologia storica si rimanda al paragrafo 1.8 *Le fonti e i metodi della climatologia storica*.

<sup>76</sup> Il World Data Center for Paleoclimatology di Boulder (Colorado – USA) e il NOAA Paleoclimatology Program hanno recentemente lanciato un programma di ricerca comune per la costituzione di un database di serie storiche di date delle vendemmie europee (*Western Europe 650 Year Grape Harvest Date Database - ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/paleo/historical/europe/europe2012ghd.txt*) basato sui lavori di ricerca di DAUX V., GARCIA de CORTAZAR-ATAURI I., YIOU P., CHUINE I., GARNIER E., LE ROY LADURIE E., MESTRE O. e TARDAGUILA J. (2012), *An open-database of Grape Harvest dates for climate research: data description and quality assessment*, Climate of the Past Discussion, 8, pp. 1403–1418. Il database è in continuo aggiornamento e accessibile per ricerche climatiche attraverso il sito del World Data Center for Paleoclimatology (<http://www.ncdc.noaa.gov/paleo/paleo.html>).

<sup>77</sup> ANGOT A. (1883), *Etude sur les vendanges en France*, in *Annales du Bureau Central Météorologique de France*, volume 1883-1, pp. 29-120.

<sup>78</sup> Al momento dell'interrogazione, inviata da Angot a tutti i Dipartimenti francesi nel 1879, solo 17 di essi dichiararono di non ospitare vigneti o di averne in quantità insignificante: Ardennes, Calvados, Cantal, Côtes-du-Nord, Creuse, Eure, Finistère, Ille-et-Vilaine, Manche, Morbihan, Nord, Oise, Orne, Pas-de-Calais, Haut-Rhin (Belfort), Seine-Inférieure, e Somme. Diciannove dipartimenti non hanno invece risposto: Aisne, Basses-Alpes, Alpes-Maritimes, Ardèche, Ariège, Aude, Aveyron, Charente-Inférieure, Corrèze, Dordogne, Gard, Isère, Basses-Pyrénées, Rhône, Saône-et-Loire, Seine, Seine-et-Marne, Tarn-et-Garonne, Haute-Vienne. Mentre, i responsabili del Dipartimento del Maine-et-Loire sostennero di aver preparato e inviato il dossier, ma quest'ultimo, non è mai arrivato a Parigi tra le mani di Angot (ANGOT A., 1883; pp. 30-32).



provenienti da otto località elvetiche inviategli dal fisico svizzero, e due serie provenienti dal Baden-Württemberg estrapolate dai lavori, poco noti, del naturalista tedesco Gustav Schübler<sup>79</sup>. Lo studio di Angot si segnala per una completezza delle informazioni raccolte encomiabile per i tempi: scorrendo tavole di dati si ritrovano valori climatici provenienti dall'Osservatorio Meteorologico di Parigi, rendimenti annui di alcuni vigneti selezionati, variazioni nell'estensione delle aree vitate francesi. Inoltre, compaiono anche alcune serie storiche prolungate di valutazioni qualitative del vino prodotto in diversi contesti regionali.

La qualità del millésime è stato finora un indicatore poco esplorato, ma, a parere di chi scrive, molto interessante e fecondo di nuove prospettive di indagine, soprattutto in regioni storicamente produttrici di vino, ma prive di riferimenti continuativi alle date dei raccolti e, perciò, finora escluse dalle ricerche storico-climatiche<sup>80</sup>.

Nell'ultimo decennio dell'Ottocento, in contemporanea con le indagini di Dufour e Angot, compaiono anche le ricerche climato-storiche di Eduard Brückner<sup>81</sup>: il geografo austriaco-tedesco, nella sua trattazione, incrocia i riferimenti cronologici delle date delle vendemmie con le prime osservazioni strumentali della temperatura, intraprese in diversi Paesi europei tra il XVII e il XVIII secolo, e i movimenti delle lingue terminali dei ghiacciai alpini, spingendosi ad ipotizzare una ciclicità trentacinquennale della variabilità climatica; una teoria oggi superata, ma dotata di discreto credito al momento della sua enunciazione<sup>82</sup>.

La scientificità dell'approccio alla ricerca che aveva caratterizzato le opere di Dufour, Angot e Brückner rimase però isolata con il cambio di secolo. Le indagini sulla storia del clima recente,

---

<sup>79</sup> SCHÜBLER G. (1831), *Nachrichten über die Verhältnisse des Weinbaues in Württemberg*, Stuttgart und Tübingen. Le date delle vendemmie inserite nello studio di Angot provengono dalle località di Stoccarda e Kürnbach.

<sup>80</sup> Benché, Emmanuel Le Roy Ladurie, un'autorità in materia di climatologia storica, segnali già nel suo testo del 1967, *Histoire du climat depuis l'an mil*, l'utilità di ricostruire anche i dati relativi alla cattiva (o buona) qualità del vino, poiché un'annata di vino cattivo, aspro o acido rimanda implicitamente ad una tendenza all'estate fresca (LE ROY LADURIE, 1982; pp. 80-81), sono rari gli autori che si sono dedicati a tali ricerche. Lo storico del clima francese segnala la "cronaca del vino" redatta da K. Müller per i vigneti tedeschi dall'anno 1000 al 1950 (MÜLLER K. (1947), *Weinjahre und Klimaschwankungen der letzten 1000 Jahre*, in *Der Weinbau, Wissenschaftliche Beiheft*, Mainz: 1 (4), pp. 83-103 e 1 (5) pp. 123-141) e i lavori, scarsamente noti, di Hans Von Rudloff condotti sulle indagini di Müller (VON RUDLOFF H. (1967), *Die Schwankungen und Pendelungen des Klimas in Europa seit dem Beginn der regelmässigen Instrumenten-Beobachtungen (1670) mit einem Beitrag über die Klimaschwankungen in historischer Zeit*, Braunschweig: Vieweg). Più vicino nel tempo si segnala l'articolo del 2009 di László Makra e altri sulla relazione tra qualità del vino e clima in Ungheria (MAKRA L., VITÁNYI B., GÁL A., MIKA J., MATYASOVSKY I. e HIRSCH T. (2009), *Wine Quantity and Quality Variations in Relation to Climatic Factors in the Tokaj (Hungary) Winegrowing Region*, in *American Journal of Enology and Viticulture*, vol. 60, pp. 312-321).

<sup>81</sup> Eduard Brückner (Jena 1862 – Vienna 1927). BRÜCKNER E., (1890), *Klimaschwankungen seit 1700 nebst Bemerkungen über die Klimaschwankungen der Diluvialzeit*, Geographische Abhandlungen herausgegeben von Prof. Dr. Albrecht Penck in Wien, E. D. Hölzel, Wien and Olmütz, 325 pp.

<sup>82</sup> Come ricorda Le Roy Ladurie (1982, p. 13), numerosi autori ottocenteschi e di inizio Novecento erano ossessionati dalla ricerca di una ciclicità fissa delle oscillazioni climatiche. Servendosi di "incredibili raffinatezze statistiche", utilizzando le parole dello storico francese, tentavano improbabili ricostruzioni e, soprattutto inverosimili previsioni future, basate su molto teoriche ciclicità "astroclimatiche". La moderna climatologia pur non negando la possibilità ipotetica di periodicità regolari, non crede più all'esistenza di fenomeni ciclici di durata immutabile e all'eterno ritorno del clima, ma piuttosto al concetto di fluttuazioni di durata variabile.

compilate nella prima metà del Novecento, sono state molto spesso affrontate da prospettive prettamente deterministiche e antropocentriche, in cui l'oggetto di indagine prevalente constava più che nello studiare le fluttuazioni climatiche in se stesse, nel ritrovare delle cause climatiche agli episodi della storia umana. Diversi autori si distinsero in tentativi di estrapolare dalla storia umana una teorica storia del clima, in lavori di ricerca fondati non su documenti scritti o ricavati da osservazioni di fenomeni naturali, ma su congetture ipotetiche e interpretazioni di comportamenti storici di gruppi umani demandati esclusivamente a variazioni del clima (LE ROY LADURIE, 1982; p. 9).

Ellsworth Huntington<sup>83</sup>, ad esempio, tenta di spiegare le fluttuazioni climatiche asiatiche cercando di collegarle alle migrazioni delle popolazioni mongole in un continuo rincorrersi di riferimenti circolari indimostrabili: l'ipotesi di partenza che tali popolazioni avessero intrapreso un percorso migratorio a causa di variazioni climatico-ambientali era dimostrata dal fatto che gli spostamenti di popolazioni fossero realmente avvenuti e ciò confutava anche l'esistenza di oscillazioni climatiche e la conferma dell'assunto iniziale! Lo stesso autore tenterà anche un'improbabile spiegazione climatica della fine dell'Impero Romano, ritrovandone le cause in una presunta variazione della circolazione ciclonica europea che comportò un inaridimento della regione mediterranea.

Édouard Le Danois<sup>84</sup>, invece, in una ricostruzione climatica molto romanzata, collega le variazioni delle temperature degli oceani con l'evoluzione della moda femminile parigina: il peggioramento del clima europeo era dimostrato, a suo parere, da cappellini di foggia e materiali più caldi indossati dalle dame della Ville Lumière. Mentre, lo spagnolo Ignacio Olagüe<sup>85</sup>, attribuiva le responsabilità della decadenza della Spagna nel XVII secolo a presunte fluttuazioni nei regimi pluviometrici, causa, a suo parere, di cali dei rendimenti agro-pastorali.

In questa fase delle ricerche, l'assenza di una codificazione scientifica dei metodi di indagine e di un chiaro obiettivo focalizzato sulla ricostruzione di una cronologia certa delle oscillazioni del clima e dei singoli eventi climatici, esponeva al rischio di interpretazioni avventate, anche ricercatori molto raffinati come Gustaf Utterström<sup>86</sup>. Molti dei fatti e dei dati illustrati dallo storico svedese a sostegno delle sue tesi non sono a priori meteorologici, ma fenomeni riconducibili a trasformazioni economiche o culturali avvenuti nella società europea medievale e moderna che nulla avevano a che vedere con il clima (o di cui il clima non era una causa esclusiva o prevalente) e che non potevano essere utilizzati in supporto di analisi finalizzate alla ricostruzione di fluttuazioni del clima di lungo periodo. (LE ROY LADURIE, 1982; pp. 9-24). Ad esempio, il declino della viticoltura inglese nel XIV secolo, dopo l'apogeo del XII e XIII

---

<sup>83</sup> HUNTINGTON E. (1907), *The pulse of Asia: a journey in Central Asia illustrating the geographic basis of history*, Boston, New York: Houghton, Mifflin and Company.

<sup>84</sup> LE DANOIS E. (1950), *Le rythme des climats dans l'histoire de la terre et de l'humanité*, Paris : Payot.

<sup>85</sup> OLAGÜE I. (1951), *La decadencia española*, Madrid, vol. IV, pp. 247-306.

<sup>86</sup> UTTERSTRÖM G. (1955), *Climatic Fluctuations and Population Problems in early Modern History*, in "The Scandinavian Economic History Review".

secolo, non può rappresentare, da sola, la prova di un peggioramento del clima avvenuto nel Quattrocento, a maggior ragione in un contesto di generale espansione degli spazi vitati nel resto dell'Europa continentale, non esclusa la sua parte settentrionale e in quota sui rilievi delle Alpi e dei Pirenei. Come ricorda il geografo francese Roger Dion<sup>87</sup> nella sua interessante *“Histoire de la vigne et du vin en France des origines au XIXe siècle”*, la vite giungerà alla massima espansione sul territorio francese durante l'epoca moderna, proprio nel corso di una fluttuazione fredda del clima come la Piccola Età Glaciale e quindi in aperto contrasto con gli impulsi climatico-ambientali. Dion (1959; p. 10 nelle note), fa sua l'opinione di un altro geografo, André Cholley<sup>88</sup>, secondo il quale, la persistenza dei vigneti in aree poco vocate è indipendente da congiunture climatiche più o meno sfavorevoli ma *“réside dans l'attachement que lui porte le paysan”*, un giudizio, non ristretto alla sola vite, condiviso anche da chi scrive<sup>89</sup>Le ragioni dell'abbandono delle coltivazioni, in ambito britannico, possono essere più banali, magari comprensibili semplicemente con variazioni nel gusto delle popolazioni anglo-sassoni che portarono a preferire altre bevande, segnatamente la birra e il sidro di mele per i ceti più popolari, destinando l'importazione di vini di maggiore qualità, provenienti da latitudini più meridionali, per l'alta borghesia e la nobiltà desiderosa di vini raffinati e costosi; non escludendo peraltro anche possibili condizionamenti del clima, ma di certo non esclusivi ed inappellabili.

---

<sup>87</sup> DION R. (1959), *Histoire de la vigne et du vin en France des origines au XIXe siècle*, Paris : Flammarion.

<sup>88</sup> CHOLLEY A. (1925), *Les Préalpes de Savoie (Genevois, Bauge) et leur avant-pays: étude de géographie régionale*, Parigi : Armand Colin, p. 539.

<sup>89</sup> Intorno ai laghi prealpini italiani sopravvivono a lungo, nel corso della Piccola Età Glaciale, piante di origine mediterranea come ulivi, agrumi e viti, grazie alla tenacia dei coltivatori, pur in un contesto climatico che andava deteriorandosi rispetto ad un passato probabilmente più tiepido. La loro scomparsa avvenne in tempi molto recenti (XVIII-XIX secolo), quasi al termine della fluttuazione fresca, più che altro per motivi economico-commerciali che ne hanno suggerito la sostituzione con specie più resistenti, come i castagni, sfruttati anche come legna da ardere e materiale da costruzione, o maggiormente remunerative come i gelsi, durante l'esplosione della proto-industria serica lombarda nel corso del Settecento.

## 1.6 La nascita della climatologia storica moderna

Nella prima metà del Novecento, come abbiamo visto poc'anzi, prevalgono ricostruzioni del clima molto romanzate<sup>90</sup>, che relegano in secondo piano le rare ed isolate ricerche condotte con metodi scientifici, sebbene piuttosto grossolani, mirate a ricomposizioni storiche rigorose delle oscillazioni del clima. In Germania, si ricordano gli studi del climatologo Gustav Hellmann, comparsi nel corso degli anni Venti<sup>91</sup>; sempre negli stessi anni, in Inghilterra, si ritrovano le ricerche del meteorologo Charles Ernest Pelham Brooks basate sulla creazione di indici relativi a temperature invernali e precipitazioni estive<sup>92</sup>, e in Olanda, del giornalista Cornelis Easton<sup>93</sup>, che compila una ricostruzione storica delle temperature invernali europee (BRÁDZIL & al., 2005; p. 366). In Francia, nel 1934 compaiono i lavori di Duchaussoy che, sulla scorta dell'esempio di Angot di circa un cinquantennio precedente, ricostruisce le date delle vendemmie della regione parigina a partire dal XVII secolo<sup>94</sup> (LE ROY LADURIE, 1982; p. 55).

In ambito italiano, Umberto Monterin pubblica, nel 1937, un interessante e poco noto articolo intitolato “*Il clima sulle Alpi ha mutato in epoca storica?*”<sup>95</sup> che si segnala come uno dei primi tentativi organici di ricostruzione climatica. Il geografo italiano, con particolare riferimento alla porzione occidentale delle Alpi, fu tra i primi ad intuire un peggioramento del clima alpino avvenuto a partire dal XVI secolo rispetto ad un passato probabilmente più tiepido. Un deterioramento dimostrato, a suo parere, da evidenze sia di natura antropica sia ambientale, quali il sensibile scivolamento verso il basso del limite altimetrico della fascia delle conifere; il progressivo abbandono di alcuni valichi alpini, la scomparsa di colture situate a quote elevate e la poderosa avanzata delle lingue glaciali (BONARDI, 1998; p. 64).

L'articolo di Monterin, benché quasi sconosciuto, è probabilmente basilare per lo sviluppo successivo della disciplina. L'articolo del geografo italiano finisce, circa un decennio più tardi, tra le fonti documentarie consultate da Fernand Braudel nella composizione di una delle opere fondamentali della storiografia moderna: “*La Méditerranée et le monde méditerranéen à*

---

<sup>90</sup> Le Roy Ladurie definisce tali autori con l'epiteto di “romanzieri del clima” (LE ROY LADURIE, 1982; p. 13).

<sup>91</sup> Gustav Hellmann (Lewin Brzeski 1854 – Berlino 1939); HELLMANN G. (1921), *Die Meteorologie in den deutschen Flugschriften und Flugblättern des XVI. Jahrhunderts*, Abhandlungen der Preussischen Akademie der Wissenschaften, Physikalisch-mathematische Klasse 1; HELLMANN G. (1926), *Die Entwicklung der meteorologischen Beobachtungen in Deutschland von den ersten Anfängen bis zur Einrichtung staatlicher Beobachtungsnetze*, Abhandlungen der Preussischen Akademie der Wissenschaften, Physikalisch-mathematische Klasse 1.

<sup>92</sup> Charles Ernest Pelham Brooks (1888 – 1957); BROOKS C.E.P. (1926), *Climate Through the Ages. A Study of the Climatic Factors and Their Variations*, London: Ernest Benn Limited.

<sup>93</sup> Cornelis Easton (Dordrecht 1864 – L'Aja 1929); EASTON C. (1928), *Les hivers dans l'Europe occidentale*, Leida : E. J. Brill.

<sup>94</sup> DUCHAUSSOY H. (1934), *Les bans des vendanges de la région parisienne*, in *La Météorologie*, 77.

<sup>95</sup> Umberto Monterin (Gressoney (AO) 1887 – Torino 1940); MONTERIN U. (1937), *Il clima sulle Alpi ha mutato in epoca storica?*, in *Ricerche sulle variazioni storiche del clima italiano*, Bologna: CNR, fasc. II.

*l'époque de Philippe II*<sup>96</sup>; l'eminente storico francese, seppure solamente in una nota<sup>cita Monterin, sostenendo</sup> che la storia europea del Cinquecento e del Seicento, andrebbe riletta anche alla luce di un possibile cambiamento climatico, al cui riguardo mancavano però delle indagini approfondite che potessero confutarlo.

Lo spunto di ricerca lanciato da Braudel, viene raccolto da uno dei suoi allievi più illustri, Emmanuel Le Roy Ladurie, che, nel 1967, pubblica una pietra miliare della climatologia storica con il suo *“Histoire du climat depuis l'an mil”*<sup>97</sup>. Le Roy Ladurie impone degli strumenti e dei metodi di ricerca innovativi che diverranno la norma nel prosieguo delle ricerche climatologiche. L'utilizzo di fonti documentarie scritte, sottoposte ad una severa critica storica, diverrà imprescindibile per la realizzazione di ricostruzioni climatiche, superando le precedenti esperienze fondate su evidenze storiche discutibili o apertamente fantasiose. Le Roy Ladurie, nella sua opera, grazie ad una documentazione corposa, composta anche di osservazioni di fenomeni ambientali (noti come proxy data), ricostruisce eventi climatici singoli; fasi climatiche plurisecolari, pluridecennali e pluriannuali avvenute sul continente centro-europeo negli ultimi dieci secoli. L'intuizione di Monterin, relativa all'esistenza di un probabile periodo di raffreddamento del clima alpino avvenuto in epoca moderna, viene percorsa fino al riconoscere la sussistenza di una Piccola Età Glaciale occorsa tra il XIV e il XIX secolo, incasellata tra un Basso Medioevo più caldo e il recente riscaldamento del clima<sup>98</sup>. Inoltre, lo storico francese si pone in netta opposizione rispetto alle tendenze iper-deterministiche assunte dalla disciplina al principio del Novecento e si mostrerà inizialmente molto riluttante nel riconoscere delle influenze sulle società umane delle fluttuazioni del clima (BRÁDZIL & al., 2005; p. 366) affermando più volte che, prima di poter valutare l'effetto del clima sulle società umane, sarebbe stato necessario ricostruire l'andamento del clima nel modo più preciso possibile. Solamente in seguito sarebbe stato possibile illustrare eventuali relazioni con variabili demografiche ed economiche (LE ROY LADURIE, 1982; p.24).

Gli anni Sessanta del Novecento sono un periodo particolarmente vivace per la climatologia storica. Una riunione interdisciplinare tenuta ad Aspen (Colorado) nel 1962 rappresenta una delle prime occasioni per confrontarsi a livello internazionale sulle principali metodologie adottate e affinare le tecniche di indagine più fertili<sup>99</sup> (BONARDI, 1998; p. 57). I lavori congressuali risultano particolarmente proficui grazie all'impulso dato da un giovane Emmanuel Le Roy

---

<sup>96</sup> BRAUDEL F. (1949), *op. cit.*

<sup>97</sup> LE ROY LADURIE E. (1967), *Histoire du climat depuis l'an mil*, Paris: Flammarion, 1967 ; Trad. Italiana : Einaudi, 1982. In questo documento si farà sempre riferimento alla versione italiana del volume. Emmanuel Le Roy Ladurie proviene dalla scuola degli Annales diretta da Braudel.

<sup>98</sup> La tepidità del Basso Medioevo è attualmente oggetto di discussione tra gli storici del clima. Le prime considerazioni ipotizzavano temperature medievali vicine alle medie termiche novecentesche, attualmente si riconosce una minore frequenza di episodi freschi rispetto ai secoli successivi della Piccola Età Glaciale, ma livelli termici distanti dalla fase di riscaldamento recente. (BONARDI, 2011).

<sup>99</sup> In PELLEGRINI M. (1973), *Materiali per una storia del clima nelle alpi lombarde durante gli ultimi cinque secoli*, Bellinzona: Archivio Storico Ticinese, pp. 139 e seguenti; è disponibile una delle rare sintesi dei lavori congressuali di Aspen. L'autore riporta anche la lista delle principali metodologie di ricerca elaborate nel corso di un dibattito piuttosto vivace e partecipato.

Ladurie, che per la prima volta presenta i risultati delle sue ricerche, sfociate in seguito nella fondamentale pubblicazione del 1967, nelle quali pone in relazione documenti ritrovati in archivi storici, elenchi di date delle vendemmie, variazioni dell'estensione dei ghiacciai alpini e spessore degli anelli meristemati degli alberi (dendrocronologia) (PFISTER, 2004; p. 23). Nel 1966, compare, invece, una delle rare ricostruzioni del clima dell'antichità<sup>100</sup>, prodotta dall'archeologo americano Rhys Carpenter<sup>101</sup>, molto proficua per la discussione filologica suscitata negli anni seguenti all'interno della disciplina (BONARDI, 1998; p. 57).

Nel decennio successivo, seguendo le indicazioni metodologiche dello storico francese, compaiono numerose ricostruzioni climatiche che divengono presto delle opere fondamentali della disciplina. Il ticinese Marco Pellegrini è tra i primi a seguire l'impostazione di Le Roy Ladurie e a pubblicare, già nel 1973, un resoconto delle sue indagini condotte in due regioni delle Alpi Centrali, il Ticino e la Valtellina, fondate su serie dendroclimatologiche, iconografia dei ghiacciai e alcuni indizi fenologici legati al ritrovamento di qualche data, purtroppo sporadica e diacronicamente non continuativa, di vendemmie<sup>102</sup> (BONARDI, 1998; p.57). Nel 1977, il meteorologo Hubert H. Lamb<sup>103</sup>, pubblica una voluminosa storia del clima molto nota e fondamentale per lo sviluppo di un dibattito critico all'interno della climatologia storica: l'autore inglese apparteneva insieme ai tedeschi Gustav Hellmann<sup>104</sup> e Hermann Flohn<sup>105</sup>, ad un gruppo di ricercatori provenienti dalle scienze naturali che si avvicinano ai documenti storici, conservando le metodologie di ricerca e le capacità di analisi di ambito scientifico. La disciplina si gioverà assai di questa interdisciplinarietà; all'interno della climatologia storica sapranno

---

<sup>100</sup> Non sono molti gli studiosi ad aver dedicato parte delle loro ricerche alla ricostruzione del clima dell'antichità. Tra i più noti si ricordano: J. Neumann, con una ricerca di riferimenti a cambiamenti climatici nelle letterature classiche greche e romane: NEUMANN J. (1985), *Climatic change as a topic in the classical Greek and Roman literature*, *Climatic Change* 7, pp. 441–454; PANESSA G. (1991), *Fonti Greche e Latine per la storia dell'ambiente e del clima nel mondo Greco*, Pisa: Scuola Normale Superiore di Pisa, vol. 1, pp. 1–541; vol. 2, pp. 542–1024; TSONIS A.A., SWANSON K.L., SUGIHARA G., TSONIS P.A. (2010), *Climate change and the demise of Minoan civilization*, *Climate of the Past* 6, pp. 525-530; per il mondo bizantino si ricorda invece: TELELIS I. (2004), *Meteorological Phenomena and Climate in Byzantium: Approach of sources' information and empirical indications concerning climatic fluctuations in Eastern Mediterranean and the Middle East (A.D. 300–1500)*, Athens: Academy of Athens, *Ponimata* No. 5, (in Greek with English summary).

<sup>101</sup> CARPENTER R. (1969), *Clima e storia*, Torino; ed. italiana del titolo *Discontinuity in Greek Civilization*, Cambridge, 1966.

<sup>102</sup> Marco Pellegrini (1941-1972); PELLEGRINI M., (1973), *op. cit.* Il ricercatore originario del Canton Ticino fu purtroppo vittima di un destino tragico che stroncò la sua vita ancora giovanissima nell'agosto 1972. Le sue ricerche saranno pubblicate postume a cura della fondazione Pellegrini Canevascini. L'approccio interdisciplinare di Pellegrini, incoraggiato da Lucio Gambi del quale era allievo, decisamente innovativo rispetto alla geografia accademica consueta, seppe coniugare settori disciplinari di norma distanti quali le scienze naturali e le scienze storiche. Le sue ricerche sul clima rimarranno a lungo uniche in Italia per ampiezza e rigore. (BONARDI L. e ROSSI G., (2004), *In memoria di Marco Pellegrini*, in BONARDI L. (a cura di), *Che tempo faceva? Variazioni del clima e conseguenze sul popolamento umano. Fonti, metodologie e prospettive*, Milano: Franco Angeli, pp. 13-16).

<sup>103</sup> LAMB H. H. (1977), *Climate: Present, Past and Future*, vol. 2: *Climatic History and the Future*, Londra: Methuen.

<sup>104</sup> *Aut. cit.*

<sup>105</sup> FLOHN H. (1981), *Short-term climatic fluctuations and their economic role*, in WIGLEY T.M.L., INGRAM M.J. e FARMER G. (a cura di), *Climate and History. Studies in past climates and their impact on Man*, Cambridge, London, New York, New Rochelle, Melbourne, Sydney: Cambridge University Press, pp. 310–318.

convivere storici e geografi provenienti dalle scienze umane con climatologi, meteorologi, botanici, geologi, fisici dell'atmosfera provenienti dalle scienze naturali in uno scambio continuo e fecondo, rintracciabile ancora nel presente nelle riviste di settore, dove si mescolano contributi di origini eterogenea. Il meteorologo inglese si segnala anche come il primo storico del clima a ricostruire delle carte sinottiche della distribuzione della pressione atmosferica basate su documenti storici (BRÁDIZIL & al., 2005; p. 366). Hubert Lamb emerge in seguito come uno dei principali oppositori dell'assunto di Le Roy Ladurie relativo alla difficile riconoscibilità di influenze del clima sulla storia dell'umanità, scivolando su posizioni deterministiche (PFISTER, 2004; p.25). L'anno successivo, nel 1978, compaiono le importanti ricerche del geografo inglese Martin Lewis Parry<sup>106</sup> nel volume monografico "*Climatic Change, Agriculture and Settlement*". Il 1979, invece, è ricordato per il primo congresso internazionale sul tema *Clima e Storia*, organizzato da H. Lamb a Norwich (Gran Bretagna). La conferenza richiama la partecipazione di numerosi climatologi e storici, promuove la notorietà della disciplina e contribuisce alla diffusione dei primi risultati delle nascenti ricerche sugli effetti del clima (WIGLEY & al., 1981).

Sul finire degli anni Settanta hanno origine anche le prime ricerche di Christian Pfister, pubblicate poi nel corso dei decenni successivi<sup>107</sup>. Lo storico svizzero ricostruisce, sulla base di indici, le temperature e le precipitazioni mensili e stagionali svizzere degli ultimi cinque secoli (1984) e, su tali evidenze documentarie, basa le sue ricerche sulla vulnerabilità delle regioni agro-ecologiche alle fluttuazioni del clima (BRÁDIZIL & al., 2005; p. 367).

Pfister, probabilmente per primo e certamente più di altri, saprà coniugare le istanze delle scienze storiche con le osservazioni delle scienze naturali, in sintesi climatiche ricche di riferimenti storici, supportate da tavole di dati meteorologici e carte sinottiche europee formulate ipotizzando la posizione delle zone di alta e bassa pressione sulla base della distribuzione nello spazio degli eventi climatici. Nel corso della sua opera ormai ultratrentennale, contribuisce enormemente alla codificazione della disciplina, sviluppando in numerosi articoli analisi fondamentali su metodologie, risultati e obiettivi della ricerca storica sul clima<sup>108</sup>. Inoltre, presso

---

<sup>106</sup> PARRY M.L. (1978), *Climatic Change, Agriculture and Settlement*, Folkestone: Dawson Publishing. Martin Parry parteciperà in seguito con ruoli di prestigio ai gruppi di ricerca dell'IPCC; in particolare, fino al 2008 è stato co-presidente del Working Group II (Impacts, Adaptation and Vulnerability).

<sup>107</sup> PFISTER C. (1984), *Klimageschichte der Schweiz 1525-1860. Das Klima der Schweiz und seine Bedeutung in der Geschichte von Bevölkerung und Landwirtschaft*, Bern: Paul Haupt; PFISTER C. (1988), *Fluctuations du climat et prix céréalières en Europe 16ème–20ème siècles*, Annales E.S.C. 1/1988, pp. 25–53.

<sup>108</sup> Nel corso degli anni Novanta e Duemila, Christian Pfister, pubblica una serie di articoli e monografie importantissime per lo sviluppo della climatologia storica. Tra i più importanti: PFISTER C. (1992), *Monthly temperature and precipitation patterns in Central Europe from 1525 to the present. A methodology for quantifying man-made evidence on weather and climate*, in BRADLEY R.S. e JONES P.D. (a cura di), *Climate Since A.D. 1500*, London and New York: Routledge, pp. 118–142; FRENZEL B., PFISTER C. e GLAESER B. (a cura di)(1992), *European climate reconstructed from documentary data. Methods and results*, Stoccarda, Jena, New York: Gustav Fischer Verlag; PFISTER C. (1999), *Wetternachhersage. 500 Jahre Klimavariationen und Naturkatastrophen (1496-1995)*, Bern, Stuttgart, Wien: Verlag Paul Haupt; PFISTER C., BRÁDIZIL R. e GLASER

l'Università di Berna, nella quale svolge le sue ricerche e la docenza, a partire dai primi anni Ottanta, sviluppa una pionieristica banca dati elettronica di fonti sulla storia del tempo e del clima, inizialmente dedicata alla sola Svizzera<sup>109</sup> e in seguito trasformata nel più importante database europeo dati climatici, raccolti in un formato standardizzato, l'EURO-CLIMHIST, grazie al sostegno di numerosi progetti di ricerca nazionali e internazionali. Nell'ateneo della città elvetica, Christian Pfister raccoglie, nel tempo, dati e ricercatori provenienti dall'intera Europa centro-orientale, creando una sorta di scuola di climatologia storica nella quale si formeranno valenti ricercatori quali Rudolf Brádzil, Rüdiger Glaser, Jurg Luterbacher e Wolfgang Behringer, attualmente tra gli esponenti di punta della ricerca storico-climatica internazionale.

---

R. (a cura di) (1999), *Climatic Variability in Sixteenth-Century Europe and its Social Dimension*, Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers; PFISTER C. (2004), *I cambiamenti climatici nella storia dell'Europa. Sviluppi e potenzialità della climatologia storica*, in BONARDI L. (a cura di), *Che tempo faceva? Variazioni del clima e conseguenze sul popolamento umano. Fonti, metodologie e prospettive*, Milano: Franco Angeli, pp. 19-59; PFISTER C. (2010), *The vulnerability of past societies to climatic variations: a new focus for historical climatology in the twenty-first century*, *Climatic Change* 100, pp. 25-31.

<sup>109</sup> I primi dati raccolti erano compilati su schede perforate raccolte poi in voluminosi faldoni.



## 1.7 Gli sviluppi recenti della climatologia storica

Nel corso degli anni Ottanta, le indagini storico-climatiche si diffondono anche al di fuori dell'Europa occidentale: i progressi della ricerca compiuti nel corso del decennio saranno raccolti da Raymond Bradley e Phil Jones nel voluminoso *Climate since A.D. 1500*<sup>110</sup>, alla quale contribuiscono ricercatori provenienti pure dall'Europa orientale e dagli Stati Uniti. Negli anni Novanta si assiste alla moltiplicazione delle ricerche sulla storia del clima e alla loro diffusione spaziale all'intero globo, stimolate dalla nascente discussione scientifica sul riscaldamento globale, generato dall'aumento della concentrazione di gas serra in atmosfera. Da parte dell'opinione pubblica internazionale cresce notevolmente l'interesse per il passato naturale del clima della Terra e i metodi della climatologia storica possono assolvere il compito di ricostruire le condizioni climatiche precedenti l'avvio dell'industrializzazione, nel tentativo di individuare eventuali variazioni artificiali del clima prodotte dall'uomo negli ultimi due secoli e mezzo (PFISTER, 2004; p. 25).

Le organizzazioni politiche mondiali ed europee si affrettarono ad avviare ampi programmi di ricerca sul clima: l'ONU, nel 1988, promosse la nascita dell'IPCC (Intergovernmental Panel for Climate Change) sotto l'egida dell'United Nations Environment Programme (UNEP) e della World Meteorological Organization con l'obiettivo di ampliare lo stato delle conoscenze sui cambiamenti climatici e indagare il potenziale impatto ambientale e socio-economico del riscaldamento; l'Unione Europea, nell'ambito dell'*European Science Foundation* (ESF), si propone l'obiettivo della ricostruzione storica del clima europeo degli ultimi 1000 anni, attivando, tra gli altri, il progetto "*European Paleoclimate and Man since the last Ice Age*". I partecipanti al programma di ricerca, in una prima fase dei lavori, si dedicano alla ricostruzione del tempo in Europa a scala mensile, selezionando un breve periodo nell'intento di perfezionare metodi di raccolta omogenei delle osservazioni descrittive<sup>111</sup>. La scelta relativa all'intervallo temporale da indagare ricade sul periodo del cosiddetto *Minimo di Maunder* (1645-1715), una fase di riduzione dell'attività solare, nella quale si era osservata una contrazione nel numero e nelle dimensioni delle macchie solari<sup>112</sup>. All'interno di questo periodo è stato selezionato in

---

<sup>110</sup> BRADLEY R.S. e JONES P.D. (a cura di) (1992), *Climate Since A.D. 1500*, London and New York: Routledge.

<sup>111</sup> Tali osservazioni confluiranno nella banca dati EURO-CLIMHIST di Berna.

<sup>112</sup> L'astronomo tedesco Gustav Spörer (1822-1895) è il primo a notare, sulla base di cronache storiche del XVII-XVIII secolo, un periodo prolungato di bassa attività delle macchie solari tra il 1645 e il 1715. Il periodo prende però il nome dall'astronomo solare Eduard Walter Maunder (1851-1928) che, riprendendo i lavori di Spörer, enuncia una teoria sulle variazioni di latitudine delle macchie solari nel corso del tempo. Il nome Minimo di Maunder è stato introdotto da John A. Eddy, in un articolo apparso su *Science* nel giugno 1976 e intitolato "*The Maunder minimum*" (EDDY J.A. (1976), *The Maunder minimum*, *Science* 192, pp. 1189-1202). Cfr. MÖRNER N.A. (1994), *The Maunder minimum*, in FRENZEL B., PFISTER C. e GLAESER B. (a cura di) *Climatic Trends and Anomalies in Europe 1675-1715. High Resolution Spatio-Temporal Reconstructions from Direct Meteorological Observations and Proxy Data. Methods and Results*, Stuttgart, Jena, New York: Gustav Fischer Verlag. A Gustav Spörer verrà intitolato un altro minimo di attività solare avvenuto tra il 1420 e il 1570 (Spörer

seguito un sub-periodo trentennale (1675-1715), definito Late Maunder Minimum (LMM), noto per un sensibile deterioramento del clima europeo, sul quale si concentrano gli studi di oltre cinquanta ricercatori tra geografi, storici dell'ambiente, paleobotanici e meteorologi, provenienti da quindici Paesi europei, a cui si aggiungono nel corso dei lavori, storici del clima provenienti da Finlandia, Estonia, Islanda, Danimarca, Russia, Cina e Giappone (PFISTER, 2004; p. 26). I lavori di ricerca sono stati raccolti da Burkart Frenzel, Christian Pfister e Birgit Glaeser (1992 e 1994)<sup>113</sup> e da Heinz Wanner e altri (1995)<sup>114</sup>.

Successivamente, il Late Maunder Minimum, diviene il riferimento per lo sviluppo di ulteriori indagini climatologiche confezionate da ricercatori di vari Paesi europei, nei quali si replicano i metodi proposti nella prima fase delle analisi. Negli anni immediatamente successivi compaiono così le ricerche di Einar Solheim Pedersen (1996) per l'Europa settentrionale, di Mariano Barriendos (1997) per la Spagna, di Maria Joao Alcoforado e altri (2000) per il Portogallo, di Jurg Luterbacher (2001) relative al minimo di Maunder in Europa, di Eleni Xoplaki e altri (2001) per la Grecia e l'area balcanica, di Shindell e altri (2001 e 2003) e di Zinke e altri (2004)<sup>115</sup> (BRÁDZIL, 2005; p. 367).

---

minimum). Le contrazioni dell'attività solare coincidono con periodi termicamente inferiori alle medie. Tra il 1645 e il 1715 si sono osservate, in totale, una cinquantina di macchie solari, rispetto a una media di circa 40.000-50.000. Peraltro, in diversi anni non è stata avvistata alcuna macchia. Il minimo di Maunder è stato il periodo di massima riduzione dell'attività solare degli ultimi 8.000 anni (LEAN J. e RIND D. (1999), *Evaluating sun-climate relationship since the Little Ice Age*, in *Journal of Atmospheric, Solar and Terrestrial Physics* 61, pp. 25-36).

<sup>113</sup> FRENZEL B., PFISTER C. e GLAESER B. (a cura di) (1992), *European climate reconstructed from documentary data. Methods and results*, Stoccarda, Jena, New York: Gustav Fischer Verlag; FRENZEL B., PFISTER C. e GLAESER B. (a cura di) (1994), *Climatic Trends and Anomalies in Europe 1675-1715. High Resolution Spatio-Temporal Reconstructions from Direct Meteorological Observations and Proxy Data. Methods and Results*, Stuttgart, Jena, New York: Gustav Fischer Verlag.

<sup>114</sup> WANNER H., PFISTER C., BRÁDZIL R., FRICH P., FRYDENDAHL K., JÓNSSON T., KINGTON J., LAMB H.H., ROSENØRN S. e WISHMAN E. (1995), *Wintertime European circulation patterns during the late Maunder Minimum cooling period (1675-1704)*, *Theor. Appl. Climatol.* 51, pp. 167-175.

<sup>115</sup> PEDERSEN E.S. (a cura di.) (1996), *North European Climate Data in the Latter Part of the Maunder Minimum Period A.D. 1675-1715*, Museum of Archaeology Stavanger. BARRIENDOS M. (1997), *Climatic variations in the Iberian Peninsula during the late Maunder Minimum (AD 1675-1715): An analysis of data from rogation ceremonies*, *Holocene* 7, pp. 105-111. ALCOFORADO M.-J., NUNES F., GARCIA J.C. E TABORDA J.P. (2000), *Temperature and precipitation reconstruction in southern Portugal during the Late Maunder Minimum (AD 1675-1715)*, *Holocene* 10, pp. 333-340. LUTERBACHER J. (2001), *The Late Maunder Minimum (1675-1715) - climax of the Little Ice Age in Europe*, in JONES P.D., OGILVIE A.E.J., DAVIES T.D. E BRIFFA K.R. (a cura di), *History and Climate: Memories of the Future?*, New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow: Kluwer Academic/Plenum Publishers, pp. 29-54. XOPLAKI E., MAHERAS P.E LUTERBACHER J. (2001), *Variability of climate in meridional Balkans during the periods 1675-1715 and 1780-1830 and its impact on human life*, *Climatic Change* 48, pp. 581-615. SHINDELL D.T., SCHMIDT G.A., MANN M.E., RIND D. e WAPLE A. (2001), *Solar forcing of regional climate change during the Maunder Minimum*, *Science* 294, pp. 2149-2152; SHINDELL D.T., SCHMIDT G.A., MILLER R.L. e MANN M.E. (2003), *Volcanic and solar forcing of climate change during the preindustrial era*, *J. Climate* 16, pp. 4094-4107. ZINKE J., VON STORCH H., MÜLLER B., ZORITA E., REIN B., MIEDING H.B., MILLER H., LÜCKE A., SCHLESER G.H., SCHWAB M.J., NEGENDANK J.F.W., KIENEL U., GONZÁLEZ-ROUCO J.F., DULLO C. e EISENHAUSER A. (2004), *Evidence for the climate during the Late Maunder Minimum from proxy data available within KIHZ*, in FISCHER H., KUMKE T., LOHMANN G., FLÖSER G., MILLER H., VON STORCH H. e NEGENDANK J.F.W. (a cura di), *The Climate in Historical Times*.

La fine degli anni Ottanta e il decennio Novanta costituiscono un periodo piuttosto fertile per le ricerche climato-storiche anche in ambito italiano. Nel breve volgere di un decennio compaiono le ricostruzioni di Roberto Finzi relative all'area emiliana (1986)<sup>116</sup>; di Dario Camuffo per l'Italia nord-orientale e l'intera regione mediterranea, in un'opera ricca di spunti documentari originali nella quale il rapporto tra clima e uomo viene esplorato in tutte le sue forme, dalle strutture del linguaggio ai riferimenti climatici conservati nelle pagine della Bibbia e della letteratura classica (1990)<sup>117</sup> e prende avvio l'importante attività di ricerca di Luca Bonardi rivolta all'area alpina italiana (1996a; 1996b; 1998), allo studio storico degli apparati glaciali siti sui versanti italiani delle Alpi (2008) e alla valutazione critica delle fonti e dei metodi della climatologia storica (2004)<sup>118</sup>. Il geografo italiano, dopo circa un ventennio, raccoglie il testimone lasciato da Marco Pellegrini e trasferisce nel mondo scientifico della nostra Penisola le lezioni metodologiche di Emmanuel Le Roy Ladurie e Christian Pfister.

Nel corso degli anni Novanta, nella letteratura scientifica internazionale, oltre ad analisi su tecniche di indagine e periodi campione, compaiono anche importanti studi su base regionale, impostati sul modello degli indici delle temperature e delle precipitazioni proposto da Christian Pfister nella sua storia climatica della Svizzera apparsa nel 1984: Rudolf Brázdil e Oldrich Kotyza estendono le conoscenze storico-climatiche alla Repubblica Ceca, in quattro volumi, pubblicati tra il 1995 e il 2000; Rüdiger Glaser alla Germania (1997); Gabriela Schwarz-Zanetti al Regno tedesco nel Medioevo (1998); Lajos Rácz all'Ungheria (1999); Aryan van Engelen e altri per i Paesi Bassi e le Fiandre (2000 e 2001); Elisabeth Strömmer all'Austria orientale (2003)<sup>119</sup>.

---

*Towards a synthesis of Holocene proxy data and climate models*, Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag, pp. 397–414.

<sup>116</sup> FINZI R. (a cura di) (1986), *Le meteore e il frumento – Clima, agricoltura, meteorologia a Bologna nel '700*, Bologna: Il Mulino.

<sup>117</sup> CAMUFFO D. (1990), *Clima e uomo*, Milano: Garzanti. L'approccio di Dario Camuffo alla climatologia storica si segnala anche in seguito per la sua originalità. Particolarmente interessante al proposito è la ricostruzione storica del livello di marea della Laguna di Venezia effettuato attraverso l'analisi delle opere dei vedutisti veneziani del Settecento e i primi documenti fotografici apparsi nella seconda metà dell'Ottocento: CAMUFFO D. e STURARO G. (2003), *Sixty-cm submersion of Venice discovered tank to Canaletto's paintings*, *Climatic Change* 58, pp. 333-343.

<sup>118</sup> BONARDI L. (1996a), *1816: l'anno senza sole*, in PEDERSOLI G.S. (a cura di), *Camunia Napoleonica e più antica*, Toroselle-Vallecamonica ed.; BONARDI L. (1996b), *Elementi per una storia del clima nella Montagna Lombarda centro-orientale*, in *Rivista Geografica Italiana*, CIII, fasc. 3; BONARDI L. (1998), *Le Alpi e la montagna italiana di fronte alla crisi climatica dei secoli XVI-XIX*, in SCARAMPELLINI G. (a cura di), *Montagne a confronto – Alpi e Appennini nella transizione attuale*, Torino: Giappichelli, pp. 55-97; BONARDI L. (a cura di) (2008), *Ghiacciai montani e cambiamenti climatici nell'ultimo secolo*, Edizione speciale di «Terra glacialis», Milano: Servizio Glaciologico Lombardo; BONARDI L. (a cura di) (2004), *Che tempo faceva? Variazioni del clima e conseguenze sul popolamento umano. Fonti, metodologie e prospettive*, Milano: Franco Angeli.

<sup>119</sup> BRÁZDIL R. e KOTYZA O. (1995), *History of Weather and Climate in the Czech Lands I (Period 1000-1500)*, Zürich: Zürcher Geographische Schriften 62; BRÁZDIL R. e KOTYZA O. (1996), *History of Weather and Climate in the Czech Lands II. The Earliest Daily Observations of the Weather in the Czech Lands*, Brno: Masaryk University; BRÁZDIL R. e KOTYZA O. (1999), *History of Weather and Climate in the Czech Lands III. Daily Weather Records in the Czech Lands in the Sixteenth Century II*, Brno: Masaryk University; BRÁZDIL R. e KOTYZA O. (2000), *History of Weather and Climate in the Czech Lands IV. Utilisation of Economic Sources for*

Le recenti tendenze di ricerca provano a superare il modello degli indici per le ricostruzioni climatiche, preferendo quantificazioni statistiche dei valori termici e precipitazionari, tuttora ricavate da fonti documentarie storiche, ma presentate in forma di anomalie percentuali rispetto a periodi di riferimento recenti (il sessantennio 1901-1960 rappresenta, solitamente, l'arco temporale di paragone per queste ricostruzioni). Questo nuovo formato omogeneizzato, rispetto al precedente sistema qualitativo degli indici, permette dei confronti tra regioni ed epoche differenti<sup>120</sup>. L'evoluzione di queste ricerche si lega, in seguito, con la modellistica fisica del clima nel tentativo di ricostruire i parametri della circolazione atmosferica del passato<sup>121</sup>. L'interesse della climatologia storica per tali modelli, solitamente utilizzati per analisi fisiche della dinamica dell'atmosfera, risiede nella possibilità di estendere le ricostruzioni del clima a regioni geografiche per le quali non è disponibile alcuna documentazione, attraverso ipotesi sulle localizzazioni delle aree di bassa e alta pressione (BRÁDZIL, 2005; pp. 368-369).

Nell'attuale fase delle ricerche, al fianco di analisi di tipo quantitativo, tese alla ricostruzione pura del clima, grazie alle quali è stato possibile raggiungere notevoli progressi nella conoscenza delle principali oscillazioni meteorologiche degli ultimi secoli<sup>122</sup>, si assiste al riemergere di

---

*the Study of Climate Fluctuation at Louny and Surroundings in the Fifteenth-Seventeenth Centuries*, Brno: Masaryk University. GLASER R. (1997), *On the course of temperature in central Europe since the year 1000 AD*, Hist. Soc. Res. 22, pp. 59–87. SCHWARZ-ZANETTI G. (1998), *Grundzüge der Klima - und Umweltgeschichte des Hoch - und Spätmittelalters in Mitteleuropa*, Zürich: Studentendruckerei Zürich. RÁCZ L. (1999), *Climate History of Hungary Since 16th Century: Past, Present and Future*, Pécs: Centre for Regional studies of Hungarian Academy of Sciences. VAN ENGELEN A.F.V., BUISMAN J. E IJNSEN F. (2000), *Reconstruction of the Low countries temperature series AD 764–1998*, in MIKAMI T. (a cura di), *Proceedings of the International Conference on Climate Change and Variability – Past, Present and Future*, Tokyo: Tokyo Metropolitan University, pp. 151–157; VAN ENGELEN A.F.V., BUISMAN J. E IJNSEN F. (2001), *A millennium of weather, winds and water in the Low Countries*, in JONES P.D., OGILVIE A.E J., DAVIES T.D. E BRIFFA K.R. (a cura di), *History and Climate: Memories of the Future?*, New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow: Kluwer Academic/Plenum Publishers, pp. 101–124. STRÖMMER E. (2003), *Klima-Geschichte. Methoden der Rekonstruktion und historische Perspektive. Ostösterreich 1700 bis 1830*, Wien: Franz Deuticke.

<sup>120</sup> Indagini quantitative costruite su questi modelli statistici si trovano in: PFISTER C. (1999), *op. cit.*; GLASER R. (2001), *Klimageschichte Mitteleuropa. 1000 Jahre Wetter, Klima, Katastrophen*, Darmstadt: Primus Verlag; SHABALOVA M.V. e VAN ENGELEN A.F.V. (2003), *Evaluation of a reconstruction of winter and summer temperatures in the Low countries*, Climatic Change 58, pp. 219–242; RÁCZ (1999), *op. cit.*; RODRIGO F.S., POZO-VAZQUEZ D., ESTEBAN-PARRA M.J., e CASTRO-DIEZ Y. (2001), *A reconstruction of the winter North Atlantic Oscillation Index back to AD 1501 using documentary data in southern Spain*, J. Geophys. Res. 106, pp. 14805–14818; BRÁDZIL (1996), *Reconstructions of past climate from historical sources in the Czech lands*, in JONES P.D., BRADLEY R.S. e JOUZEL J. (a cura di), *Climatic Variations and Forcing Mechanisms of the Last 2000 Years*, Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, pp. 409–431.

<sup>121</sup> Sono interessanti al proposito gli articoli di: LUTERBACHER J., XOPLAKI E., DIETRICH D., JONES P.D., DAVIES T.D., PORTIS D., GONZALES-ROUCO J.F., VON STORCH H., GYALISTRAS D., CASTY C. e WANNER H. (2001), *Extending North Atlantic Oscillation reconstructions back to 1500*, Atmos. Sci. Lett. 2, pp. 114–124; LUTERBACHER J., XOPLAKI E., DIETRICH D., RICKLI R., JACOBET J., BECK C., GYALISTRAS D., SCHMUTZ C. e WANNER H. (2002), *Reconstruction of sea level pressure fields over the eastern North Atlantic and Europe back to 1500*, Clim. Dyn. 18, pp. 545–561. SCHMUTZ C., LUTERBACHER J., GYALISTRAS D., XOPLAKI E. e WANNER H. (2000), *Can we trust proxy-based NAO reconstructions*, Geophys. Res. Lett. 27, pp. 1135–1138; WANNER H., BRÖNNIMANN S., CASTY C., GYALISTRAS D., LUTERBACHER J., SCHMUTZ C., STEPHENSON D.B. e XOPLAKI E. (2001), *North Atlantic Oscillation – concepts and studies*, Surveys in Geophysics 22, pp. 321–382.

<sup>122</sup> Tra gli studi più completi apparsi di recente si segnalano: BRÁDZIL R., DOBROVOLNÝ P., LUTERBACHER J., MOBERG A., PFISTER C., WHEELER D., ZORITA E. (2010), *European Climate of the Past 500 years: new challenges for historical climatology*, in Climatic Change 101/1, pp. 7-40; DOBROVOLNÝ P., MOBERG A.,

indagini qualitative sull'influenza delle variazioni del clima sulla storia dell'uomo, dopo circa un decennio di scarso interesse testimoniato anche dalla ridotta partecipazione, da parte degli storici del clima, alla seconda conferenza sul tema *Clima e Storia* tenutasi a Norwich nel 1998 a circa venti anni di distanza dalla prima, più fortunata, edizione. Il tema, affrontato in passato con approcci eccessivamente deterministici, si giova attualmente dei grandi avanzamenti delle conoscenze climato-storiche, tali da consentire analisi maggiormente appropriate sull'impatto potenziale del fattore clima sulla società. Questa rinnovata attenzione per l'ambito sociale, si deve anche allo sviluppo delle ricerche nel campo delle catastrofi naturali, divenute un tema di grande interesse nella seconda metà degli anni Novanta, in seguito al diffondersi dell'idea di un aumento della frequenza e dell'intensità di tali episodi nell'attuale fase di riscaldamento del clima. Le ricostruzioni della distribuzione temporale e spaziale delle anomalie termiche, delle inondazioni e delle tempeste, nel periodo del clima precedente la Rivoluzione Industriale, mostrano delle notevoli irregolarità nella frequenza di tali episodi e l'emergere di alcune fasi di picco, nei quali eventi calamitosi si sono ripetuti più volte in breve spazio di tempo. Il verificarsi con maggiore o minore frequenza di anomalie climatiche e catastrofi naturali indotte da queste ultime comporta conseguenze sulle attività umane molto più riconoscibili ed immediate rispetto a limitate variazioni termiche medie di lungo periodo, probabilmente quasi irrilevanti per la storia umana. Peraltro, gli effetti di episodi calamitosi si ripercuotono non solo sull'ambito economico, ma anche nella sfera sociale e culturale di comunità sottoposte a ravvicinati traumi demografici e ambientali (PFISTER, 2004; p 30).

La climatologia storica si apre così, alla fine degli anni Novanta, ad un nuovo obiettivo di ricerca legato alla percezione culturale, individuale e collettiva, delle anomalie del clima, un approccio che va oltre la sola descrizione degli eventi, ma che ricerca anche le interpretazioni soggettive degli stessi. Una possibilità di ricerca intrinseca alle fonti storiche utilizzate per le ricostruzioni del clima, poiché tanto le cronache ufficiali tratte da documenti conservati negli archivi di vario grado quanto le pagine intime dei diari personali contengono oltre alla descrizione degli eventi climatici anche considerazioni escatologiche degli stessi<sup>123</sup>.

Per avviare campagne di indagine dedicate a tali finalità conoscitive è stata però necessaria una codificazione scientifica dei metodi opportuni per simili studi, da affiancare ad una preventiva e fondamentale conoscenza dettagliata delle principali oscillazioni del clima avvenute nel periodo, per evitare di incorrere in infelici e fallaci tesi iper-deterministiche. Sull'esempio dei programmi di ricerca dedicati al Late Maunder Minum, sul finire del XX secolo si apre un nuovo progetto di studio interdisciplinare, nel quale la collaborazione internazionale tra climatologi, idrologi, glaciologi, dendroclimatologi, storici dell'economia, dell'ambiente e della cultura, si propone

---

BRÁDZIL R., PFISTER C., GLASER R., WILSON R., VAN ENGELEN A., LIMANÓWKA D., KISS A., HALÍCKOVÁ M., MACKOVÁ J., RIEMANN D., LUTERBACHER J., BÖHM R. (2010), *Monthly, seasonal and annual temperature reconstructions for Central Europe derived from documentary evidence and instrumental records since AD 1500*, in *Climatic Change* 101/1, pp. 69-107.

<sup>123</sup> Cfr. Paragrafo 1.8 *Le fonti e I metodi della climatologia storica*.

l'individuazione di metodi affidabili che permettano di riconoscere le conseguenze delle anomalie del clima sulla storia dell'economia, della società e del pensiero, concentrando gli sforzi delle indagini sul XVI secolo, individuato come arco temporale campione delle ricerche. I risultati degli studi sono stati pubblicati a cura di Christian Pfister, Rudolf Brádzil e Rüdiger Glaser nel 1999 in un numero speciale monografico della rivista *Climatic Change*, in una serie di articoli che riportarono al centro della discussione scientifica il tema dell'influenza del fattore clima sulla storia dell'uomo, suggerendo nuove basi metodologiche su cui valersi per proseguire in futuro le indagini climato-storiche<sup>124</sup> (PFISTER, 2004; pp. 28-31).

Tra i primi a raccogliere questo nuovo spunto di ricerca, si distingue lo storico tedesco Wolfgang Behringer che, in un originale articolo apparso sulla rivista *Climatic Change* nel 1999, individua delle coincidenze temporali tra alcune fasi di recrudescenza del clima in epoca moderna e l'intensificazione della caccia alle streghe (1999)<sup>125</sup>. Tali tesi saranno, in seguito, rielaborate e ampliate nel recente saggio “*Storia culturale del clima. Dall'era glaciale al riscaldamento globale*”, apparso in Italia nell'aprile 2013<sup>126</sup>. Qualche anno più tardi, un ulteriore contributo alla discussione filologica di questo modello di indagine all'interno della climatologia storica si deve all'interessante *Entre ciel et terre. Climat et sociétés* di E. Katz, A. Lammel e M. Goloubinoff (2002)<sup>127</sup>.

Nel corso del decennio seguente, la vulnerabilità delle società umane alle anomalie del clima e la percezione culturale degli eventi climatici divengono a pieno titolo degli obiettivi della climatologia storica, probabilmente fondamentali per gli sviluppi futuri della disciplina nel XXI secolo (PFISTER, 2010)<sup>128</sup>. Inoltre, durante gli anni Duemila compaiono anche le nuove, importantissime, sintesi climatiche di Emmanuel Le Roy Ladurie, nelle quali, lo storico francese, raccoglie in tre volumi i principali risultati della ricerca sull'evoluzione storica del clima nel Vecchio Continente negli ultimi secoli, arricchiti da frequenti e circostanziati riferimenti alla storia demografica ed economica europea<sup>129</sup>.

La climatologia storica presenta tuttora un'intensa e feconda fase di attività e si rivelano ancora numerosi gli obiettivi da conseguire prima di raggiungere la piena conoscenza del passato climatico della Terra. I timori che accompagnano il riscaldamento in corso mantengono elevata l'attenzione sulla ricostruzione delle oscillazioni climatiche del recente passato e sugli effetti

---

<sup>124</sup> PFISTER C., BRÁDZIL R., GLASER R. (1999), *Climatic Variability in Sixteenth Century Europe and its Social Dimension*, Special volume of *Climatic Change* 1/43 (1999).

<sup>125</sup> BEHRINGER W. (1999), *Climatic Change and Witch-Hunting: The Impact of Little Ice Age on Mentalities*, *Climatic Change*, volume 43, numero 1 (settembre 1999), pp. 335-351.

<sup>126</sup> BEHRINGER W. (2013), *Storia culturale del clima. Dall'era glaciale al riscaldamento globale*, Milano: Bollati Boringhieri.

<sup>127</sup> KATZ E., LAMMEL A., GOLOUBINOFF M. (2002), *op. cit.*

<sup>128</sup> PFISTER C. (2010), *The vulnerability of past societies to climatic variations: a new focus for historical climatology in the twenty-first century*, *Climatic Change* 100, pp. 25-31.

<sup>129</sup> LE ROY LADURIE E. (2004), *Canicules et glaciers (XIIIe-XVIII siècle)*, Paris: Fayard; LE ROY LADURIE E. (2006), *Disettes et révolutions (1740-1860)*, Paris: Fayard; LE ROY LADURIE E. (2009), *Le réchauffement de 1860 à nos jours*, Paris: Fayard.

ambientali e sociali delle variazioni del clima nella speranza di estrapolare dai secoli trascorsi delle lezioni e delle previsioni per il futuro. Attualmente, le principali direzioni di ricerca si rivolgono innanzitutto all'allargamento delle indagini a regioni ancora prive di ricostruzioni storico-climatiche e al prolungamento nel tempo dei database già esistenti. Inoltre, prosegue la compilazione di indici delle temperature e delle precipitazioni tratti da fonti documentarie qualitative e si affinano progressivamente gli strumenti matematico-statistici utilizzati per crearli. Ricevono, poi, sempre maggiore interesse gli esperimenti di ricostruzione della circolazione atmosferica basati sulla combinazione di evidenze empiriche storiche con le attuali conoscenze relative alla dinamica dell'atmosfera. Infine, il recente filone di ricerca nell'ambito della percezione sociale degli episodi e delle anomalie climatiche ha conferito nuova linfa alla disciplina, che si è aperta al contributo di antropologi, economisti, sociologi, psicologi e archeologi nell'investigare l'impatto delle fluttuazioni climatiche sull'economia e sul benessere delle società umane nonché i meccanismi adattativi adottati per farvi fronte, non tralasciando, tuttavia, di ricostruire anche le immagini e le rappresentazioni sociali del clima del passato proponendo affascinanti raffronti tra le descrizioni soggettive di episodi meteorologici (spesso edulcorate e abbondanti di riferimenti magici o mistici) e il loro reale svolgimento ricostruito attraverso la ricomposizione di più fonti di origine differente (BRÁDZIL et al., 2005; pp. 409-410).

## 1.8 Le fonti e i metodi della climatologia storica

Le proposte di classificazione dei variegati metodi adottati per la ricostruzione storica del clima indicano comunemente due criteri di suddivisione della documentazione: il primo relativo all'origine materiale della fonte e il secondo al tipo di riferimento ad elementi climatici (PFISTER, 2004; BONARDI, 2004; LE ROY LADURIE & al., 2011). Per quanto riguarda la provenienza, le informazioni sul clima, si dividono in due categorie: nel primo ordine di dati sono compresi i documenti rinvenibili in archivi "umani" o "sociali", mentre, al secondo, competono i dati raccolti in archivi "naturali", dai quali, attraverso misurazioni scientifiche di parametri ambientali, si ricavano dei *proxy data*. I risultati più interessanti di questo secondo gruppo di materiali provengono dalle indagini isotopiche condotte su carote di ghiaccio e sedimenti oceanici e lacuali, dalle analisi dei pollini fossili e dalla misurazione degli accrescimenti anulari dei tronchi degli alberi.

Le informazioni reperibili negli archivi sociali, in base al tipo di contenuto, sono suddivisibili ulteriormente in due classi di dati tra fonti dirette, costituite da descrizioni o misurazioni strumentali di parametri meteorologici, e fonti indirette, rappresentate da descrizioni che informano degli effetti prodotti dal clima su alcuni processi biologici o fisici. Questi ultimi sono definiti anche *dati vicarianti documentari* (BONARDI, 2004; p. 105).

La categoria delle degli archivi sociali include l'intera documentazione scritta e iconica<sup>130</sup>, di tema direttamente o indirettamente climatico, prodotta dall'uomo nel corso dei secoli. All'interno di annali, cronache, registri, diari personali, carte ufficiali di autorità religiose o civili, lettere, narrazioni, registri delle messe, ex-voto, album pittorici, sono conservate un gran numero di informazioni meteorologiche (BRÁDZIL et al., 2010) Vi si ritrovano descrizioni minuziose di anomalie climatiche e disastri naturali, narrazioni di eventi atmosferici memorabili rimasti impressi nell'immaginario collettivo; i timori e i rimedi espressi da comunità colpite da eventi calamitosi.

L'interesse per il clima nelle società tradizionali era giustificato da varie motivazioni. Numerose fonti sono riconducibili allo stretto legame che stringeva le vicende agricole con il tempo meteorologico (BONARDI, 1998; p. 58). Nei documenti di tipo amministrativo o contabile, tanto ufficiali che privati, erano riportati i volumi dei raccolti, le scorte di viveri, ma anche i danni arrecati dal maltempo alle coltivazioni e alle infrastrutture, la descrizione delle stagioni e

---

<sup>130</sup> Sono parte di questa categoria di fonti anche i materiali figurativi: quadri, stampe, fotografie, carte, grafici, iscrizioni epigrafiche di tema climatico (PFISTER & alii, 1999b, op. cit.; p. 60). Per la climatologia storica sono risultati particolarmente utili le rappresentazioni iconografiche dei ghiacciai alpini con le quali è stato possibile effettuare dei raffronti tra i limiti delle fronti glaciali raggiunti negli ultimi cinque secoli. Emmanuel Le Roy Ladurie nel suo *Histoire du climat depuis l'an mil* (1967), inserisce un'interessante appendice di illustrazioni dei ghiacciai del Grindelwald, del Rodano, del Des Bois, della Mer de Glace, di Argentière, di Bossons e della Brenva tra il XVII e il XX secolo.



le previsioni per i raccolti (PFISTER 2004; p. 35). Altri documenti rimandano, invece, al sentimento religioso e allo stretto rapporto che univa gli eventi climatici con la devozione e la superstizione. L'evento climatico eccezionale (o presunto tale), sia traumatico sia positivo, in società intimamente teistiche, riaffermava l'esistenza di una volontà soprannaturale che occorreva blandire o ringraziare in riti collettivi a seconda dell'occorrenza meteorologica più o meno fausta. Nei registri delle messe, i parroci annotavano la celebrazione di funzioni, processioni, esposizioni di Santi e reliquie per implorare il cambiamento di dannose condizioni meteorologiche oppure per esprimere riconoscenza per l'ottimo raccolto o lo scampato pericolo. La ricomposizione di questi materiali, delle rogazioni in particolare, ha permesso agli spagnoli Martín Vide e Barriendos di ricostruire alcuni secoli del clima della penisola Iberica<sup>131</sup>.

Non mancano, peraltro, anche documenti realizzati con finalità direttamente climatiche. In Europa occidentale, le descrizioni più antiche di fenomeni atmosferici, risalgono al IX secolo circa, sebbene nel periodo alto-medievale prevalgano più che altro delle osservazioni di anomalie e catastrofi naturali e bisogna attendere il XIV secolo per trovare cronache regolari e continuative delle caratteristiche meteorologiche stagionali. Nel Cinquecento, invece, si diffondono i diari climatici, compilati sia da appassionati che da uomini di scienza, con osservazioni sull'andamento giornaliero del tempo atmosferico che, nel secolo successivo, con la comparsa dei primi rudimentali termometri, si trasformeranno in pioneristiche registrazioni meteorologiche quotidiane (PFISTER, 2004; p. 32).

Le misurazioni strumentali compaiono solo nel corso del XVII secolo. Il primo, antesignano termometro viene, probabilmente, messo a punto da Galileo nel 1597, ma l'affidabilità delle rilevazioni risulta piuttosto problematica almeno fino alla metà dell'Ottocento. I termometri più antichi erano oggetti artigianali, spesso pezzi unici realizzati in prima persona dallo scienziato e non esisteva alcuna standardizzazione delle scale utilizzate, anche queste di frequente fattura del creatore materiale del termometro. Molti dei primi strumenti perdevano dopo qualche tempo la taratura falsando il risultato delle rilevazioni e, alcuni di essi, utilizzavano dei metalli o dei liquidi meno attendibili del mercurio che si imporrà solo con l'evoluzione della strumentazione. Nel Seicento, il numero degli strumenti era limitato, le registrazioni provenivano da località isolate e spesso risultavano di breve durata: la rottura del termometro causava l'interruzione delle osservazioni fino alla sostituzione con un altro strumento che, però, solitamente aveva anche caratteristiche differenti, più evolute. Notevoli limiti alla validità di queste prime misurazioni erano posti anche dai metodi utilizzati nell'effettuarle: il posizionamento del termometro non era uniforme, gli orari delle rilevazioni variabili (CICALA, 1995; IAFRATE, 2002).

---

<sup>131</sup> MARTÍN VIDE J. e BARRIENDOS M. (1995), *The use of rogation ceremony records in climatic reconstruction: a case study from Catalonia (Spain)*, Climatic Change, 30, pp. 201-221.

Sono presenti però anche delle fortunate eccezioni. Il primo tentativo di organizzare una rete di rilevamento internazionale, fondata sull'utilizzo di strumenti e metodi omogenei, si deve all'*Accademia del Cimento*, l'associazione scientifica fondata a Firenze presso la corte Medicea dagli allievi di Galilei. Il gruppo fiorentino, circa a metà del XVII secolo, getta le basi strumentali e metodologiche della meteorologia moderna: di loro invenzione sono i principali strumenti – barometro, pluviometro, termometro ad aria ed a alcool, igrometro a condensazione e igrometro igroscopico – e loro è l'idea di inviare a diverse località italiane ed europee<sup>132</sup> i propri strumenti e delle tabelle corredate da prescrizioni uniformi per procedere alle osservazioni (BAIADA, 1986; NAVARRA, GUIDOBONI, BOSCHI 2010). L'esperimento ha breve durata, circa un decennio, e sarà limitato da strumenti ancora embrionali, ma resta un punto di riferimento per i ricercatori del XVIII secolo che più volte proveranno a ripeterne il modello. L'esempio dell'*Accademia del Cimento* trova, però, abili interpreti solo a fine Settecento con gli scienziati raccolti dalla *Societas Meteorologica Palatina*, i quali riescono a impiantare una popolare rete di rilevamento a carattere europeo, giovandosi di uno strumentazione, nel frattempo, nettamente migliorata. Salvo, alcuni esempi meritori precedenti, le prime serie storiche europee attendibili di temperature hanno origine in questo periodo<sup>133</sup>. Tuttavia, prima di ottenere una validazione scientifica, le misurazioni più antiche necessitano sempre di un solido lavoro di calibrazione dei valori, perché possono nascondere delle incongruenze e degli errori metodologici e strumentali (BUFFONI L., MAUGERI M., CHLISTOVSKY F., 1996).

Le fonti documentarie dirette costituiscono dei preziosissimi materiali di ricerca: sono le uniche informazioni adoperabili per datare correttamente e ricostruire nel dettaglio eventi climatici e ambientali nel periodo pre-strumentale, offrendo, al contempo, anche letture della percezione di tali episodi da parte delle popolazioni. Presentano però anche dei limiti. In primo luogo, non sono di immediata reperibilità: disperse in miriadi di archivi e biblioteche, necessitano di un lavoro di catalogazione capillare da parte del ricercatore e, per il formato materiale in cui sono state prodotte, per i periodi più antichi sempre manoscritte, risentono fortemente dell'usura del tempo. Peraltro, in aggiunta a questa difficoltà preliminare di individuazione concreta delle fonti, se ne aggiungono anche altre intrinseche alla qualità delle informazioni reperibili. Questa tipologia di documenti offre una grande mole di notizie sui fatti eccezionali, quelli che più di altri avevano spinto alcune figure dell'epoca a divenire testimoni di quanto stava accadendo, riportandone le descrizioni nelle cronache locali o nei diari personali, mentre ciò che era considerato normale o prossimo alla norma stenta maggiormente ad essere ricordato. Utilizzando

---

<sup>132</sup> Le località coinvolte furono: Pisa, Vallombrosa, Bologna, Milano, Parma, Parigi, Osnabruck (Bassa Sassonia, Germania), Innsbruck e Varsavia. La rete funziona dal 1654 al 1667, anno nel quale l'Accademia cessa le sue attività.

<sup>133</sup> La serie termometrica più antica, raccolta da Gordon Manley (1974) in Inghilterra centrale, data al 1659. (LE ROY LADURIE, ROUSSEAU e VASAK, 2011; p. 9). A cavallo tra il Seicento e il Settecento cominciano le rilevazioni a Berlino, Parigi, Delft (Paesi Bassi), Cambridge e San Pietroburgo. In Italia le prime osservazioni strumentali sono raccolte a Bologna (dal 1716), Padova (dal 1723), Torino (dal 1753) e Milano (dal 1763) (COMANI, 1986).

nelle ricostruzioni climatiche solo questo genere di fonti si corre il rischio di proporre delle storie evenemenziali non riuscendo a restituire il complesso andamento meteorologico globale.

Un ulteriore limite è legato all'estensore materiale della fonte, alla soggettività delle sue percezioni, ai suoi errori e alle sue omissioni. Come per prime hanno notato le storiche inglesi Wendy Bell e Astrid Ogilvie<sup>134</sup>, in alcune compilazioni si evidenzia un miscuglio indiscriminato di osservazioni di epoche diverse, in cui si sovrappongono descrizioni originali ad altre copiate da cronache precedenti (spesso senza citarne la fonte rendendo impraticabile ogni verifica), con il risultato che non tutto ciò che si trova riferito nel documento può essere considerato vero. Le due autrici sottolineano che, quando possibile, è opportuno selezionare fonti descrittive tratte da osservazioni trascritte contemporaneamente o poco tempo dopo il verificarsi degli eventi, perché più affidabili e autentiche, ricordando che ciascun materiale deve essere sottoposto ad una seria critica metodologica prima di essere acquisito come fonte per la storia del clima (PFISTER et al., 1999b; p. 61).

Tuttavia, anche il ricercatore può ritrovarsi responsabile di diversi errori interpretativi nell'analisi delle fonti documentarie: le descrizioni restituiscono delle informazioni qualitative e, tra epoche e autori diversi e lontani tra loro, non è facile districarsi tra le aggettivazioni che definiscono l'intensità e la durata dei fenomeni meteorologici. Nelle cronache sono frequentissime le espressioni che richiamano eventi talmente eccezionali tali da non essersi mai visti a *"memoria d'uomo"*, *"negli ultimi cento anni"* o *"che uomo vivente ricordi"*. Privi di dati numerici, ricavabili solo attraverso rilievi strumentali, aumentano i margini di discrezionalità interpretativa del ricercatore rendendo alcune sue valutazioni discutibili (BONARDI, 1998; p. 58). Al ricercatore storico-climatico, invero, compete la conversione delle descrizioni qualitative in dati quantitativi quanto più possibile omogenei e continuativi in modo da poter essere comparati tra epoche e regioni geografiche differenti. Nascono a questo scopo degli indici di severità degli eventi, fondati sulla ricerca all'interno delle descrizioni di alcuni riferimenti a realtà oggettive misurabili o di cui si conoscono le cause e gli effetti meteorologici (PFISTER, 1999). Solo dei metodi indiretti, infatti, permettono di diagnosticare e ricostruire, prima della comparsa dei termometri, delle oscillazioni minime della temperatura, fornendo delle informazioni continuative su tutte le stagioni e non limitate a singoli episodi (LE ROY LADURIE, 1982; p. 144).

Le fonti documentarie vicarianti utilizzate per la ricostruzione del clima sono molto numerose e di origine piuttosto varia, condizionate in maniera significativa dalla regione geografica e dal periodo storico oggetto di studio, nonché dalle capacità del ricercatore di intercettare dei fenomeni significativamente correlati al clima nell'area selezionata per le indagini storico-climatiche. Peraltro, la grande varietà di materiali, è stata più volte oggetto di discussione all'interno della comunità scientifica, poiché sovente è stata messa in dubbio la validità di alcune

---

<sup>134</sup> BELL W.T. e OGILVIE A.E.J. (1978), *Weather compilations as a source of data for the reconstruction of European climate during the Medieval period*, *Climatic Change* 1, pp. 331-348.

fonti e, talune tipologie di dati, hanno necessitato di solide sintesi interpretative per ottenere un riconoscimento di idoneità esteso (BONARDI, 2004; p.105). Le fonti vicarianti di più lungo utilizzo e provata attendibilità sono legate sostanzialmente alle ricostruzioni degli effetti del clima su alcuni sistemi naturali, di cui i ghiacciai e lo sviluppo degli stadi fenologici di alcune piante sono probabilmente gli esempi più noti e di più lunga data, e su alcune attività umane (o semi-naturali) direttamente influenzate dalla meteorologia come l'utilizzo dei pascoli montani e dei porti marittimi, le ondate di piena dei fiumi e dei bacini lacustri e le fasi di alcune lavorazioni agricole.

Lo studio dei ghiacciai, già ricordato tra i metodi scientifici ascrivibili agli archivi naturali per quanto riguarda le indagini isotopiche delle carote di ghiaccio, nei secoli più vicini al presente, si giova anche di numerose fonti documentarie storiche, in formato sia narrativo che iconico. I fondi nei quali è possibile rinvenire queste informazioni riportano, in primo luogo, alle cronache locali, ma numerose informazioni si rintracciano anche nei diari di viaggio di quanti attraversano le Alpi nel tragitto consueto del Grand Tour: nelle loro descrizioni appaiono talvolta dei riferimenti alle posizioni raggiunte dai ghiacciai alpini e non mancano diversi schizzi che ritraggono gli apparati glaciali, frequenti con la diffusione settecentesca degli album pittorici<sup>135</sup>. Un'altra fonte feconda di immagini sono le mappe catastali delle località alpine, dove i ghiacciai figuravano talvolta come limite delle proprietà e risultavano inclusi, almeno in parte, nella cartografazione. La ricomposizione a posteriori di questi materiali permette la ricostruzione cronologica delle fasi di avanzata e di regresso delle masse glaciali e da queste le temperature medie del periodo.

Lo studio fenologico, invece, classifica i fenomeni periodici nel ciclo biologico delle piante, seguendone l'intera evoluzione dalla data di inizio del germogliamento al riposo invernale, passando attraverso le date della fioritura e della fruttificazione<sup>136</sup>. Questi eventi significativi del corso vitale delle specie vegetali sono direttamente correlati con le condizioni climatiche stagionali e da esse si possono stimare le temperature medie del periodo. Ciascun giorno di ritardo o di anticipo corrisponde, a seconda della località, ad alcuni decimi di grado di differenza. La gran mole di documenti di contenuto agronomico che ci ha lasciato il passato, consente oggi di ricostruire alcune serie di queste date, che si rivelano estremamente preziose per la ricostruzione storica del clima perché forniscono dei riferimenti cronologici esatti e dei valori oggettivi omogenei e replicabili nel tempo combinate in sequenze plurisecolari, a differenza

---

<sup>135</sup> Sulla diffusione degli album pittori: SCARAMELLINI G. (2008), *Paesaggi di carta, paesaggi di parole. Luoghi e ambienti geografici nei resoconti di viaggio (secoli XVIII-XIX)*, Torino: Giappichelli Editore.

<sup>136</sup> Ciascuna coltura possiede fenomeni significativi propri e i quattro eventi elencati rappresentano solo alcuni dei più comuni. Per la vite ad esempio si rilevano almeno quindici fasi distinte: 1. Riposo vegetativo; 2. Gemmazione; 3. Punte verdi; 4. Germogliamento; 5. Foglie distese; 6. Grappoli visibili; 7. Grappoli separati; 8. Bottoni fiorali separati; 9. Fioritura; 10. Allegagione; 11. Mignolatura; 12. Accrescimento acini; 13. Chiusura grappolo; 14. Invaiaura; 15. Maturazione. Altrettante per il frumento: 1. Emergenza; 2. Tre foglie; 3. Inizio - pieno accestimento; 4. Fine accestimento - raddrizzamento; 5. Inizio levata; 6. Due nodi visibili; 7. Foglia bandiera; 8. Botticella; 9. Spigatura; 10. Fioritura; 11. Maturazione acquosa; 12. Maturazione latte; 13. Maturazione cerosa; 14. Maturazione piena; 15. Maturazione di raccolta.

delle fonti narrative che offrono delle interpretazioni soggettive degli eventi e hanno durate relativamente brevi interrompendosi, al più tardi, con la morte dell'osservatore (WETTER e PFISTER, 2011).

In particolare, sono ricordate con maggiore frequenza le date dei raccolti (e quindi della maturità dei frutti) per motivi facilmente intuibili: con il raccolto si procedeva al momento dei conti, si computavano le quantità prodotte e i guadagni, si segnalavano le quotazioni sul mercato del prodotto, si procedeva ai rendiconti delle spese di coltivazione, al pagamento delle imposte e della manodopera ingaggiata per l'occasione. È invece più raro, ma non escluso a priori<sup>137</sup>, ritrovare datazioni regolari delle altre fasi vegetative che compaiono stabilmente solo con le osservazioni fenologiche moderne.

È necessario, però, sottolineare che le date dei raccolti costituiscono una fonte ibrida, solo parzialmente fenologica, poiché combinano la maturità biologica dei prodotti agricoli con le esigenze antropiche nella scelta della data che può non corrispondere esattamente alla maturità fenologica (CHABIN et al., 2007; LABBÉ e GAVEAU, 2011; p. 22). I coltivatori possono decidere di forzare la natura anticipando o ritardando il raccolto per ragioni culturali, economiche e sociali. Dopo annate cerealicole particolarmente scadenti non è insolito trovare raccolti leggermente anticipati con l'obiettivo di frenare una montante carestia (tuttavia, la molitura di cereali ancora verdi è nociva per la salute, l'anticipo è forzatamente limitato a qualche giorno soltanto). Altre volte l'anticipo volontario può imputarsi ad una sorta di principio di precauzione che induce i coltivatori ad accelerare i raccolti nel timore di eventi atmosferici svantaggiosi. Infine, possono sussistere anche motivazioni culturali legate al gusto e alle tecniche di trasformazione dei beni agricoli. È il caso del vino ad esempio che, nel corso del Settecento, spinto da un mercato più esigente, assiste ad un netto miglioramento qualitativo delle tecniche enologiche che passa, in alcuni luoghi, anche attraverso un ritardo volontario di qualche giorno della vendemmia per ottenere dei vini più zuccherini e alcolici rispetto ad un passato medievale di vini tendenzialmente acidi e poco colorati<sup>138</sup>. L'onda lunga di un mutamento secolare nel gusto è difficilmente intercettabile all'interno di una serie plurisecolare di date delle vendemmie. La scelta del grado di maturità delle uve da vendemmiare può variare con il tempo e con essa

---

<sup>137</sup> Le date di pagamento settimanale dei salari di braccianti e manovali conservati nei libri mastri possono ricondurre alle date di alcuni lavori agricoli o attività compiuti in corrispondenza di determinate fasi fenologiche o di particolari eventi meteorologici. I cechi Rudolf Brázdil e Oldřich Kotyza (2000), analizzando i libri contabili della città boema di Louny, si accorsero che, in alcuni casi, era specificato il tipo di lavoro per il quale era corrisposto il pagamento, ritrovando le date dei raccolti di grano e segale, dei lavori di potatura nei vigneti, delle giornate necessarie a tagliare il ghiaccio nei fiumi o per sgomberare l'acqua da cantine alluvionate (WETTER e PFISTER, 2011).

<sup>138</sup> Nel corso del Medioevo è stata a lungo preferita la quantità alla qualità ed erano rari i vini che riuscivano a conservarsi in ottimo stato a distanza di qualche mese dalla vinificazione. Il vino si beveva giovane, spesso allungato con acqua, e solo in epoca moderna si diffuse la consuetudine di bere vini invecchiati (GAULIN e GRIECO, 1994). Dal Settecento comincia, invece, ad acquisire senso la nozione di millésime e si diffondono metodi di vinificazione e coltivazione diretti al miglioramento qualitativo del vino (LACHIVER, 1997; p. 369).

anche la data media dei raccolti pur non assistendo a significative variazioni climatiche<sup>139</sup> (GUERREAU, 1995). A scala annuale e decennale, i riferimenti climatici sono invece più precisi e il condizionamento dell'uomo meno incisivo: la singola vendemmia è sempre condizionata con nettezza dalle medie termiche e dalle precipitazioni della primavera e dell'estate e fornisce un'indicazione attendibile sulle caratteristiche climatiche dell'annata (LE ROY LADURIE, 1982; p. 66; PFISTER, 1999; JONES, 2003).

Le date delle vendemmie sono il tipo di indicatore fenologico storicamente più documentato: numerose località europee hanno emesso per diversi secoli un bando con la data di autorizzazione al raccolto delle uve da vinificare che prevedeva severe sanzioni pecuniarie e penali per i trasgressori. Il bando veniva emanato indifferentemente da autorità municipali e signorili, su indicazione di un comitato misto di esperti e di proprietari viticoli che, in prossimità del periodo del raccolto, era incaricato di visitare i vigneti della zona per valutare lo stadio di maturazione dei grappoli e scegliere la data più consona all'inizio della vendemmia (GARNIER et al., 2011). I bandi più antichi sono stati ritrovati in Borgogna nel XIV secolo: i primi documenti compaiono nel 1354 a Bouache (LE ROY LADURIE et al., 2006) nel 1366 a Digione (LABBÉ e GAVEAU, 2011) e nel 1371 a Beaune (LABBÉ e GAVEAU, 2013). La consuetudine del bando si ritrova diffusa a macchia di leopardo sul continente europeo: presente con frequenza nelle aree viticole francesi<sup>140</sup>, saltuariamente in Italia settentrionale, Svizzera romanda, Spagna e in area tedesca nelle regioni renane. Non è escluso, peraltro, che ulteriori ricerche portino alla luce nuove serie finora "dormienti" negli archivi di altre regioni viticole europee.

La ricomposizione di serie storiche di date della vendemmia figura tra i metodi tradizionali della climatologia storica (CHUINE et al., 2004; MEIER et al. 2007). Come già detto, le prime serie di date sono state raccolte oltre un secolo fa dallo svizzero M.L. Dufour (1870)<sup>141</sup>, mentre al

---

<sup>139</sup> Ciascuna località e ciascun vitigno possiedono prescrizioni proprie nella scelta dell'uva da vinificare. In uno dei più precoci trattati di viticoltura ed enologia esistenti, un monaco cistercense di origine borgognona, lascia alcune informazioni a proposito dei metodi utilizzati nel corso del Settecento, sulle côtes di Beaune e di Nuits, per procedere alla selezione dei grappoli durante le vendemmie: "*En Bourgogne on dit qu'une vendange est bonne quand il y a une partie très mûre, une autre simplement mûre, et une troisième proche de la maturité. S'il arrivait que l'on ait des raisins tous également mûrs, on obtiendrait des vins trop alcooleux et sucré; il convient donc d'éviter l'excès de maturité*". ... "*En Bourgogne, pour faire du bon vin, il est nécessaire de mélanger ensemble des raisins très mûrs, et presque à maturité. Des raisins extrêmement mûrs donneraient des vins sucrés et sirupeux, comme c'est quelque fois arrivé. L'excès de maturité est donc un mal, quoique infiniment moindre que celui qui est causé par le manque de maturité*" (DOM DENISE (2004), *Les vignes et les vins de bourgogne. Mémoire de Dom Denise moine cistercien*, edizione: Terre en vues – 1° edizione Firenze 1779 (in italiano); pp. 33-36). Tuttavia, nel corso dei secoli, non si può escludere un cambiamento nella composizione dell'uvaggio con effetti sulle date delle vendemmie.

<sup>140</sup> In Francia, l'istituto del bando è presente quasi ovunque nell'ordinamento amministrativo locale come dimostra la ricerca di Angot (1883) che porta alla luce oltre seicento serie di date delle vendemmie. Probabilmente percepito come un residuo feudale da abbattere, il bando viene abolito con la Rivoluzione Francese (legge del 4 agosto 1789), ma risulta immediatamente recuperato già nel 1791 con una legge che ne affida la competenza ai sindaci. Rimarrà in vigore, in seguito, fino al 1889 quando, un nuovo decreto amministrativo assegna a ciascuna amministrazione municipale la possibilità di mantenere o lasciar cadere la consuetudine e, negli anni successivi, il bando scompare quasi ovunque. Nelle regioni viticole di maggior pregio, viene ripristinato nel 1979, su proposta dell'*Institut National de l'Origine et de la Qualité* (DAUX et al., 2012).

<sup>141</sup> DUFOUR M.L. (1870), *op. cit.*

meteorologo francese Alfred Angot si deve la prima monumentale opera di catalogazione di date di vendemmie (1883)<sup>142</sup>. Nel corso del Novecento, dopo qualche decennio di affievolimento di interesse per questo indicatore, il metodo viene ripreso da Hyacinthe Chobaud (1950)<sup>143</sup>, Marcel Garnier (1955)<sup>144</sup> e, soprattutto da Emmanuel Le Roy Ladurie, (1967)<sup>145</sup> che ne fa uno strumento di primo piano della ricerca climato-storica, inaugurando un fertile sentiero di studi battuto da numerosi ricercatori europei nei decenni successivi<sup>146</sup> (GUERREAU, 1995). Attualmente, le principali serie storiche ritrovate sono state raccolte da Valerie Daux (et al., 2012) in un data base internazionale aperto e a disposizione per ricerche paleo-climatiche<sup>147</sup>. Negli ultimi anni si segnalano anche diversi lavori di rivisitazione critica delle serie più antiche per sanare eventuali errori di compilazione e trascrizione commessi dai primi storici entrati in possesso dei dati. Al proposito si ricorda l'articolo dei francesi Thomas Labbé e Fabien Gaveau (2011)<sup>148</sup> relativo ai bandi delle vendemmie di Digione. Dagli stessi autori, in collaborazione con Emmanuel Le Roy Ladurie, è stata pubblicata recentemente anche la restaurazione critica della serie proveniente da Beaune<sup>149</sup>.

Tuttavia, la ricerca storica sul clima si avvale anche di indicatori fenologici alternativi alle date delle vendemmie. I più noti riguardano le date di fioritura dei ciliegi, abbondantemente documentate in Giappone sin dal IX secolo (MENZEL e DOSE, 2005; AONO e KAZUI, 2008), della fioritura dei meli e della comparsa dei germogli in diverse specie floreali (RUTISHAUSER et al. 2007), delle date dei raccolti dei cereali (WETTER e PFISTER, 2011). Inoltre, possono

<sup>142</sup> ANGOT A. (1883), *op. cit.*

<sup>143</sup> CHOBAUD H. (1950), *Le ban des vendanges et la date du début des vendanges dans le Comtat Venaissin du XIV<sup>e</sup> au XIX<sup>e</sup> siècle*, Annales de la Société d'Ethnologie française, pp 55 – 60.

<sup>144</sup> GARNIER M. (1955), *Contribution de la phénologie à l'étude des variations climatiques*, La Météorologie 4, pp. 291-300.

<sup>145</sup> LE ROY LADURIE E. (1967), *op. cit.*

<sup>146</sup> ANES ALVAREZ G. (1967), *La epoca de las vendimias: la tradición de los studios de climatología retrospectiva en España*, in *Estudios geográficos*, vol. 28, n° 107, pp. 243-263; BENNASSAR B. (1967), *Valladolid au siècle d'or. Une ville de Castille et sa campagne au XVI siècle*. Paris: Mouton; PIUZ A.-M. (1974), *Climat, récoltes et vie des homes à Genève, XVI-XVIII siècles*, Annales E.S.C. 29, pp. 599-618; DE VRIES J. (1977), *Histoire du climat et économie: des faits nouveaux, une interprétation différente*, Annales E.S.C. 32, pp. 198-226; LEGRAND J.-P. (1977), *Fluctuations météorologiques, vendanges et activité solaire*, La Météorologie, giugno 1977, pp. 73-89; LE ROY LADURIE E. e BAULANT M. (1980), *Grape Harvests from the fifteenth through the Nineteenth Century*, The Journal of Interdisciplinary History, Vol. 10, No. 4, History and Climate: Interdisciplinary Explorations (Spring, 1980), pp. 839-849; PFISTER C. (1981), *Die Fluktuationen der Weinmosterträge im schweizerischen Weinland vom 16. Jh. bis ins frühe 19. Jh.*, Schweizerische Zeitschrift für Geschichte 31, 445-491; GLASER R. (1991), *Klimarekonstruktion für Mainfranken, Bauland und Odenwald anhand direkter und indirekter Witterungsdaten*, Paläoklimaforschung Band 5, Mainz, Fischer Verlag, Stuttgart; LANDSTEINER E. (1999), *The crisis of wine production in late sixteenth century central Europe: climatic causes and economic consequences*. Climatic Change 43, 323-334; MENZEL A. (2005), *A 500-years phenol-climatological view on the 2003 heatwave in Europe assessed by grape harvest dates*. Meteorologische Zeitschrift 14, 1, pp. 75-77; MARIANI L., PARISI S., FAILLA O., COLA G., ZOIA G., BONARDI L. (2009), *Tirano (1624-1930): a long time series of harvest dates for grapevine*, Italian Journal of Agrometeorology 7-16 (1) 2009; KRIEGER M., LOHMANN G. e LAEPPLE T. (2011), *Seasonal climate impacts on the grape harvest date in Burgundy (France)*, Climate of the Past, volume 7, pp. 425-435.

<sup>147</sup> DAUX V. et al. (2012), *op. cit.*

<sup>148</sup> LABBÉ T. e GAVEAU F. (2011), *Les dates de bans de vendange à Dijon : établissement critique et révision archivistique d'une série ancienne*, Revue historique, 2011/1 n° 657, p. 19-51.

<sup>149</sup> LABBÉ T. e GAVEAU F. (2013), *Les dates de vendanges à Beaune (1371-2010). Analyse et données d'une nouvelle série vendémiologique*, Revue Historique, n° 666, 2013/2, pp. 333-367.

essere assimilate alle osservazioni fenologiche anche altri tipi di indicatori naturali o semi-naturali. Restando all'interno degli spazi viticoli, anche le rendite annuali e il contenuto di zucchero presente nelle uve (e da questi il grado alcolico del vino) risultano direttamente condizionate dalla qualità meteorologica dell'annata (LANDSTEINER, 1999). Ulteriori dati sono ricavabili dalle informazioni sulla presenza di bestiame sugli alpeggi: le date di carico sono influenzate dalla durata dell'innevamento in quota e il ritorno in pianura giustificato dall'approssimarsi della nuova stagione invernale.

Per il periodo invernale, privo di fenomeni propriamente fenologici, si considerano altri indicatori sensibili dell'influenza del clima: la frequenza delle nevicate, la durata dell'innevamento, il congelamento di alcuni laghi alpini<sup>150</sup>, della laguna di Venezia<sup>151</sup> e dei porti dei mari settentrionali, i danni subiti dalle specie vegetali. Anche questi dati possono essere trasformati in temperature stimate in base alle attuali conoscenze dei limiti di resistenza biologica delle piante e delle temperature che conducono alcuni bacini idrici a congelare (PFISTER, 2004). Ad esempio Tallinn, in Estonia, ha conservato lunghe serie di date relative ai giorni di congelamento delle acque del porto durante il semestre invernale, informazioni che hanno permesso a Gerhard Koslowski e Rüdiger Glaser (1999) di ricostruire l'intensità del freddo sull'area baltica a partire dal XVI secolo<sup>152</sup>. Anche la città di Stoccolma ha conservato dati simili, registrando all'incirca per lo stesso periodo, le date di apertura alla navigazione del suo porto (LEIJONHUFVUD et al., 2010). Numerose informazioni sulle precipitazioni sono invece disponibili seguendo le tracce delle alluvioni. Spesso nelle cronache si ritrovano riferimenti alle altezze raggiunte dalle acque rispetto alla posizione di ponti, strade ed edifici, permettendo di valutare l'intensità dell'evento (BRÁDZIL et al., 1999). I climatologi italiani Dario Camuffo e Giovanni Sturaro (2003) hanno dimostrato che tali segni possono essere riconosciuti anche attraverso alcuni dipinti e le prime immagini fotografiche in un interessante articolo che ricostruisce l'altezza media del livello di marea della laguna di Venezia negli ultimi tre secoli<sup>153</sup>.

Infine, con le dovute cautele, fondate su solide interpretazioni storico-economiche, anche le serie dei prezzi possono assumere una valenza informativa sulla variabilità del clima. Il prezzo del grano è stato a lungo, nelle società tradizionali, un indicatore chiave dell'attività economica di una regione (PERSSON, 1999), condizionato da molteplici fattori di ordine socio-politico in cui

---

<sup>150</sup> PFISTER C. (1984), *Klimageschichte der Schweiz 1525-1860. Das Klima der Schweiz und seine Bedeutung in der Geschichte von Bevölkerung und Landwirtschaft*, Bern: Paul Haupt.

<sup>151</sup> CAMUFFO D. e ENZI S. (1992), *Reconstructing the climate of Northern Italy from archive sources*, in BRADLEY R.S. e JONES P.D. (a cura di), *Climate since 1500 AD*, London: Routledge.

<sup>152</sup> KOSLOWSKI G. e GLASER R. (1999), *Variations in reconstructed ice winter severity in the western Baltic from 1501 to 1995, and their implications for the North Atlantic Oscillation*, in *Climatic Change* 41, Issue 2, pp. 175-191; SEINÄ A. e PALOSUO E. (1993), *The classification of the maximum annual extent of ice cover in the Baltic sea 1720-1792*, in *Meri* 20, pp. 5-20. La città di Tallinn era federata con la Lega Anseatica, conoscere le date di apertura e chiusura del porto a causa del ghiaccio era fondamentale per i suoi cittadini per programmare gli scambi commerciali con le altre città della Lega.

<sup>153</sup> CAMUFFO D. e STURARO G. (2003), *op. cit.*



anche il clima giocava la sua parte, determinando la quantità delle scorte disponibili e la bontà dei raccolti. Particolarmente interessanti sono i prezzi del vino, come abbiamo visto in precedenza dalle condizioni meteorologiche dipendono strettamente sia le quantità prodotte sia la qualità (contenuto zuccherino, colorazione, invecchiamento), influenzandone inevitabilmente il prezzo. Le curve dei prezzi non possono, però, essere la base di ricostruzioni climatiche, ma contribuiscono a precisare l'intensità e le conseguenze di alcuni eventi meteorologici, esaltati da repentine e considerevoli variazioni dei valori dei generi alimentari. L'eccezionalità del 1816, il noto "anno senza estate", è raccontata anche dalla generale carestia che ne è conseguita. Il fallimento dei raccolti in gran parte dell'Europa, determinato dalla mancata maturazione dei frutti afflitti da un meteo inclemente, ha provocato enormi incrementi dei prezzi di mercato dei generi di prima necessità. I picchi raggiunti nel 1816 dai prezzi di frumento, mais, segale, miglio e riso, sono sul mercato del Broletto di Milano i più alti registrati tra il 1701 e il 1860 e rimarkano la straordinarietà degli eventi atmosferici verificatisi durante la primavera e l'estate (DE MADDALENA, 1974).

Una ricerca climatica approfondita e completa utilizza più fonti possibili sia di tipo diretto sia di origine indiretta, incrociandone i risultati tra loro, in modo da riscontrare le necessarie congruenze tra i parametri individuati e giungere ad una analisi più precisa possibile dell'andamento storico del clima in una determinata area (BRÁDZIL et al. 2010). Tuttavia, nell'accostarsi ad uno studio regionale del clima è necessario tenere conto di alcuni criteri di base nella selezione dei materiali da consultare. Una prima discriminante nella selezione delle fonti si genera al momento della scelta del periodo oggetto di studio e del dettaglio cronologico che si vuole conferire alla ricostruzione: le competenze delle scienze naturali sono, infatti, indispensabili per ricomporre le tracce più remote dell'evoluzione del clima, mentre, approssimandosi all'attualità, i documenti di origine antropica divengono più vari e abbondanti, benché differenti in ciascuna realtà geografica, poiché generati in diversi contesti ambientali e sociali. Alcuni materiali di indagine non sono né reperibili ovunque né disponibili per tutte le epoche passibili di indagine. Evidenze storiche attendibili per una determinata regione geografica non lo sono altrettanto o non sono riproducibili in altre aree. L'esempio dei porti marittimi della regione baltica chiusi a causa del gelo o il congelamento dei bacini idrici alpini non sono ovviamente replicabili a latitudini più meridionali. Inoltre, la quantità e la qualità delle fonti documentarie rinvenibili è condizionata anche dal livello politico-culturale di ciascuna regione indagata: la penisola italiana, ad esempio, all'interno del contesto europeo, conserva per il periodo basso medievale, un'abbondanza di descrizioni meteorologiche e ambientali atipica rispetto ai territori limitrofi, dovuta probabilmente alla particolare condizione storica delle città italiane che, insieme al fiorire dei comuni e delle corti signorili ha prodotto anche una folta classe borghese urbana di avvocati, notai, modesti letterati, medici e mercanti in grado di leggere e scrivere correntemente in anticipo su altre realtà dove l'istruzione era confinata solo ai ceti nobiliari. Questi nuovi ceti cittadini hanno lasciato numerosi documenti in forma manoscritta altrove decisamente meno diffusi (PFISTER & al., 1999b; p. 86).

Infine, al momento della selezione delle fonti, è bene ricordare che la questione geografica riveste un ruolo di primario interesse poiché ciascuno studio, di necessità, deve delimitare l'area territoriale dell'indagine (BONARDI, 1998; p.58). Come ricordava il geografo francese Max Sorre<sup>154</sup>, le caratteristiche geomorfologiche di ogni località (latitudine, altitudine, esposizione, presenza o meno di vegetazione e la sua qualità, frequenza dei venti dominanti, distanza da mari, laghi o fiumi) conferiscono un'individualità climatica originale a ciascun luogo e, il mutare di questi parametri, comporta un'alterazione nell'andamento meteorologico anche in regioni spazialmente limitate. In stazioni di rilevamento poste su versanti opposti di un medesimo rilievo non è raro riscontrare misurazioni meteorologiche sensibilmente divergenti tra loro qualora si riduca l'osservazione a scala annuale. Differenze che, in alcuni casi, si possono presentare anche allargando la scala cronologica dell'osservazione: all'interno del continente europeo, si nota ad esempio una sensibile disarmonia tra i periodi apicali dell'avanzata dei ghiacciai sulle Alpi continentali e sulle Alpi Scandinave. Per entrambe le catene i massimi si collocano all'interno del periodo noto come Piccola Età Glaciale<sup>155</sup>, ma non sono contemporanei. Ciascun ghiacciaio, infatti, risponde in maniera autonoma alle sollecitazioni del clima, contando su invarianti ambientali quali l'esposizione, l'altitudine, la latitudine, la conformazione orografica del rilievo che li differenziano percettibilmente l'uno dall'altro determinandone l'inerzia, la massa e i periodi di accumulo e regresso. Tuttavia, le differenze si attenuano sul lungo periodo rivelando tendenze climatiche omogenee che conducono all'individuazione delle grandi partizioni climatiche multisecolari. Tuttavia, ridurre l'indagine ad una scala meso-climatica regionale modera gli effetti potenzialmente alteranti dovuti all'originale meteorologia locale di ciascun territorio.

---

<sup>154</sup> SORRE M. (1943), *Les fondements biologiques de la géographie humaine*, I, Paris : Colin, p. 14 ; citato da Luca Bonardi (2004; p. 61).

<sup>155</sup> Vedi paragrafo 1.9 *Le principali fasi climatiche degli ultimi dieci secoli*

## ***1.9 I risultati della climatologia storica: le principali fasi climatiche degli ultimi dieci secoli***

Affrontando il tema delle evoluzioni del clima dell'ultimo millennio è opportuno sottolineare, innanzitutto, che i principali risultati delle ricerche storiche riguardano essenzialmente il continente europeo, in parte per una maggiore attenzione accordata alla disciplina da parte degli studiosi del vecchio continente e in parte per l'abbondanza di fonti documentarie scritte<sup>156</sup>, altrove non disponibili o non ancora esplorate e decodificate. Ricostruzioni altrettanto dettagliate di quanto, climaticamente, è avvenuto negli ultimi secoli in altre regioni della Terra sono ancora di là da venire; tuttavia, le conoscenze attuali delle dinamiche dell'atmosfera, esprimono solide prove delle caratteristiche globali del clima del pianeta che, pur non rispettando cronologie simultanee nei diversi continenti, dimostrano una sostanziale unitarietà nella direzione dell'evoluzione: la sfera terrestre si scalda e si raffredda nel suo complesso, ma con tempi e intensità differenti a scala regionale (IPCC, 2007). Di conseguenza, affermare che le fluttuazioni del clima europeo, emerse dalla ricerca climato-storica, siano estendibili in copia carbone al resto del pianeta costituirebbe una forzatura e probabilmente un errore, ma è ipotizzabile che, nel suo complesso, l'evoluzione climatica recente della Terra non si discosti sensibilmente da quanto avvenuto in Europa.

La letteratura scientifica di tema climatologico è concorde nell'individuare tre grandi oscillazioni<sup>157</sup> climatiche affrontate dall'Europa nel corso dell'ultimo millennio, ma la loro periodizzazione è tuttora oggetto di discussione<sup>158</sup>. Le cesure tra questi periodi non sono né nette né sincrone sull'intero continente: il passaggio tra una fase e l'altra non può individuarsi in un anno o in singoli episodi, ma in una serie di eventi che generano un cambiamento di senso nella tendenza meteorologica generale. Pur all'interno di un continente territorialmente limitato qual è l'Europa, uno sviluppo latitudinario esteso dal circolo polare artico al 34° parallelo Nord e una geografia ricca di irregolarità, dominata da grandi catene montuose e coste frastagliate,

---

<sup>156</sup> Vedi paragrafo 1.8 *Le fonti e i metodi della climatologia storica*.

<sup>157</sup> In questa sede pare opportuno ribadire nuovamente la differenza fondamentale che separa i concetti di fluttuazione climatica e cambiamento del clima. La durata di un'oscillazione del clima è decisamente inferiore a quella prevista da un cambiamento climatico che deve considerarsi irreversibile per un periodo sufficientemente lungo di tempo, manifestandosi in radicali variazioni non solo delle condizioni atmosferiche, ma anche di alcuni parametri ambientali strettamente correlati al clima quali il regime dei fiumi, le caratteristiche termodinamiche degli oceani e il loro livello, l'estensione spaziale delle specie vegetazionali e dei ghiacciai sia polari sia montani. Nell'ultimo millennio il nostro Pianeta ha assistito a delle oscillazioni del suo clima nell'ordine di non più di qualche grado centigrado nelle medie termiche secolari, benché alcune fasi apicali di più breve durata abbiano avuto intensità anche maggiori, ma non a cambiamenti climatici propriamente detti che avrebbero implicato modifiche permanenti del suo aspetto geomorfologico (COMANI, 1986).

<sup>158</sup> L'elaborazione di queste note riassuntive si fonda sullo spoglio della letteratura scientifica nazionale e internazionale di tema storico-climatico apparsa negli ultimi decenni e, in particolare, si avvale dell'ausilio, indispensabile, dei recenti lavori di Emmanuel Le Roy Ladurie, raccolti nel ciclo *Histoire humaine et comparée du climat*. Apparso in tre volumi tra il 2004 e il 2009, si tratta probabilmente della prima, rigorosa, storia complessiva del clima europeo finora compilata.

determinano la presenza di numerosi mesoclimi regionali, alcuni più sensibili di altri agli impulsi del meteo. L'area mediterranea, forte della stabilità del suo anticiclone estivo, risponde lentamente e attutisce le oscillazioni, il mesoclima alpino è, invece, decisamente più estremo e rapido nelle sue manifestazioni e la variazione termica di qualche decimo di grado comporta immediati esiti nei suoi assetti glaciali e vegetazionali. I differenti tempi di risposta, originati dalla varietà intrinseca dei climi regionali europei, probabilmente, giustificano le diverse proposte presenti in letteratura nella datazione delle fluttuazioni, ma, allo stesso tempo, non impediscono una generale convergenza nell'identificazione delle stesse.

Peraltro, non bisogna immaginare una fluttuazione climatica plurisecolare come un blocco temporale monolitico, contraddistinto da una progressione regolare della dinamica di riscaldamento o raffreddamento da un minimo fino ad un apice per poi scivolare progressivamente nella fase successiva, ma piuttosto come una alternanza di oscillazioni calde e fredde di media durata (caratterizzate da una spiccata variabilità interannuale), nel quale la maggiore frequenza di eventi di un tipo o dell'altro – ad esempio, il raggrupparsi di inverni particolarmente freddi o al contrario di estati canicolari – definisce il segno del periodo (PFISTER, 2004; p. 48). L'intensità di queste oscillazioni è limitata, tradotte in rilievi termometrici, alla scala di una generazione (una trentina d'anni circa) le variazioni superano sporadicamente un grado centigrado nelle medie decennali, mentre in una dimensione multisecolare, fino agli anni Settanta del Novecento, le differenze tra le temperature medie stimate delle oscillazioni calde e le più fredde delle fasi di raffreddamento sono rimaste comprese tra 0,4 °C e 0,6 °C (LE ROY LADURIE et al., 2011; p. 18) (fig. 6).

Il quadro generale dell'evoluzione del clima europeo dell'ultimo millennio si apre con un'oscillazione calda, compresa all'incirca tra il IX e il XIII secolo e nota come Periodo Caldo Medievale (PCM), Piccolo Optimum Medievale (POM) o, nella versione anglosassone, Medieval Warm Period (MWP). Privi però di osservazioni strumentali e sostenuti da una documentazione ancora rada, non è semplice valutare l'intensità del riscaldamento di questi secoli e la discussione al riguardo rimane aperta. Per la fase più mite di questo periodo, individuata nel secolo che corre tra l'anno Mille e il 1100, il geografo svedese Anders Moberg (MOBERG et al., 2005) stima delle temperature medie addirittura simili a quelle osservate nel XX secolo nei decenni precedenti il 1990 (LE ROY LADURIE et al., 2011). Altri autori, invece, ritengono questi dati sovrastimati e sostengono un vigore decisamente inferiore delle temperature, rimarcando il verificarsi di episodi di freddo estremo con una ripetitività e un'intensità sconosciuta nel corso del Novecento<sup>159</sup> (BONARDI, 2011; MANN et al., 2008; MANN et al. 2009). Tuttavia, ciò sul quale tutti gli autori concordano è che questi secoli paiono più miti di quelli che li seguiranno. Le cronache riportano con minore frequenza rispetto ai sei secoli successivi (XIV-XIX) notizie di inverni particolarmente lunghi e gelidi e le estati paiono mantenersi generalmente calde e anticicloniche (PFISTER, 2004; LE ROY LADURIE, 2004).

---

<sup>159</sup> Ad esempio in Val Padana, il Po gelava con una frequenza nettamente maggiore all'attuale (CAMUFFO, 1990).

Recentemente, il gruppo di ricerca guidato da Valérie Trouet, utilizzando una vasta documentazione internazionale fondata sull'utilizzo di numerosi proxy data (dalle serie dendroclimatologiche alle stalagmiti), ha affermato una differenza di circa 0,5 °C tra gli inverni del Periodo Caldo Medievale e quelli successivi mediamente più rigidi (TROUET et al., 2009). La particolare mitezza del clima di questa fase sembra trovare conferma anche nelle posizioni molto arretrate e nelle dimensioni scarse del ghiacciaio dell'Aletsch, il più esteso della catena alpina, del quale grazie alle ricerche dell'elvetico Hanspeter Holzhauser è stato possibile ricostruire le oscillazioni della lingua terminale per gli ultimi 3500 anni (HOLZHAUSER et al., 2005) (fig. 7).

Il Periodo Caldo Medievale riscuote attualmente particolare interesse per la ricerca poiché rappresenta l'ultima fase autentica di riscaldamento naturale del clima, non inquinata da fattori antropici (se non in minima parte) e originata primariamente da dinamiche interne della vita del pianeta e da impulsi solari. Inoltre, a differenza dell'attuale fase di riscaldamento a carattere globale, determinata dall'immissione artificiale in atmosfera di gas serra, l'anomalia calda medievale, secondo i nuovi studi del climatologo statunitense Micheal Mann (MANN et al., 2009), ha interessato solamente l'Europa e le regioni limitrofe, mentre altre porzioni della Terra, come l'Australia, hanno affrontato, nel medesimo arco temporale, una fase di raffreddamento (LE ROY LADURIE et al., 2011, p. 21). La relativa vicinanza storica di questa anomalia calda europea, di conseguenza, apre stimolanti scenari di studio dedicati alla comprensione delle dinamiche del clima precedenti la rivoluzione industriale e l'esplosione demografica, due fenomeni che, negli ultimi due secoli e mezzo circa, hanno profondamente appesantito, forse irreversibilmente, l'impronta ecologica dell'uomo sul pianeta.

L'optimum climatico medievale europeo si deteriora nei primi decenni del XIV secolo. Gli inverni, in particolare, tra il 1303 e il 1328 decadono termicamente di circa un grado centigrado rispetto agli omologhi del Duecento e tutte le stagioni si mantengono relativamente fresche e umide almeno fino al 1380 comportando un periodo di forte avanzata dei ghiacciai alpini, favoriti da cospicui accumuli nivali invernali e fasi ablativo di scarsa energia (PFISTER et al., 1996). Questi otto decenni sono stati individuati nella letteratura scientifica come il primo sussulto della Piccola Età Glaciale (PEG)<sup>160</sup>, un'oscillazione fredda del clima della durata di circa sei secoli, durante i quali, in seguito a più fasi di avanzata, alternati a periodi di sensibile regresso, i ghiacciai alpini hanno raggiunto le posizioni più avanzate dalla fine dell'ultima glaciazione circa 9000 anni fa, installandosi stabilmente fino a quote decisamente basse, toccate raramente durante il Periodo Caldo Medievale e definitivamente abbandonate durante l'attuale fase di riscaldamento (LE ROY LADURIE, 2004). Nel Trecento, gli eccezionali geli di alcuni inverni, il surplus di precipitazioni e temperature spesso inferiori alle medie attese per le stagioni primaverili, estive e autunnali si traducono in frequenti cali della produzione agricola sfociati talvolta in drammatiche carestie in occasione di fenomeni atmosferici particolarmente intensi.

---

<sup>160</sup> Nota nell'ambito scientifico internazionale come Little Ice Age (LIA).

Gli anni Quaranta del Trecento sono generalmente negativi per i raccolti cerealicoli e causano alcune puntuali crisi di sussistenza, ma i due episodi più severi si ricordano nel 1315-16, quando due raccolti consecutivi andranno persi a causa di un clima iper-piovosso abbattutosi sull'intera Europa Atlantica e Centrale, e nel 1374, ancora una volta a motivo di un clima straordinariamente umido (LE ROY LADURIE, 2011).

La prima grossa spinta al raffreddamento della PEG si esaurisce sul finire del XIV secolo. Tra il 1385 e il 1461 si instaura nuovamente un clima piuttosto mite: le estati si riscaldano fino ai livelli del periodo 1900-1960, in particolare tra il 1415 e il 1435 si osserva una finestra di estati eccezionalmente calde; tuttavia gli inverni si mostrano ancora alquanto rudi e distanti dalle medie novecentesche, rimarcando una frequenza maggiore rispetto all'attuale degli episodi di freddo estremo: gli inverni del 1408 e del 1435 si ricordano tra i più freddi registrati negli ultimi mille anni<sup>161</sup>. Le fronti glaciali alpine arretrano sensibilmente, in maniera marcata in corrispondenza delle estati canicolari ripetutesi tra gli anni Dieci e Trenta del secolo, risalendo parte dei pendii invasi durante la grande avanzata trecentesca, ma stazionano, mediamente, oltre i limiti del Periodo Caldo Medievale sorretti da inverni prolungati e nevosi. Sul finire del Quattrocento, però, la dinamica mite si interrompe bruscamente per circa un ventennio: il clima ripiomba in una breve congiuntura fredda, marcata da un inverno gelido, il 1481, e da due estati segnalate quali eccezionalmente fresche e umide nel 1485 e nel 1491 molto negative per i raccolti e responsabili di severe carestie<sup>162</sup>. In sintesi, nel Quattrocento la PEG pare attenuarsi, senza però scomparire del tutto (LE ROY LADURIE, 2004).

Il periodo generalmente tiepido instauratosi nella porzione centrale del XV secolo si ripropone anche nei primi sessanta anni del Cinquecento. Continua a fare piuttosto freddo durante gli inverni, costantemente più rigidi che nel periodo di riferimento 1901-1960, salvo nei due decenni Venti e Cinquanta abbastanza miti, mentre le temperature primaverili oscillano tra 0,3 °C e 0,8 °C in meno rispetto alla prima metà del Novecento. Le stagioni estive e autunnali sono invece stabilmente calde e soleggiate, ad eccezione del decennio 1521-1530, quasi un'avvisaglia della fluttuazione fredda che rattisterà la seconda parte del secolo, nel quale si raggruppano una serie di estati particolarmente negative, con temperature basse e cieli coperti, culminate nella pessima stagione del 1529, una delle estati più fredde degli ultimi cinquecento anni, foriera di numerose

---

<sup>161</sup> Il climatologo olandese A.F.V. Van Engelen ha proposto una valida classificazione delle stagioni invernali degli ultimi mille anni per i Paesi Bassi, assegnando, in base alla documentazione raccolta, un valore da 1 (straordinariamente mite) a 9 (gelo estremo) a ciascun inverno. Con opportune cautele, le informazioni raccolte da Van Engelen possono essere estese all'intera Europa Centrale, probabilmente per l'Europa mediterranea si configurano invece sfumature diverse. Inverni con indice 9 sono il: 1077, 1364, 1408, 1435, 1565, 1684, 1789, 1830. Sorprendentemente manca tra questi il noto 1709, declassato solo a indice 8. Tuttavia, quantomeno per l'Italia padana, vi sono pochi dubbi che il 1709 appartenga alla cerchia dei più gelidi. Van Engelen ha proposto degli indici simili anche per le estati, basati anch'essi su una scala 1 (straordinariamente fresco) – 9 (eccezionalmente caldo). Nel corso della presente trattazione vi si farà riferimento più volte. Gli indici di Van Engelen sono disponibili in VAN ENGELEN A.F.V. et al., 2001, (op. cit.).

<sup>162</sup> Le due estati ottengono la nota uno nell'indice di Van Engelen (cfr. nota 160).

rivolte di sussistenza in tutta Europa<sup>163</sup>. Sono invece piuttosto calde le estati che si susseguono tra il 1500 e il 1506 e tra il 1532 e il 1567, che registrano persino due, tre decimi di grado in più di quelle del periodo 1901-1960. Alcune di queste estati sono davvero roventi: il 1504, in termini annuali, figura nella lista degli anni più caldi degli ultimi cinque secoli per l'emisfero Nord, mentre il 1540 si ricorda in tutta Europa per un'interminabile siccità, accompagnata durante la primavera-estate da temperature canicolari e raccolti eccezionalmente anticipati di tutti i prodotti agricoli<sup>164</sup>. A Digione, ad esempio, nel 1540, si vendemmia il 3 settembre, circa un mese in anticipo rispetto alla media<sup>165</sup>, una delle date più precoci di una serie lunga quasi sei secoli (Fig. 8). A conferma della mitezza del periodo 1500-1561, le date delle vendemmie della capitale borgognona sono anticipate o prossime alla media in ben 44 casi su 62. Tuttavia, le masse glaciali alpine rimangono sostanzialmente in equilibrio nel corso di questi anni: i cospicui accumuli invernali riescono, nel complesso, a compensare le fasi ablativistiche estive.

La PEG ritorna in forza nell'ultimo quarantennio del XVI secolo. Dopo gli inverni e le primavere, anche le estati decadono termicamente, con medie di circa di 0,5 °C inferiori alle stagioni del periodo 1900-1960. Gli ultimi venti anni del secolo sono afflitti da 14 estati definite fresche o molto fresche<sup>166</sup>, di cui otto consecutive tra il 1591 e il 1598, una sequenza unica nella

---

<sup>163</sup> Tra le sommosse più violente si ricorda la “grande Rebeayne” di Lione (Francia), secondo Le Roy Ladurie, un modello di rivolta di sussistenza per tutta l'epoca moderna (LE ROY LADURIE, 2004; p. 176).

<sup>164</sup> In Italia settentrionale la siccità ebbe principio fin dall'autunno 1539. Così la ricorda nel suo diario il nobile comasco Francesco Magnocavallo: “*Memoria sarrà como l'hano del 1539 de di 10 di settembre sino a di 6 di aprile l'hano 1540 mai non piove, riservato forzi un'ora il giorno d'ogni santi, che menutamente gozolò un pocho, e parimente a li ditti 6 giorni d'aprile altrotantto, avendosi perhò meso in domo l'oratione dele quaranta orre. E anche per quela estade in più non piove sino pasato le vendemie, di maniera che ogni persona estimava che quell'anno, che era poi l'hano del quarantta, non si dovesi raccogliere nulla per il gran sutto che quella estate erra fatto, di modo che errano sughate la maggior parte delle fontane, pozzi et altre acque del paeso nostro, e masime verso la pianura, e forzi anche in altri lochi. basta che circonvicino a como d'ogni banda a molte miglia si portava gran penuria d'acqua, di modo non si poteva beverage le bestie; salvo chi andava lontano, secondo i lochi, chi a le renze, chi al lago, e d'ivi portando poi l'acqua chi in brente, chi in carrere, qual vassali (vasi- ndr) sopra carri. Hor finalmente fu poi quel anno 1540 la più gagliarda et abonondante mesone che per avante a ricordare d'homo fusi mai statta, sì di vino como di biava et d'ogni sorte di frutti, castagne et noce, e d'ogni maniera leghumi e meglià; e furno i fructi tantti saporiti quel anno, e masime i vini, li quali quelli che errano solamente di onesto comun locho tenerno il dolce tutta l'invernata, et quelli di miglior lochi tutta l'aestade non havendogli lasati venire bruschi in tinna (tini), infine non piu' visti per inanti cossi' boni e in tanta copia. erano i videcii (grappoli) quella estate stramiti (passi) di giorno, cioe' pase le foglie, e di note per le grose rogiate reverdivano, e così facevano ogni altri pianterrii, e tutti li minudri, come faxoli, panigho et il meglio, li quali frutti strangosavano (si raggrinzivano), come dicevano li vilani, di giorno dimostrando che ogni cossa volesse consumare, e di notte, como è detto, ritornavano. Le ughe (le uve) furono mature il mese d'agosto e la vendemia fu finita per il mese di settembre. erano pase le ughe quando si vendebiava, dimostrando non volessero far nulla e ogni cossa reusciva in vino, poche granele havevano allora li accini del'uva, morsero alla ditta invernata in piu lochi gran numero de vite per la breva freda che regno', ma la maggiore parte poi rebutorno, e se de simili anni ne venessero a casa nostra uno in ogni cinqui, mai che sarebbe penuria d'alchuna cossa.” MAGNOCAVALLO F., *Memorie antiche di Como (1518-1559)*, a cura di RIVA E. e BATTAGLIA A. (1999), Como: Dominioni editore.*

<sup>165</sup> A Digione sono stati ritrovati negli archivi i bandi delle vendemmie dal 1385 al 1905. La data media di inizio delle vendemmie, secondo la serie revisionata da Thomas Labbé e Fabien Gaveau nel 2011 (op.cit.), è il 27 settembre.

<sup>166</sup> Solo l'estate del 1590 si trova definita calda nel corso dei due decenni.

storia del clima europeo. Inevitabili, con un meteo sì inclemente, si rincorrono notizie di carestie e severe crisi demografiche. I ghiacciai alpini riprendono la loro espansione scivolando verso il basso per diverse centinaia di metri. Rimarranno, in seguito, su posizioni avanzate per tutto il XVII secolo.

I primi decenni del Seicento sono meno bruschi dei precedenti, le primavere e le estati riacquistano maggiore tepore, tuttavia gli inverni si mantengono continentali, piuttosto rigidi e nevosi. Si stima che le temperature medie degli inverni del periodo 1600-1684 fossero circa 1 °C inferiori a quelle del 1900-1960. L'intero secolo è caratterizzato nel suo complesso da una dinamica climatica fresca, benché non manchino brevi oscillazioni più miti (più che altro secche e soleggiate), soprattutto nella seconda metà del secolo tra gli anni Sessanta e la metà degli anni Ottanta, e alcune estati molto calde e siccitose come nel 1636, nel 1666 e nel 1684. Estati molto umide e fredde si concentrano negli anni Venti e Quaranta del secolo. In particolare, si segnala molto negativo il triennio 1627-1630, funestato da piogge straordinariamente abbondanti.

Nell'ultima porzione del XVII secolo si verifica un ulteriore brusco raffreddamento del clima europeo. Gli anni tra il 1688 e il 1701 si presentano, a livello di medie annuali, tra i più freddi dell'intera PEG. Il Sole si ritrova nel pieno del minimo di Maunder, una delle fasi di bassa attività più note e studiate<sup>167</sup>. La Piccola Età Glaciale, dopo i picchi trecenteschi e di fine Cinquecento, evidenzia un ulteriore periodo apicale protrattosi almeno fino al 1715. Sulla falsariga di quanto avvenuto un secolo prima, le estati dell'ultimo decennio del Seicento sono nuovamente fresche e umide oltremisura (circa 0,45 °C più fredde delle estati del periodo 1901-1960), gli inverni sono molto rigidi (glaciali il 1684 e il 1709) e lunghi fino a coinvolgere le primavere che, tra il 1695 e il 1717, evidenziano quasi 2 °C in meno rispetto al Novecento. Nell'ultimo quarto del Seicento, anche i mesi autunnali appaiono perturbati, molto freddi, quasi invernali (nel 1676, 1684, 1688, 1692 e 1694. L'autunno del 1676 è il più freddo degli ultimi cinque secoli, tra i 6° e i 7 °C in meno rispetto al trentennio 1961-1990).

Il Settecento si apre con l'inverno siberiano del 1709, terribile, finora ineguagliato in molte località nelle punte di freddo toccate. Il gelo avvolse da gennaio a marzo l'intera Europa, dalle pianure russe alle coste atlantiche del Portogallo. Ciò nonostante, nel XVIII secolo la spinta della PEG si placa. Le estati sono le prime stagioni a scaldarsi, già a inizio secolo, con episodi canicolari nel 1704, 1705, 1706 e 1707. Le altre stagioni conservano caratteristiche fresche ancora per un decennio, ma dal 1717 si avvia un ventennio insolitamente caldo, nel quale le temperature medie annuali raggiungono i livelli del XX secolo. Si riscaldano soprattutto i mesi primaverili ed estivi, in qualche caso più caldi che nel Novecento: un addolcimento del clima simile non si riscontrava dalla metà del XVI secolo. Particolarmente roventi le estati del 1718, 1719 e consecutivamente nel triennio 1726-1728. In generale, sono anni di ottimi raccolti e di sovrapproduzione. Gli anni Quaranta, cominciati con un inverno molto rigido proprio nel 1740,

---

<sup>167</sup> Cfr. paragrafo 1.7 *Gli sviluppi recenti della climatologia storica*.



vedono interrompersi questa fase, rimpiazzata da un decennio piuttosto umido. La seconda parte del secolo torna ad essere mite, ma meno favorevole rispetto alla prima. Le belle estati sono meno costanti e, quando si verificano, sono spesso accompagnate da ostinate siccità che provocano danni ai raccolti cerealicoli. L'instabilità si accentua nell'ultimo quarto del secolo nel quale si riscontra una tendenza al raffreddamento delle temperature medie annuali tra il 1782 e il 1799, malgrado qualche episodio isolato di caldo eccezionale. Un altro inverno gelido si abbatte sull'Europa nel 1789, a completare una sequenza pre-rivoluzionaria cominciata con un autunno 1787 umidissimo e una primavera-estate del 1788 calda e troppo secca. Nella porzione terminale del Settecento, i ghiacciai alpini tornano a crescere dopo un lungo periodo di stanca o sensibile arretramento, raggiungendo nel corso del secolo successivo i massimi glaciali dell'intera PEG.

Il primo decennio del XIX secolo è meno freddo dei due precedenti settecenteschi, ma è solo un intervallo: gli anni dal 1809 al 1817, salvo l'eccezione del canicolare 1811, sono gelidi e fortemente negativi. Nel 1816 cade il famigerato anno "senza estate", responsabile di pessimi raccolti in tutto il continente europeo e non solo<sup>168</sup>. Le piogge eccessive e le temperature basse, tanto da accendere i camini in piena estate anche nelle città di pianura, non permisero alle coltivazioni di giungere a maturazione. Gli anni Venti dell'Ottocento ritornano tiepidi, il 1822 caldissimo con vendemmie anticipate di quasi un mese in tutta Europa, ma sono un preludio ad una nuova fluttuazione apicale della PEG, l'ultima, tra il 1830 e il 1859 circa. Decadono le temperature sia del semestre invernale (freddi o eccezionalmente freddi sono gli inverni del 1838, 1841, 1845, 1847 e 1855) sia nel periodo estivo. Il clima fresco favorevole al glacialismo comporta un generale rigoglio di tutti i ghiacciai alpini, attestati su posizioni avanzatissime per l'ultima volta nella loro storia recente.

La seconda metà dell'Ottocento denota una netta tendenza al riscaldamento delle temperature. Per molti la Piccola Età Glaciale finisce con questo periodo di nitida inversione di tendenza durante il quale le fronti glaciali alpine intraprendono la loro marcia, inesorabile, verso il ritiro a quote molto elevate e in alcuni casi persino alla scomparsa. Tuttavia, le numerose osservazioni strumentali di cui si dispone per il periodo, evidenziano temperature ancora lontane da quelle che saranno le medie del XX secolo, almeno fino agli anni Dieci-Venti del Novecento. Ad un periodo di intenso riscaldamento corso tra gli anni Sessanta e Settanta dell'Ottocento, segue un nuovo sussulto freddo fino al 1890. Gli inverni sono ancora decisamente rigidi e le estati fresche se confrontate con i parametri della seconda metà del Novecento.

Nel XX secolo inizia, senza più alcun dubbio, l'Era del Riscaldamento Globale. Le temperature cominciano a crescere costantemente, abbattendo i record di caldo precedenti. Gli episodi di freddo estremo diventano invece rarissimi fino quasi a scomparire. Gli ultimi inverni comparabili per caratteristiche alle stagioni della Piccola Età Glaciale sono il 1929 e il 1956 (soprattutto in

---

<sup>168</sup> L'eccezionalità del 1816 è determinata dall'eruzione del vulcano Tambora (Indonesia) nell'aprile del 1815. L'esplosione immise in atmosfera una quantità enorme di gas e ceneri tale da limitare la radiazione solare per circa un biennio. Il fenomeno interessò l'intero globo.

febbraio). Negli ultimi quaranta anni solo gli inverni del 1985 e del 1991 presentano medie termiche molto rigide, in ogni caso distanti dai loro illustri antenati. Il riscaldamento non è stato, però, progressivo. Ad una prima fase di intenso aumento delle temperature tra gli anni Venti e Cinquanta, è seguita una oscillazione venticinquennale più fresca. Gli anni Sessanta e Settanta sono meno caldi dei precedenti, spesso umidi. Tuttavia, le medie termiche, osservate su una scala multisecolare, evidenziano ancora un discreto margine rispetto alle fluttuazioni fredde corse nel Settecento e nell'Ottocento. I ghiacciai alpini riprendono un po' di fiato grazie a stagioni di accumulo favorevoli, ma le loro fronti sono già lontanissime (spesso fino a un chilometro e oltre) dai limiti ottocenteschi.

Gli ultimi trenta anni vedono il nostro clima ricominciare a scaldarsi come mai aveva fatto in passato. La progressione pare inarrestabile, ogni decennio supera il precedente nelle medie termiche annuali, fissando un po' più su l'asticella del primato. L'anno più caldo, l'estate più rovente, l'inverno più mite si collocano tutti nel primo decennio del XXI secolo. La bollente estate del 2003 prefigura probabilmente quanto avverrà stabilmente tra qualche decennio se non si porrà un freno alle emissioni di gas serra. I ghiacciai alpini sono ridotti ai minimi storici degli ultimi duemila anni, le calotte polari si restringono, crescono il livello medio dei mari e l'intensità dei fenomeni atmosferici. La potenza devastatrice dell'uragano Katrina (2005) e del recente tifone Haiyan abbattutosi sul Sud-Est asiatico (novembre 2013) paiono dei moniti all'azione umana, l'attuale direzione di crescita conduce verso un globo sempre più torrido e potenzialmente pericoloso.

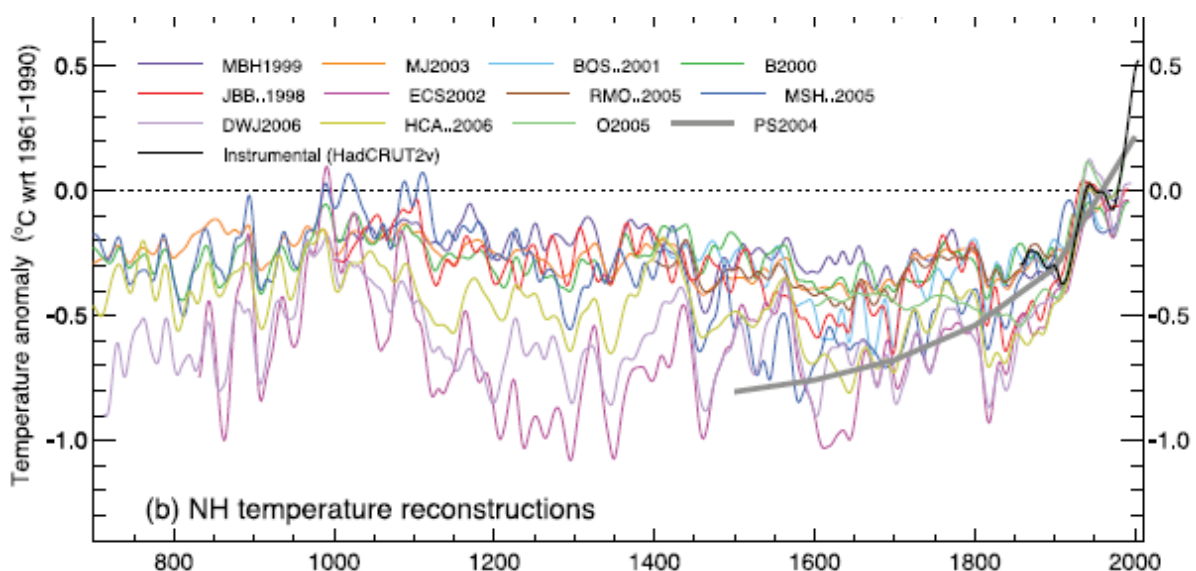


Fig. 6 – Ricostruzione delle temperature degli ultimi tredici secoli. Fonte: SOLOMON S., QIN D., MANNING M., CHEN Z., MARQUIS M., AVERYT K.B., TIGNOR M. e MILLER H.L. (a cura di) (2007), *Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge and New York: Cambridge University Press.

## Fluctuation of the Great Aletsch glacier during the last 3500 years

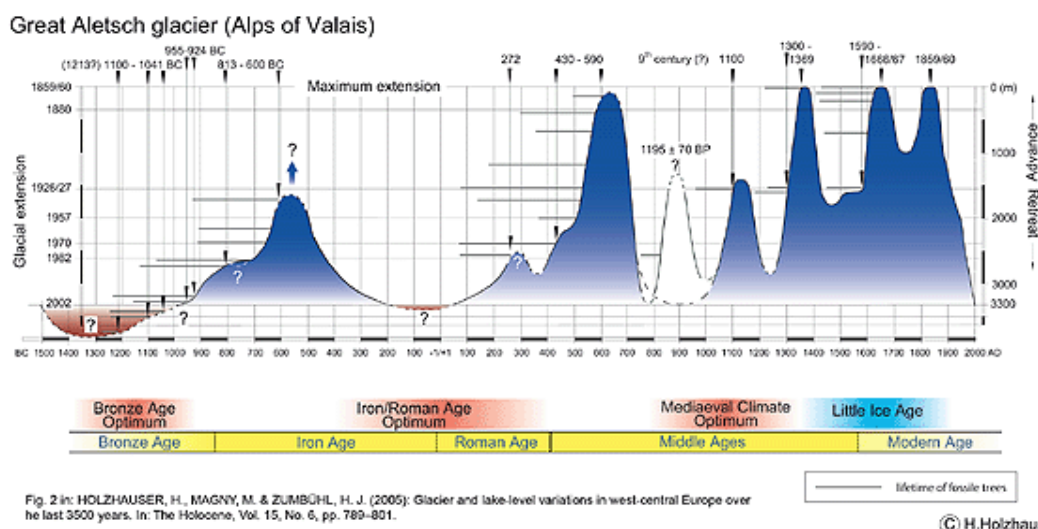


Fig. 7 – Ricostruzione delle oscillazioni del ghiacciaio dell'Aletsch negli ultimi 3500 anni. Fonte: HOLZHAUSER H., MAGNY M. e ZUMBUHL H. (2005), *Glacier and Lake-level variations in West-Central Europe over the last 3500 years*, *The Holocene*, vol. 15, n° 6, pp. 789-801.

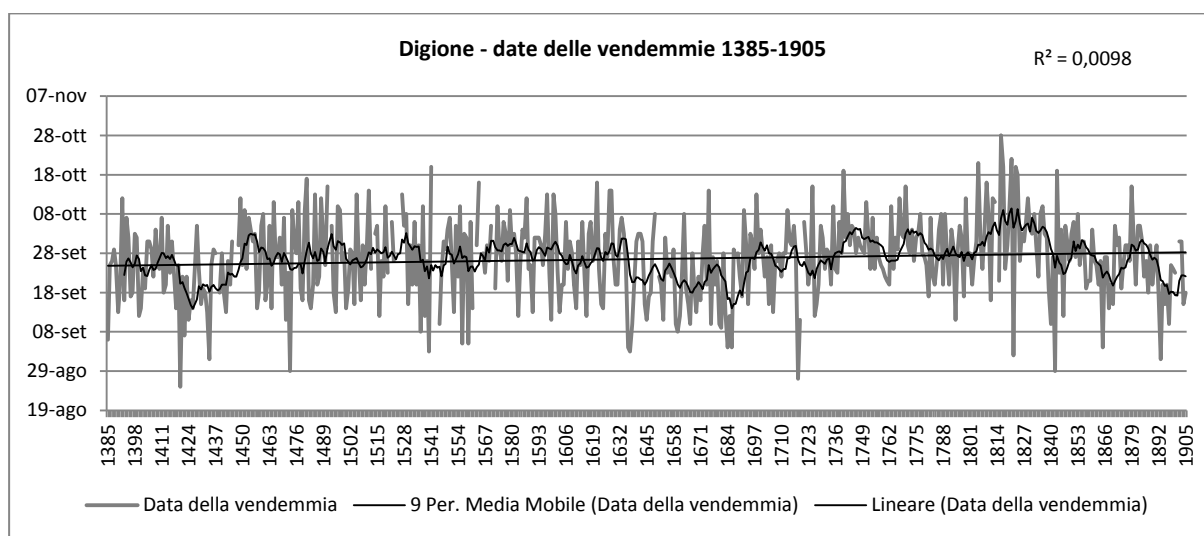


Fig. 8 – Ricostruzione delle date della vendemmia a Digione tra il XIV e il XIX secolo. Fonte: elaborazione dell'autore sulla base dei dati pubblicati da: LABBÉ T. e GAVEAU F. (2011), *Les dates de bans de vendange à Dijon : établissement critique et révision archivistique d'une série ancienne*, *Revue historique*, 2011/1 n° 657, p. 19-51.

## CAPITOLO 2

Il rapporto tra climatologia e viticoltura. Metodologia della ricerca

## 2.1 La stretta relazione tra climatologia storica e viticoltura

La climatologia storica ha individuato da tempo nelle regioni viticole europee delle aree privilegiate di ricerca, grazie al ritrovamento, negli archivi di numerose località, di lunghe serie di bandi di apertura delle vendemmie. Le date dei raccolti delle uve rappresentano un importante indicatore climatico, poiché la meteorologia stagionale esercita un'influenza decisiva nel determinare lo sviluppo degli stadi fenologici della vite, imponendo accelerazioni o ritardi nel loro progresso. Il momento della vendemmia, benché non rappresenti uno stadio fenologico propriamente detto e risenta anche di condizionamenti extra-climatici, dipende fortemente nella sua determinazione temporale dal clima dell'annata e la sua data può considerarsi una sintesi dell'andamento termico dell'intero ciclo vegetativo, dalla comparsa sui tralci dei primi germogli, dopo il riposo invernale, alla maturazione completa dell'uva tra la fine dell'estate e il principio dell'autunno (BRÁDZIL et al., 2005; JONES et al., 2009; DAUX et al., 2007 e 2012)<sup>1</sup>. L'emissione di un'ordinanza che regolasse la data di avvio delle vendemmie è stata un'abitudine, fino ad un recente passato, di molte località del nostro continente<sup>2</sup>. In particolare, nella Francia di età moderna, i *ban des vendanges*, figuravano negli ordinamenti giuridici della maggior parte delle aree viticole del Paese e le ricerche condotte negli archivi municipali transalpini hanno riportato alla luce oltre un centinaio di serie storiche. I documenti più antichi sono stati ritrovati in Borgogna e risalgono al XIV secolo; le sequenze di date più prolungate appartengono alle città di Beaune e Digione e coprono, con rarissime interruzioni, gli ultimi sei secoli. Le serie francesi, raccolte per la prima volta da Alfred Angot nel 1883, sono state più volte utilizzate per la compilazione di numerose ricostruzioni climatiche<sup>3</sup>, sull'esempio degli studi di Emmanuel Le Roy Ladurie che, nel 1967, ripropone, rivisitato scientificamente, il "metodo dei bandi", dopo i primi esperimenti ottocenteschi di Angot e Dufour<sup>4</sup>. In Europa occidentale, ordinanze analoghe ai *ban des vendanges* francesi sono state finora ritrovate in Svizzera Germania, Spagna e Italia.

L'istituto del bando appare particolarmente importante nelle zone di produzione di vini di qualità pregiata destinati, in larga parte, al commercio. Il sistema del bando, nelle aree dove era in vigore, impediva di vendemmiare delle uve non sufficientemente mature, rappresentando una precoce forma di tutela della qualità dei vini (BONARDI, 2007). La scelta della data più idonea all'inizio della raccolta era affidata ad una commissione che, dopo frequenti visite ai vigneti della zona, utili a valutare lo stadio di avanzamento della maturità dell'uva, stabiliva il giorno di inizio dei lavori e l'ordine con il quale sarebbero stati vendemmiati, privilegiando le produzioni di maggiore qualità:

---

<sup>1</sup> Vedi anche il paragrafo 1.8 *Le fonti e i metodi della climatologia storica*.

<sup>2</sup> Nel passaggio tra il XIX e il XX secolo, il bando scompare pressoché ovunque; tuttavia, in alcune rinomate regioni viticole francesi risulta tuttora vigente una versione moderna dell'ordinanza (DAUX et al., 2012).

<sup>3</sup> Tra le ricerche più importanti e aggiornate figurano: CHUINE et al., 2004; ETIEN et al., 2008; GUIOT et al., 2005 e 2010; LE ROY LADURIE et al., 2006; LUTERBACHER et al., 2004; MENZEL, 2005; PFISTER, 1992; SCHLEIP et al., 2008; SOURIAU e YIOU, 2001; XOPLAKI et al., 2005.

<sup>4</sup> Vedi il paragrafo 1.5 *I pionieri della climatologia storica*.

solitamente le parcelle di maggior pregio si vendemmiavano alla fine, concedendo loro qualche giorno in più di maturazione; tuttavia, qualora il tempo minacciava l'arrivo imminente delle piogge autunnali si procedeva immediatamente alla raccolta delle uve migliori per poi dedicarsi al resto dell'area vitata (LABBÉ e GAVEAU, 2011; pp. 43-47). Nel processo decisionale erano tenute in conto anche eventuali esigenze di carattere sociale: quasi ovunque non si cominciava a vendemmiare di domenica o nei giorni di festa religiosa, rimandando alla prima data lavorativa disponibile l'avvio dei raccolti; mentre, in alcuni anni, ritardi o anticipi erano determinati da turbolenze militari o socio-economiche (GUERREAU, 1995). Tuttavia, nella quasi totalità dei casi, la data rifletteva dinamiche puramente climatiche e la data veniva fissata in ragione del tempo necessario affinché l'uva raggiungesse il grado di maturazione richiesto, in ciascuna epoca e località<sup>5</sup>, per la confezione dei vini migliori possibili per l'annata (GARNIER et al., 2011). I ricercatori che hanno tentato dei parallelismi tra le date delle vendemmie e le temperature medie del periodo aprile-agosto, per gli anni nei quali sono disponibili le registrazioni termometriche, hanno riscontrato delle connessioni strettissime tra i due parametri (DAUX et al., 2007)<sup>6</sup>.

L'importanza della componente climatica nella determinazione delle date è dimostrata dal confronto fra serie di bandi di località prossime tra loro che, sul lungo periodo, mostrano delle correlazioni molto elevate, benché la localizzazione geografica di ciascun sito vinicolo implichi originali variazioni nella durata della stagione vegetativa. Salvo rare eccezioni, l'uva arriva a maturità a poco a poco da sud verso settentrione e anche pochi chilometri di distanza generano leggeri sfasamenti nelle date con anticipi a vantaggio dei vigneti più meridionali o meglio esposti.

<sup>5</sup> Come hanno legittimamente fatto notare i ricercatori francesi Thomas Labbé e Fabien Gaveau (2011), il grado di maturità richiesto per le uve da vinificare potrebbe essere variato nel corso del tempo in seguito a mutazioni nel gusto. Tale eventualità rappresenta un potenziale effetto distorsivo nel calcolo del giorno medio della vendemmia, in particolare per le serie storiche di bandi più estese, quali quelle provenienti da Digione e Beaune, rivisitate recentemente dai due storici transalpini. Nel corso dell'epoca moderna si diffonde una progressiva preferenza per i vini più alcolici e colorati rispetto ad una lunga fase storica precedente nel quale erano molto stimati i vini aciduli e di scarso colore, piuttosto trasparenti anche per quanto riguardava i rossi, tendenti a un tono di grigio definito "occhio di pernice"; per ottenere vini più strutturati è implicito il ricorso a uve raccolte più mature che in passato, il ché fa supporre che, con il passare dei secoli, le date possano essere state ritardate volontariamente di qualche giorno per corrispondere ai gusti del pubblico. Inoltre, le date più antiche potrebbero evidenziare qualche ulteriore giorno di anticipo rispetto ai secoli più recenti, determinato da riorganizzazioni e razionalizzazioni dei lavori delle vendemmie che hanno condotto a notevoli variazioni della durata media del processo di raccolta, almeno per quanto riguarda Digione e i suoi dintorni: nel XIV, XV e parte del XVI secolo erano necessarie quasi due settimane per completare l'intero raccolto, dal 1535 sono stati sufficienti solamente cinque, sei giorni.

Regione viticola	Date delle vendemmie (riferimento bibliografico)	Sito meteorologico	Indice di correlazione
<b>ALSAZIA</b>	<i>Duchêne e Schneider (2005)</i>	Colmar	0,83
<b>CHAMPAGNE</b>	<i>Legrand (1978)</i>	Courcy	0,64
<b>BORGOGNA</b>	<i>Chuine et Al. (2004)</i>	Digione	0,65
<b>TOURAIN</b>	<i>Legrand (1978)</i>	Orléans	0,56
<b>BORDEAUX</b>	<i>Chevet e Soyer (2006)</i>	Mérignac	0,64

Fig. 9 – Correlazione tra le date delle vendemmie e le temperature del periodo aprile/agosto in alcune regioni viticole francesi. Fonte: DAUX V., YIOU P., LE ROY LADURIE E., MESTRE O., CHEVET J.M. et l'équipe d'OPHELIE (2007), *Température et dates de vendanges en France*, Actes du colloque international *Réchauffement climatiques, quels impacts probables sur les vignobles*, Dijon 28-30 marzo 2007. Per quanto riguarda l'Alsazia, data la disponibilità di serie relative a più vitigni, gli autori hanno accordato la loro preferenza per il Riesling.

Inoltre, nel valutare le differenze sulle singole vendemmie è necessario tenere conto sia di possibili eventi meteorologici a scala locale – le precipitazioni, soprattutto quelle del periodo estivo, sono l'esempio più classico nel loro colpire il territorio a macchia di leopardo, flagellando alcune aree e risparmiandone del tutto altre nelle vicinanze – che possono rallentare o, al contrario, imporre degli anticipi drastici nella scelta della data di alcune località, sia di forzature sociali, già accennate in precedenza, tra le quali spiccano le tradizioni religiose, cui bisogna aggiungere la possibilità che alcuni territori, prima di altri, decidano per variazioni nelle tecniche enologiche che portino a preferire delle uve più o meno mature rispetto ai vicini.

A titolo di esempio, si propone nel grafico seguente (Fig. 10) un confronto tra le serie storiche di bandi delle vendemmie provenienti dalle città di Digione e Beaune, distanti l'una dall'altra circa quaranta chilometri. Le due curve non si sovrappongono perfettamente, ciò nonostante le medie mobili (base 9) corrono praticamente parallele, mostrando maggiore omogeneità a partire dal XVII secolo, una fase nella quale probabilmente si uniformano le pratiche enologiche nella direzione di un miglioramento qualitativo del vino. Secondo Thomas Labbé e Fabien Gavien, da quel momento, in Borgogna, la data di apertura delle vendemmie corrisponde, in uno schema generale, a un grado di maturazione biologica delle uve sufficientemente avanzato per poter fabbricare del buon vino, non più sacrificato all'intenzione prioritaria di salvare la quantità della raccolta (LABBÉ e GAVEAU, 2011; p. 44).

Beaune, localizzata più a sud rispetto a Digione lungo la linea delle Côtes, vendemmia mediamente quattro giorni prima – 23 settembre a Beaune, 27 a Digione –, ma nel corso del XIX secolo si verificano con frequenza delle vendemmie più anticipate nella più settentrionale Digione, determinando una situazione insolita nel paragone con i quattro secoli precedenti. Di questi anticipi non è responsabile una variabile impazzita del clima, ma piuttosto la diversa considerazione dei vini prodotti nelle due città. Nel corso dell'Ottocento, mentre Beaune rimane proprietaria di un vigneto che continua ad affermare la sua nobiltà nell'intero mondo, restando collettivamente attaccata alla produzione di vini raffinati, fondati sulla raccolta di uve giunte a piena maturazione, a Digione, i rapporti di forza tra i gruppi di produttori mutano e molti di essi tornano a privilegiare la quantità a scapito della qualità<sup>7</sup>. Diversi vigneti piantati in passato con dei vitigni Pinot, vengono sostituiti dal

---

<sup>7</sup> Tra il XVIII e il XIX secolo si affermano sempre più sul mercato nazionale e internazionale i vini prodotti nei *climats* della Côte-de-Nuits, rimarcando una specificità territoriale fino ad allora sconosciuta, fagocitata dalle appellazioni generiche *Vin de Beaune* (la denominazione più diffusa all'epoca per designare la totalità dei vini provenienti dalla Borgogna) o *Vin de Dijon* con i quali venivano abitualmente commerciati in passato (LABBÉ e GARCIA, 2011; LABBÉ, 2012). Di questo processo di affrancamento anche amministrativo delle località della Côte-de-Nuits soffre particolarmente la città di Digione, posta ai margini settentrionali dell'area di coltivazione, che perde alcune delle sue produzioni di eccellenza. La denominazione *vin de Dijon* perde parte del suo prestigio, da cui consegue una diminuzione del valore economico dei vini. Nei *climats* più rinomati della città viene salvaguardato il raffinato Pinot, ma nei settori meno qualificati le sostituzioni con il Gamay o con altri vitigni di poco blasone, ma più alta resa, sono state molto frequenti. Nella classificazione dei vini della Côte-d'Or proposta da Jules Lavalley nel 1855, la coltivazione di Pinot resisteva all'interno dei confini comunali solo nei climats di: *Aux Marcs-d'Or*, *Aux Violettes*, *En Montrecul*, *Ez Echaillons*, *En Champ-de-Perdrix*, *Fontaine-d'Ouche*, *Ez Gremaux*, *Ez Valandons*, *Les Grands-Monts-de-Vignes*, *Ez Roussottes*, *En Pisse-Vin*, *En Saint-Jacques*, *Ez Sausses*, *En Pavet* per un totale di circa 25 ettari.

meno blasonato ma più vigoroso Gamay<sup>8</sup>, da smerciare a buon mercato alle classi popolari delle nascenti città industriali e minerarie francesi (LAVALLE, 1855). Di conseguenza il permesso di vendemmiare evolve nel senso di una maggiore precocità, peraltro contro la volontà dei viticoltori più avveduti e delle autorità che avrebbero desiderato continuare a rivaleggiare con la concorrente Beaune nel produrre vini eleganti (LABBÉ e GAVEAU, 2011; p. 47).

Tuttavia, l'analisi delle dinamiche sociali alla base delle scelte delle date di apertura delle vendemmie paiono, a chi scrive, persino consolidare l'affidabilità del metodo dei bandi quale strumento di ricostruzione del clima del passato. Pur affermandosi delle variazioni originate da fattori estranei alla meteorologia stagionale, la differenza tra le date delle due città risulta sempre contenuta all'interno di un intervallo di una decina di giorni, solo saltuariamente superiore, e comunque mai in controtendenza tra loro: anticipi e ritardi rispetto alla media corrispondono in entrambe le serie storiche. Tale osservazione è dimostrata anche dall'indice di correlazione molto elevato che lega le due serie di date, pari a 0,86. In una regione geografica omogenea dal punto di vista climatico, il ruolo delle temperature medie tra aprile e agosto risulta preponderante nel determinare il periodo della vendemmia, perché direttamente responsabile dei tempi di maturazione dell'uva, benché la scelta del giorno nel quale cominciare i raccolti spetti agli uomini e possa variare di qualche giorno tra una località e l'altra.

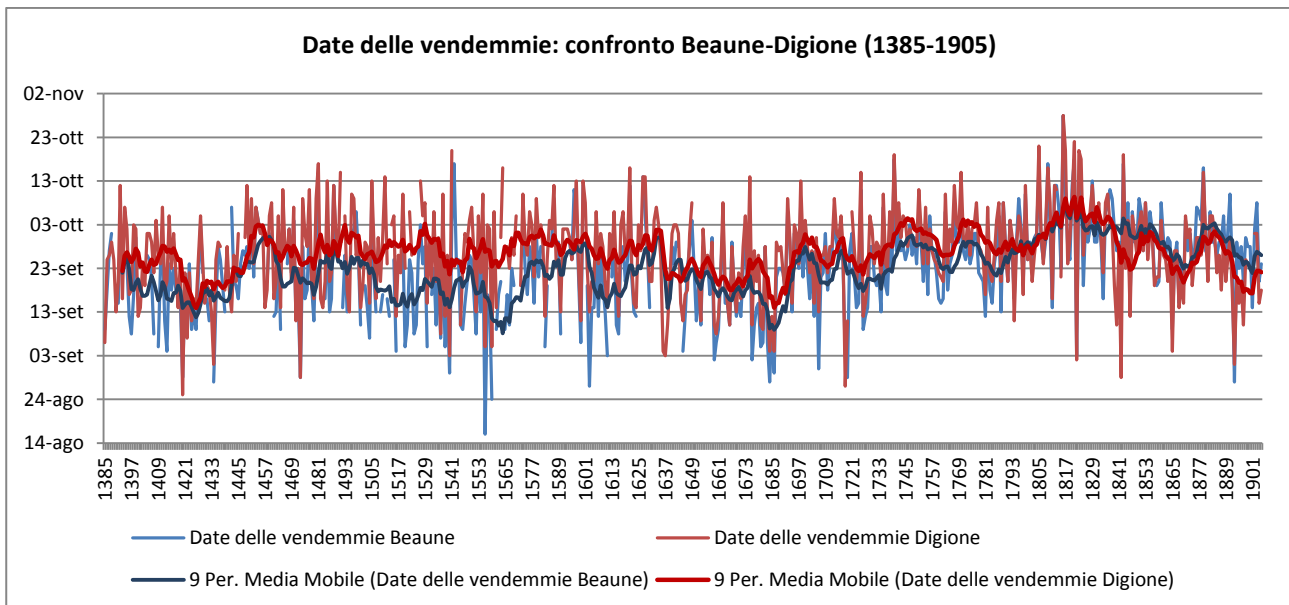


Fig. 10 – Ricostruzione delle date della vendemmia a Digione e Beaune tra il XIV e il XIX secolo. Fonte: elaborazione dell'autore sulla base dei dati pubblicati da: LABBÉ T. e GAVEAU F. (2011), *Les dates de bans de vendange à Dijon : établissement critique et révision archivistique d'une série ancienne*, *Revue historique*, 2011/1 n° 657, p. 19-51 e LABBÉ T. e GAVEAU F. (2013), *Les dates de vendanges à Beaune (1371-2010). Analyse et données d'une nouvelle série vendémiologique*, *Revue Historique*, n° 666, 2013/2, pp. 333-367.

<sup>8</sup> Il vitigno Gamay era stato bandito dalla Borgogna da un'ordinanza del Duca Filippo II di Borgogna, noto come l'Ardito, grande promotore delle fortune dei vini della Borgogna a livello internazionale, nel lontano 1395 per favorire l'aristocratico e delicato Pinot. Tuttavia, il Gamay è un tipo di vite molto resistente, ha un ciclo vegetativo rapido e restituisce rese abbondanti, sebbene di qualità piuttosto media nei suoli della Côte-d'Or: tali caratteristiche ne hanno permesso la sopravvivenza nei vigneti meno pregiati delle pianure di fronte alla Côte, nonostante il severo editto, perlopiù per la produzione di vini rivolti all'autoconsumo contadino. Il Gamay, poco adatto ai climati della Côte-d'Or, si adatta, invece, in maniera ideale nel Beaujolais, dove costituisce il principale vitigno e offre delle vinificazioni di alta qualità.



Il clima stagionale, peraltro, non influenza esclusivamente i tempi di sviluppo delle fasi fenologiche, affrettandole o ritardandole, ma ricopre una funzione decisiva nel condizionare la qualità dell'uva e, di conseguenza, anche le caratteristiche chimiche e sensoriali dei vini che ne derivano (ORLANDINI, 2005; ZORER et al., 2008; GRIFONI et al., 2006; MONCUR et al., 1989; ESTEVES e MANSO ORGAZ, 2001). All'interno di una meso-regione climatica è ragionevole attendersi, oltre a date delle vendemmie concordi, come ampiamente dimostrato da numerosi studi al riguardo<sup>9</sup>, anche risultati simili per quanto concerne la qualità del vino. Un confronto tra le località viticole di Tirano in Valtellina e di Toul in Lorena, distanti circa quattrocento chilometri e separate tra loro dalla catena delle Alpi, proposto recentemente da Luca Bonardi (2007), ha mostrato interessanti e inattesi parallelismi, definiti dall'autore eno-climatici, sia tra le date delle vendemmie sia nelle qualità e nelle quantità dei vini prodotti. La precocità delle vendemmie, trascinate da alte temperature primaverili-estive, nelle due località si accompagnava anche a vini di alta qualità, mentre, al contrario, nelle annate tardive si verificavano produzioni enologiche mediocri o del tutto negative. Le originali osservazioni del geografo italiano paiono confermare l'intuizione di Le Roy Ladurie (1967), secondo il quale, le annate di vino acido, aspro o scadente rimandano implicitamente a primavere-estati fresche e umide, laddove i *millésimes* pregiati fruiscono di stagioni calde e soleggiate.

Da tali considerazioni, emerge l'idea che, in assenza di una documentazione storica che permetta di accedere alle date delle vendemmie, la qualità dei vini possa trasformarsi in un indicatore del clima del passato. L'obiettivo fondante dello studio è tentare di dimostrare l'esistenza di una correlazione tra i tempi della vendemmia e la qualità del vino prodotto, proponendo in questo modo un nuovo metodo di ricostruzione del clima, particolarmente utile nelle aree, come la penisola italiana, dotate di numerose regioni viticole, dalle quali, finora, non sono emerse serie storiche di date delle vendemmie. È necessario premettere, tuttavia, che l'informazione trasmessa dalla qualità del vino non può essere direttamente trasformata in temperature stimate, ma può conferire solamente un'indicazione al riguardo del tempo meteorologico stagionale distinguendo tra annate più o meno fredde o calde. Per questo motivo si propone l'individuazione di macro-regioni eno-climatiche europee all'interno delle quali mettere in relazione date delle vendemmie e qualità del vino: partendo da informazioni affidabili sul clima, quali sono i dati ricavati attraverso il metodo dei bandi nelle località ove è presente, si potrebbe allargare l'area delle indagini ai territori sprovvisti delle date procedendo per progressive corrispondenze tra le qualità dei vini.

Peraltro, le nozioni su quantità e qualità dei vini prodotti ogni anno potrebbero rappresentare uno strumento di verifica ed eventuale integrazione di quanto già noto anche nelle regioni dove il bando delle vendemmie risulta emesso stabilmente. La combinazione tra le indicazioni fornite dalle caratteristiche del vino e i volumi delle produzioni paiono, infatti, in grado di chiarire alcune dinamiche stagionali del clima che le date delle vendemmie non riescono invece ad esprimere. Ad esempio, vendemmie effettuate in anni diversi, ma in date identiche, frequentemente presentano

---

<sup>9</sup> Cfr. nota 3 paragrafo 2.1.

esiti discordanti tra loro per quantità e qualità della produzione in vino, pur in presenza di medie termiche che si presumono simili. Tali disarmonie scaturiscono con molta probabilità da una diversa concentrazione delle precipitazioni atmosferiche durante la primavera e l'estate oppure da tendenze termiche stagionali contrastanti. Le stagioni primaverili più fredde e umide della media danneggiano e rallentano la fioritura, ma un'estate molto calda e soleggiata potrebbe annullare il ritardo accumulato in precedenza riconducendo la data della vendemmia all'interno delle medie; allo stesso tempo una primavera straordinariamente mite e precoce può essere seguita da una stagione estiva negativa tale da deteriorare l'uva e frenare le fasi fenologiche successive dell'invaiaitura e della maturazione fino ad avere, anche in questo caso, raccolti prossimi alle medie. Nelle due annate si fronteggerebbero quindi andamenti climatici opposti, ma date delle vendemmie pressoché simili. Non avverrebbe, però, altrettanto per quanto riguarda le qualità dei vini: nel primo caso è molto probabile ottenere dei rendimenti inferiori alla media – dovuti ad una fioritura infelice – ma l'estate favorevole condurrà ad una buona qualità dell'uva e, di conseguenza, del vino; nel secondo esempio, invece, il vino sarà molto probabilmente abbondante, ma scadente, l'uva maturerà a rilento e la stagione umida potrebbe favorire l'insorgenza di muffe sui grappoli. Le informazioni sulle caratteristiche del vino aprirebbero, dunque, a nuove considerazioni sugli andamenti termici stagionali e sulle precipitazioni, finora difficili da scorgere con la sola indicazione della data del raccolto.

Infine, l'indagine si pone l'ulteriore obiettivo di approfondire la vulnerabilità sociale di alcune regioni vinicole europee alle micro-fluttuazioni del clima. Tali valutazioni sono possibili dal momento che la qualità dei vini, in epoca moderna, influiva in maniera decisiva nella determinazione dei prezzi di vendita. Le buone e cattive annate meteorologiche si riflettevano così anche nelle economie locali esaltando o deprimendo il valore dei vini e le entrate attese con il loro commercio. Nella parte finale della trattazione si proporranno delle analisi di alcune serie storiche di prezzi dei vini correlate con la qualità dei millésime e un confronto tra l'andamento dei prezzi vinicoli tra varie località europee che mostrerà delle inattese congruenze al loro interno, nonostante provengano da regioni amministrative, politiche ed economiche storicamente separate tra loro, facendo sospettare un forte peso della variabile climatica nella loro determinazione.

## 2.2 Materiali e metodi della ricerca

### 2.2.1 Il riconoscimento di una macro-regione eno-climatica europea

Nella prima parte del lavoro, raccogliendo lo spunto di ricerca lanciato da Luca Bonardi (2007), ci si è concentrati nell'identificazione di una sorta di macroregione *eno-climatica* europea: un'area all'interno della quale le date delle vendemmie, ricavate attraverso il metodo dei bandi, risultassero strettamente correlate tra loro poiché influenzate da dinamiche climatiche stagionali analoghe. Il riconoscimento di una regione climaticamente omogenea, a nostro parere, ha rappresentato un presupposto basilare per procedere ad analisi del rapporto tra data e qualità del vino, al fine di individuare un nuovo indicatore climatico, e a comparazioni delle qualità dei *millésimes* tra località diverse, perché ha permesso di individuare delle zone viticole che, presumibilmente, sono state soggette ad un andamento meteorologico annuale simile e che, quindi, avrebbero dovuto presentare risultati coerenti tra loro anche per quanto riguarda le caratteristiche dei vini prodotti. Inoltre, questo passaggio ha permesso di valutare il grado di congruenza delle serie di date delle vendemmie italiane con il resto d'Europa, una verifica necessaria a comprendere se le evoluzioni del clima degli ultimi secoli, riconosciute nella porzione centro-occidentale del continente, potessero essere estese anche alla nostra penisola (o almeno a parte di essa), dove le ricostruzioni climatiche sono state finora rare.

Pertanto, come operazione preliminare, si è proceduto alla raccolta di un numero sufficientemente vasto di serie storiche di date delle vendemmie, selezionate seguendo un criterio geografico di copertura dell'intero spazio europeo nel quale è stata verificata l'esistenza del bando. La ricerca si è rivolta alle più recenti pubblicazioni apparse nella letteratura scientifica di settore consultando inizialmente il ricco database messo a disposizione dal gruppo di ricercatori guidato da Valérie Daux (2012)<sup>10</sup>, dal quale sono state tratte numerose serie<sup>11</sup>. Tuttavia, nella collezione della Daux, le circa 380 serie singole di date sono state riunite in ventisette raggruppamenti regionali, in alcuni casi sommando e traendo delle medie da ben trentotto sequenze distinte, come nel caso del Languedoc o venti per la Borgogna. Quando possibile, abbiamo preferito disaggregare i dati selezionando le serie originali di ciascuna località: per la Borgogna sono state scelte le serie provenienti da Beaune e Digione rivisitate criticamente da Thomas Labbé e Fabien Gaveau (2011 e 2013) e la serie di Volnay pubblicata originariamente da Alfred Angot nel 1883. Per il comune di Volnay sono state trovate anche due fonti documentali alternative; la prima riscoperta da Pierre de Saint Jacob (2008)<sup>12</sup> basata sulle note lasciate dall'abbé Delachère, amministratore dei vigneti di

---

<sup>10</sup> I materiali sono accessibili liberamente dal sito internet: <http://www.ncdc.noaa.gov/paleo/paleo.html>

<sup>11</sup> Vedi tabella 1.

<sup>12</sup> Le informazioni riportate da Pierre de Saint Jacob sono tratte dal “*Livre de raison de l'abbé Delachère*”, parroco di Volnay dal 1725 al 1775, conservato presso l' *Archive Départementale de la Côte-d'or* di Digione, cartella G 4167.

proprietà della chiesa locale tra il 1725 e il 1775: il parroco nelle sue carte trascrive per un cinquantennio date delle vendemmie, qualità e quantità dei vini prodotti, prezzi e destinazioni di vendita; la seconda fornita da Denis Morelot (1831), per il periodo 1787-1830, nella sua storia della vite e del vino in Côte-d'Or<sup>13</sup>. Le tre serie di date sono pressoché identiche tra loro, pertanto abbiamo preferito la versione di Angot perché più estesa. Per la città di Beaune è stata ritrovata una serie di date delle vendemmie pubblicata da Jules Lavalley nel 1855<sup>14</sup> per gli anni dal 1700 al 1842, non utilizzata perché superata in corso d'opera dalla comparsa del dettagliato articolo di Labbé e Gaveau citato in precedenza. Infine, per la Borgogna e il Maçonnais sarebbero state disponibili anche le serie di date compilate da Roger Dubrion (2007), ma il metodo di raccolta<sup>15</sup> e l'abbondanza delle fonti di cui si era già in possesso per la regione ne hanno sconsigliato l'utilizzo. Due serie sono state collezionate anche per Besançon (Doubs, Franche-Comté): la prima (1445-1788) raccolta da Regis Gombert nel 1978 nella sua tesi di dottorato discussa presso l'*Université de Franche-Comté*<sup>16</sup>; la seconda da Emmanuel Garnier e altri (2011) per il periodo 1525-1846. Le due serie sono pressoché identiche, è stata preferita la seconda perché più attuale ed estesa nel tempo, alla quale sono state però aggiunte le date quattrocentesche, assenti nella versione di Garnier. Per Salins-Les-Bains (Jura, Franche-Comté) è stata scelta la serie pubblicata da Valérie Daux perché lunga quasi cinque secoli con rarissime date mancanti al suo interno, tuttavia è stata recuperata anche una serie ottocentesca (1801-1897) compilata da Charles Rouget (1897)<sup>17</sup>, erede di una storica famiglia di viticoltori della zona, che ha ricostruito, attraverso i diari familiari, le date e le qualità dei millésime per circa un secolo. Le date presentate da Rouget sono, in ogni caso, molto simili a quelle della Daux. Per il territorio francese, il registro di date delle vendemmie è stato completato con cinque ulteriori serie estratte dalla pubblicazione di Alfred Angot per le località di: Bourges e Vendôme nella regione Centre; Lons-Le-Saunier in Franche-Comté; Loches-Sur-Ource in Champagne-Ardenne e Tain-L'Hermitage nel Rhône-Alpes.

Per la Germania, invece, Angot proponeva due serie provenienti da località vinicole del Baden-Württemberg, Kürnbach e Stoccarda, tratte da un precedente lavoro di Gustav Schübler (1831). Nel database del gruppo della Daux figurano unite, nel presente lavoro è stato preferito ripresentarle in forma separata. Per la Spagna, Le Loy Ladurie (1967) aveva proposto un estratto della serie di Valladolid pubblicata in principio da Benassar (1967), noi abbiamo preferito la serie più completa di Valérie Daux, sintesi di quattro sequenze di date provenienti dalla regione Castilla y Leon di cui anche Valladolid è parte. Per la Svizzera conserviamo due serie: una generale, ripresa dalla Daux,

---

<sup>13</sup> MORELOT D. (1831), *La vigne et le vin en Côte-d'Or*, Dijon: Editions Cléa (2008).

<sup>14</sup> *Op. cit.*

<sup>15</sup> DUBRION R. (2007), *Trois siècles de vendanges bourguignonnes*, Bordeaux: Féret. Dubrion non distingue le serie di bandi delle vendemmie per ciascuna località, ma per ogni annata segnala solo la data del primo bando emesso all'interno delle Côtes di Beaune e di Nuits, qualsiasi ne sia il comune di provenienza. Tale sistema viene utilizzato anche per la regione vitivinicola di Maçon.

<sup>16</sup> GOMBERT R. (1978), *Evolution de la population de Besançon de 1543 à 1872*, Tesi di dottorato discussa presso l'Université de Franche-Comté.

<sup>17</sup> ROUGET C. (1897), *Les vignobles du Jura et de la Franche-Comté. Synonymie, description et histoire des cépages qui les peuplent*, Revue viticole de Franche-Comté et de Bourgogne, Poligny-Lyon, pp. 146-166.

relativa alla media dell'intera area viticola che si affaccia sul Lago Lemano e un'altra tratta da Angot riguardante il singolo comune di Aubonne. Sempre per l'area elvetica, le date raccolte da Marco Pellegrini (1973) nel Canton Ticino sono state tralasciate per la loro esiguità, coprivano un arco temporale di soli quindici anni tra il 1743 e il 1757. Per l'Italia settentrionale proponiamo la serie di bandi di Tirano (Valtellina) pubblicata da Mariani e altri (2009) e una serie di date di "provvisione"<sup>18</sup>, ancora inedita, proveniente da Bologna ottenuta tramite comunicazione personale da Luca Bonardi. Purtroppo, ulteriori serie italiane non sono ancora disponibili; una ragione, tra l'altro, alla base del lavoro di ricerca.

È stato, così, creato un database di venticinque serie storiche di date delle vendemmie (più una di date di provvisione) strutturato per macro-aree geografiche (Tab. 1). Le serie sono espresse sia con le date effettive del giorno della vendemmia<sup>19</sup> sia con il numero di giorni di scarto dal 31 agosto, secondo l'uso instaurato da Alfred Angot nel 1883 e seguito dai principali lavori di ricerca contemporanei (DAUX, 2012). Per ciascuna località è stato calcolato il coefficiente di correlazione lineare di Pearson con tutte le altre presenti nel database con l'obiettivo di individuare delle aree all'interno delle quali si verificano delle significative correlazioni positive.

---

<sup>18</sup> La *provvisione* era l'autorizzazione emessa ogni anno dal comune di Bologna per l'ingresso dalle campagne del vino nuovo in città (MUZZI, 1841). Non equivale quindi alla data della vendemmia, ma rappresenta un'indicazione sommaria del periodo della stessa.

<sup>19</sup> Le date più antiche del 1582 sono trasformate nel calendario gregoriano.

Tab. 1 – Serie storiche di date delle vendemmie utilizzate nello studio. Le località sono separate per ambito geografico di origine; per ognuna di esse è segnalata la fonte da cui è tratta e il periodo cronologico coperto.

<b>Francia Centrale</b>		
BEAUNE (Côte-d'Or; Borgogna)	1371/2010	<i>Labbé e Gaveau, 2013</i>
DIGIONE (Côte-d'Or; Borgogna)	1385/1905	<i>Labbé e Gaveau, 2011</i>
VOLNAY (Côte-d'Or; Borgogna)	1689/1879	<i>Angot, 1883</i>
BOURGES (Cher; Centre)	1541/1879	<i>Angot, 1883</i>
VENDÔME (Loire-et-Cher; Centre)	1801/1879	<i>Angot, 1883</i>
<b>Francia Orientale</b>		
SALINS-LES-BAINS (Jura; Franche-Comté)	1448/1976	<i>Daux et al., 2012</i>
LONS-LE-SAUNIER (Jura; Franche-Comté)	1650/1879	<i>Angot, 1883</i>
BESANÇON (Doubs; Franche-Comté)	1525/1846	<i>Garnier et al., 2011</i>
ALSAZIA (Haut-Rhin)	1700/2005	<i>Daux et al., 2012</i>
<b>Francia Settentrionale</b>		
TOUL (Meurthe-et-Moselle; Lorena)	1752/1884	<i>Daux et al., 2012</i>
CHAMPAGNE	1806/2006	<i>Daux et al., 2012</i>
LOCHES-SUR-OURCE (Aube; Champagne-Ardenne)	1799/1879	<i>Angot, 1883</i>
ARGENTEUIL (Val-d'Oise; Île-de-France)	1478/1977	<i>Daux et al. 2012</i>
<b>Francia Occidentale</b>		
BORDEAUX	1449/2006	<i>Daux et al. 2012</i>
PAYS DE LA LOIRE (Vandea)	1600-1877	<i>Daux et al. 2012</i>
<b>Francia Meridionale</b>		
LANGUEDOC	1524/2007	<i>Daux et al. 2012</i>
TAIN-L'HERMITAGE (Drôme; Rhône-Alpes)	1796/1878	<i>Angot, 1883</i>
SAVOIA (Rhône-Alpes)	1713/1879	<i>Daux et al. 2012</i>
ALPI MARITTIME (Provence-Alpes-Côte d'Azur)	1500/1796	<i>Daux et al. 2012</i>
<b>Svizzera</b>		
LOSANNA - LAGO LEMANO (Canton Vaud)	1480/2007	<i>Daux et al. 2012</i>
AUBONNE (Canton Vaud)	1551/1868	<i>Angot, 1883</i>
<b>Germania</b>		
KÜRNBAACH (Baden-Württemberg)	1611/1807	<i>Angot, 1883</i>
STOCCARDA (Baden-Württemberg)	1765/1830	<i>Angot, 1883</i>
<b>Spagna</b>		
CASTILLA Y LEON	1499/2007	<i>Daux et al. 2012</i>
<b>Italia</b>		
TIRANO (Lombardia)	1623/1899	<i>Mariani et al. 2009</i>
BOLOGNA (Emilia-Romagna)	1648/1795	Inedita

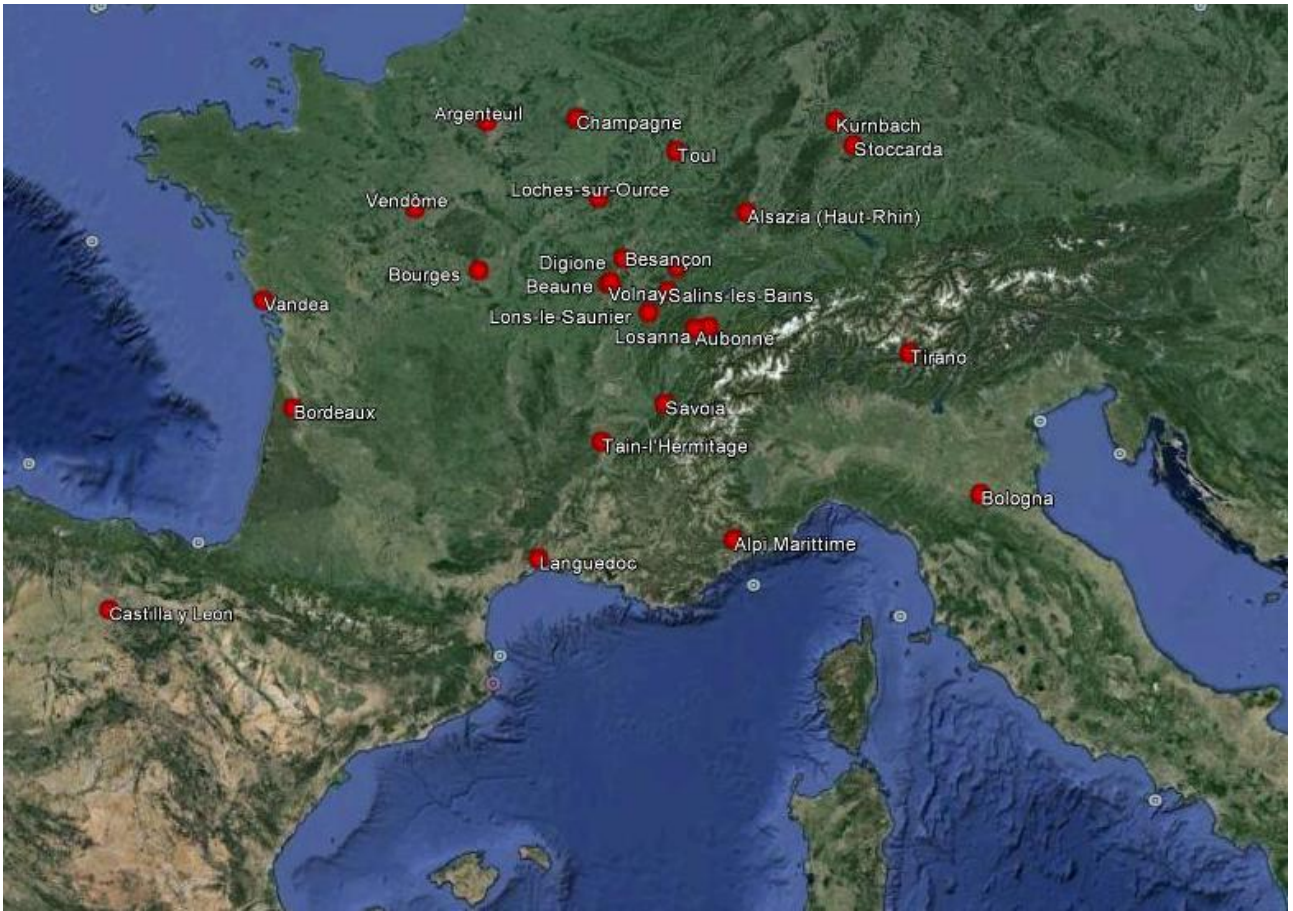


Fig. 11 – Localizzazione delle serie storiche di date delle vendemmie utilizzate nello studio.

## 2.2.2 Un nuovo indicatore climatico: la qualità del vino

Per questa seconda parte dello studio, il lavoro si è articolato su più piani distinti, necessari al perfezionamento di una visione globale delle dinamiche relative al rapporto tra il clima e la qualità dei vini. In primo luogo si è tentato di dimostrare l'esistenza di un nesso forte tra il periodo della vendemmia e le caratteristiche del vino.

Come operazione preliminare è stato, dunque, fondamentale recuperare quante più serie storiche possibili di valutazioni qualitative. Al riguardo, il testo di Alfred Angot (1883) si è dimostrato una vera e propria miniera di informazioni: il meteorologo francese ha infatti raccolto le indicazioni su qualità e quantità delle vendemmie di otto zone viticole per un ampio lasso di tempo, fornendo, in alcuni casi, anche le indicazioni bibliografiche da cui recuperò i dati, permettendoci di entrare in possesso delle fonti originali. Per i secoli più distanti dall'attualità, dal XIII alla metà del XVII compaiono solo documenti provenienti dalla regione tedesca del Baden-Württemberg, ripresi dalle memorie di Gustav Schübler (1831), già utilizzate per annotare le date delle vendemmie di Kürnbach e Stoccarda. Le descrizioni del naturalista tedesco sono complete e ricostruiscono qualità dei vini e condizioni climatiche generali della regione dal 1236 al 1830. Dal 1689 emergono notizie provenienti dai vigneti della Borgogna che Angot afferma riferibili alternativamente ai centri di Volnay e di Nuits-Saint-Georges. La nostra ricerca ha permesso di appurare che i dati provenienti da Nuits-Saint-Georges, sita nella omonima Côte-de-Nuits, coprono il periodo dal 1720 al 1770 e sono tratti dagli studi di Jules Lavalley (1855), mentre le informazioni su Volnay, nella Côte-de-Beaune, sono state ricavate da Denis Morelot (1831) e riguardano gli anni dal 1787 al 1830. Inoltre, nell'elenco di Angot si ritrovano anche le note provenienti da Argenteuil, per il periodo 1748-1879, riferite tramite comunicazione personale dal sindaco della località della regione parigina; del Médoc (1770-1879) provenienti dal noto Château Pichon-Longueville di Pauillac e dalla Camera di Commercio di Bordeaux; da Salins-les-Bains (1781-1878) di cui però non si conosce la fonte; da Bar-Sur-Seine (Aube, Champagne-Ardenne), a partire dall'anno 1802, comunicate da una tale Monsieur Saillard di cui non è stato possibile ricostruire l'origine, e da Vendôme (Loir-et-Cher, Centre) riferite dal botanico Ernest Nouel, autore tra l'altro di un interessante testo sull'inverno del 1709 nella regione dell'Orleanais<sup>20</sup>; infine dal 1811, dalla Lorena per le località di Foug e Sommerviller, entrambe site nell'*arrondissement* di Toul (Meurthe-et-Moselle), di autore a noi sconosciuto.

La documentazione ricavata dall'*Étude sur les vendanges en France* di Angot è stata poi integrata con ulteriori materiali. Per Salins-Les-Bains (Jura, Franche-Comté) sono risultate di estrema utilità le descrizioni diaristiche, citate poco sopra, di Charles Rouget (1897) che hanno permesso di integrare i dati di Angot con una fonte alternativa praticamente contemporanea (1801-1896);

---

<sup>20</sup> NOUEL E. (1874), *L'hiver de 1709 à Vendôme et aux environs*; Vendôme: imprimerie de Lemercier et fils.



altrettanto interessante, ma purtroppo meno utile, si è rivelato il diario di Jean Vuillemin<sup>21</sup>, poeta e viticoltore di Arbois, località confinante con Salins-Les-Bains: i suoi ricordi coprono un periodo troppo breve, solo dieci anni dal 1596 al 1605, distante due secoli da Rouget per procedere a delle comparazioni. Per la Lorena sono state utilizzate le note raccolte da Luca Bonardi (2007); mentre in Borgogna sono state recuperate le annotazioni dell'abbé Delachère di Volnay anch'esso già menzionato in precedenza e, soprattutto, di Jacques-Marie Devault-Blochet (1789-1874), viticoltore, commerciante di vini e consigliere generale del parlamento della Côte-d'Or. Enologo illustre, Devault-Blochet figura tra i primi in Borgogna ad utilizzare nei suoi vigneti degli strumenti di misurazione del titolo alcolico del mosto conservandone l'informazione dal 1822 al 1868<sup>22</sup>. Le sue note hanno consentito di confrontare le descrizioni qualitative delle caratteristiche dei vini con delle misurazioni strumentali oggettive. Questo passaggio dello studio ha rivestito notevole importanza poiché tutte le altre fonti sulle caratteristiche dei vini fin qui rammentate sono basate, invece, su analisi sensoriali soggettive per le quali è stato creato un apposito indice sintetico al fine di trasformare le valutazioni qualitative in dati oggettivi il più possibile omogenei, assegnando a ciascuna colorazione aggettivale conferita ai vini un valore numerico. La comparazione tra le valutazioni così ottenute e i gradi alcolici misurati da Devault-Blochet ha riportato risultati coerenti<sup>23</sup>.

Per la Côte-d'Or e la Saône-et-Loire, due dipartimenti della Borgogna, sarebbero stati disponibili anche gli studi di Roger Dubrion, ma le motivazioni addotte in precedenza per tralasciare le sue serie di date delle vendemmie e la possibilità di accesso a documenti alternativi per la medesima regione viticola, ci hanno lasciato preferire non utilizzare una pur cospicua fonte di dati, estesi dal XVIII al XX secolo. Le informazioni sulla qualità dei vini della Borgogna nel Novecento sono state infatti recuperate per tramite delle valutazioni critiche di Jacky Rigaux (2009), esperto enologo ritenuto nella regione una autorità in materia di degustazione<sup>24</sup>. Per questo periodo più recente, al raffronto tra date delle vendemmie e qualità dei vini è stato possibile accostare anche delle analisi fondate sulle misurazioni strumentali delle temperature medie e delle precipitazioni mensili provenienti dalle stazioni di rilevamento di Digione e Beaune, proponendo una verifica ulteriore della relazione tra qualità del vino e clima.

Non è stato, purtroppo, possibile raccogliere delle informazioni regolari sulla qualità dei vini della Valtellina in epoca moderna, unica area italiana per la quale è al momento disponibile una serie affidabile di date delle vendemmie. La ricca documentazione collezionata da Diego Zoia (2004) accenna frequentemente alle caratteristiche delle vendemmie effettuate nelle valli, tuttavia offrendo

---

<sup>21</sup> PRINET M. (1905), *Journal du poète Jean Vuillemin*, Besançon: Typographie et lithographie Jacquin.

<sup>22</sup> DEVAULT-BLOCHET J.-M. (1869), *De la vendange*, Dijon: Conseille Général de la Côte-d'Or; riedizione Terre en vues, 2001.

<sup>23</sup> Vedi paragrafo 2.2.3 *La costruzione di un indice quantitativo per la qualità del vino*.

<sup>24</sup> RIGAUX J. (2009), *op. cit.*

più che altro delle indicazioni su annate straordinarie, sia in positivo sia in negativo, con sporadici ragguagli continuativi su stagioni e millésimes considerati medi o normali<sup>25</sup>.

Per tentare di scoprire una relazione tra la data della vendemmia e gli esiti della vinificazione è stata abbinata a ciascuna sequenza di valutazioni qualitative del vino una serie storica di date delle vendemmie e si è proceduto a confronti incrociati. Per ciascuna località è stato calcolato il giorno medio della vendemmia del periodo di rilevazione e, a partire da esso, sono stati elaborati sette intervalli di durata settimanale nel quale suddividere l'epoca del raccolto e inserire i dati sulla qualità dei vini per verificare la bontà dell'ipotesi vendemmie anticipate = buoni millésimes, annate tardive = vini deboli. È stata individuata una settimana ordinaria della vendemmia aggiungendo e sottraendo tre giorni alla data media (es. Argenteuil: data media della vendemmia 28 settembre; settimana media della vendemmia dal 25 settembre al 1 ottobre) e con questo parametro sono stati fissati gli altri sei intervalli: una settimana di anticipo rispetto alla media; due settimane di anticipo; tre settimane e oltre di anticipo; una settimana di ritardo; due settimane di ritardo; tre settimane e oltre di ritardo. Dal punto di vista metodologico, tale sistema ci è parso il più consono per restituire delle informazioni omogenee valide per contesti geografici eterogenei e vitigni con stagioni vegetative e tempi di maturazione differenti tra loro. È stato preferito individuare degli intervalli di almeno una settimana per evitare di abbreviare eccessivamente il periodo ordinario della vendemmia di ciascuna zona viticola, riducendolo alla sola data media e identificandolo quindi in un solo giorno, lasciando intendere che una vendemmia possa definirsi anticipata o in ritardo per soli due giorni di differenza rispetto al giorno medio del raccolto delle uve, calcolato, peraltro, su archi temporali plurisecolari. Dividere in settimane il lungo periodo nel quale è possibile la vendemmia alle latitudini centro-europee, tra i 40 e i 70 giorni di differenza tra le date più anticipate e quelle maggiormente in ritardo, ci è sembrato un compromesso onorevole e un lasso di tempo accettabile per formulare dei giudizi sulla maggiore o minore precocità dei raccolti.

Nei sette archi temporali individuati sono state, in seguito, inserite, annata per annata, le valutazioni qualitative dei vini divise in cinque categorie: ottimi, buoni, medi, scarsi, pessimi. Per ciascuna categoria qualitativa sono stati verificati gli intervalli settimanali percentualmente più frequenti per stabilire l'esistenza di una connessione tra epoca della vendemmia e qualità del vino e, allo stesso tempo, la medesima verifica è stata proposta per ciascun intervallo settimanale. Sono state così analizzate circa ottocento vendemmie<sup>26</sup>.

---

<sup>25</sup> ZOIA D. (2004), *Vite e vino in Valtellina e Valchiavenna. La risorsa di una valle alpina*, Sondrio: L'officina del libro

<sup>26</sup> Vedi paragrafo 3.2 *Qualità del vino e date delle vendemmie*.

Tab. 2 – Serie storiche di valutazione qualitativa del vino elaborate nello studio. Per ognuna di esse è segnalata la fonte da cui è tratta, il periodo cronologico coperto e le serie di date delle vendemmie che sono state loro abbinare.

Regione viticola	Fonte	Periodo	Serie date delle vendemmie
BADEN-WÜRTTEMBERG	<i>Schübler, 1831</i>	1611-1830	KÜRNBAACH e STOCCARDA (Angot, 1883)
NUITS-ST.-GEORGES (Côte-d’Or; Borgogna)	<i>Lavalle., 1855</i>	1720-1770	DIGIONE (Labbé e Gaveau, 2011)
VOLNAY (Côte-d’Or; Borgogna)	<i>Morelot, 1831</i>	1786-1830	BEAUNE (Labbé e Gaveau, 2013)
ARGENTEUIL (Val-d’Oise; Île-de-France)	<i>Angot, 1883</i>	1748-1879	ARGENTEUIL (Daux et al., 2012)
BORDEAUX	<i>Angot, 1883</i>	1770-1879	BORDEAUX (Daux et al., 2012)
SALINS-LES-BAINS (Jura;Franche-Comté)	<i>Rouget, 1897</i>	1801-1896	SALINS-LES-BAINS (Daux et al., 2012)
BAR-SUR-SEINE (Aube; Champagne-Ardenne)	<i>Angot, 1883</i>	1802-1879	LOCHES-SUR-OURCE <sup>27</sup> (Angot, 1883)
VENDÔME (Loire-et-Cher; Centre)	<i>Angot, 1883</i>	1802-1879	VENDÔME (Angot, 1883)
LORENA	<i>Angot, 1883</i>	1811-1879	TOUL <sup>28</sup> (Daux et al. 2012)
BORGOGNA	<i>Rigaux, 2009</i>	1900-2006	BEAUNE (Labbé e Gaveau, 2013)

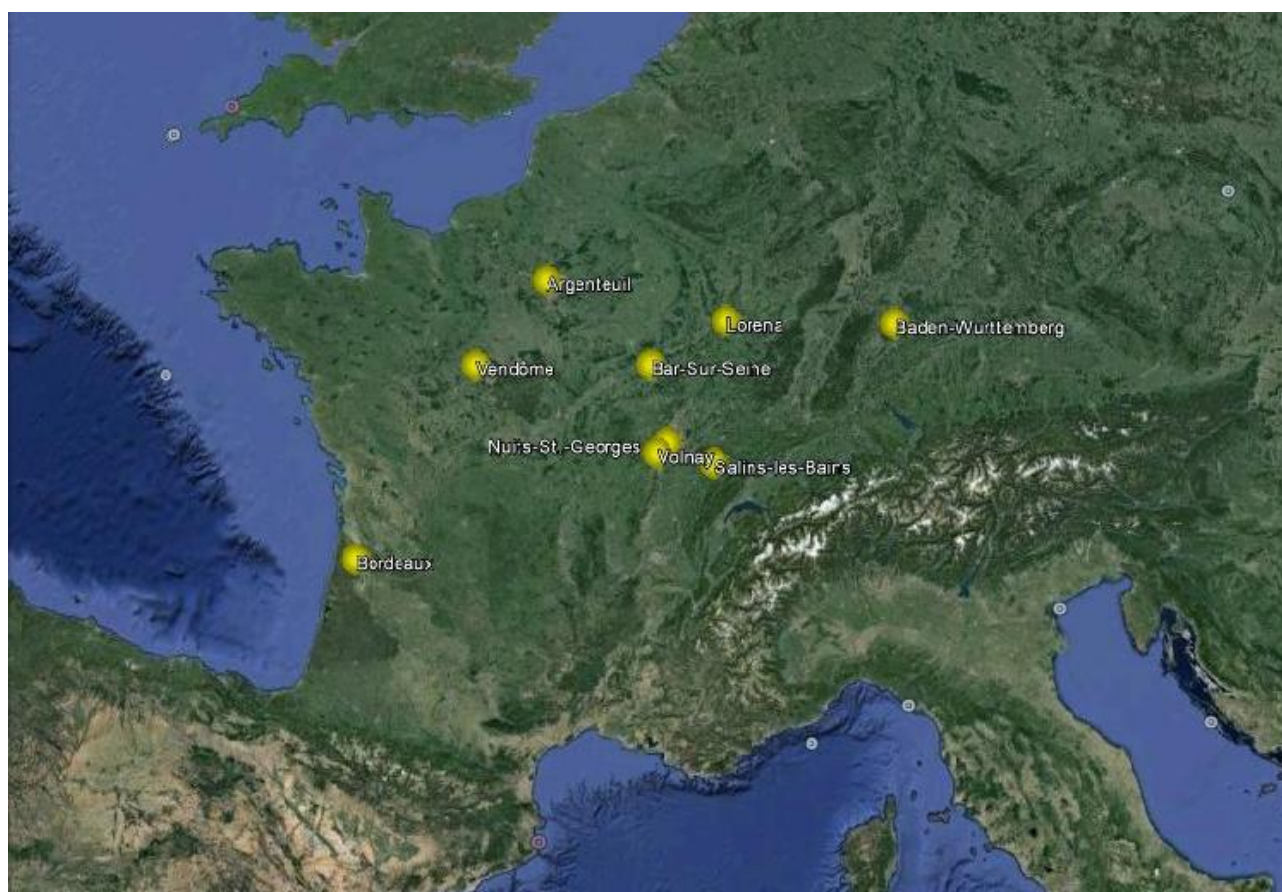


Fig. 12 – Localizzazione delle serie storiche di valutazione qualitativa del vino elaborate nello studio.

<sup>27</sup> Loches-Sur-Ource (Aube; Champagne-Ardenne) dista circa 11 chilometri in linea d’aria da Bar-Sur-Seine.

<sup>28</sup> I riferimenti provenienti dalla Lorena proposti da Alfred Angot provengono dalle località di Foug e Sommerviller entrambe site nel dipartimento della Meurthe et Moselle, la prima all’interno dell’arrondissement di Toul, la seconda in quello di Lunéville. La distanza chilometrica di Foug da Toul è inferiore a dieci chilometri; Sommerviller dista, invece, circa quaranta chilometri.

### 2.2.3 La costruzione di un indice quantitativo per la qualità del vino

Come spesso avviene nelle ricerche storico-climatiche fondate su materiali documentari provenienti da archivi sociali<sup>29</sup>, molte delle fonti utilizzate non restituiscono informazioni direttamente climatiche, ma soltanto descrizioni qualitative di taluni parametri meteorologici o ambientali. Ciò rende indispensabile la creazione di indici per trasformare le innumerevoli colorazioni aggettivali tratte dalle narrazioni in dati quantitativi quanto più possibile omogenei e continuativi in modo da poter essere comparati tra epoche e regioni geografiche differenti. Nella nostra ricerca sulla qualità dei vini, non potendo disporre di misurazioni oggettive della composizione chimica delle uve, disponibili solo per alcuni vigneti della Borgogna grazie agli studi di Jacques-Marie Devault-Bloch<sup>30</sup>, ci siamo affidati a valutazioni sensoriali di esperti dell'epoca, sparse in cronache locali, diari di proprietari viticoli e antiche pubblicazioni sul tema. Ci siamo quindi imbattuti in una serie di valutazioni molto eterogenee, talora ricche di riferimenti alla meteorologia dell'annata e alle caratteristiche dettagliate dei vini, altre volte decisamente sintetiche e racchiuse in un solo aggettivo (buono, eccellente, debole, ecc.), altre ancora persino irriverenti e capaci di strappare un sorriso: ad Argenteuil, nella regione parigina, il vino del 1816 si rivelò talmente pessimo da essere soprannominato “*tord-boyaux*” (*trad.*: torcibudella)<sup>31</sup>; e non andò meglio l'anno successivo, il 1817, con ancora una vendemmia negativa e un vino questa volta definito “*casse-poitrine*”, una locuzione idiomatica di difficile traduzione, ma che rende bene l'idea della debolezza dell'annata.

Di fronte alla necessità di orientarci all'interno della grande mole di materiali raccolti, abbiamo pensato di sintetizzare le informazioni disponibili in un indice che fosse in grado di trasformare le valutazioni aggettivali in dati numerici. Ogni riferimento alla qualità dei vini ritrovato nelle cronache è stato collocato all'interno di una griglia rispettando una rigida struttura semantica che tenesse conto dell'intensità semasiologica di ciascun aggettivo. Pertanto, ogni definizione aggettivale è stata inserita in un'unica classe di attributi. Sono state proposte cinque categorie valutative con una gradazione crescente dai vini pessimi (1) ai vini eccellenti (5). Due di esse sono positive, due negative e una centrale dedicata alle produzioni nella media.

Poiché gran parte della documentazione originale di cui ci siamo avvalsi è riferita a regioni francesi o è stata prodotta da autori transalpini, l'indice è stato proposto in tale lingua e solo successivamente tradotto in italiano. Ravvisando l'importanza non secondaria dell'operazione, abbiamo dedicato particolare attenzione nell'assegnare a ciascuna sfumatura semantica una corretta collocazione nella nostra griglia avvalendoci anche del consulto di ricercatori madrelingua. Minimi errori di traduzione o di comprensione dei testi originali potrebbero compromettere la validità dell'intero metodo, facendo oscillare i millésime in valutazioni incoerenti rispetto a quanto

---

<sup>29</sup> Vedi paragrafo 1.8 *Le fonti e i metodi della climatologia storica*.

<sup>30</sup> Vedi paragrafo 2.2.2 *Un nuovo indicatore climatico: la qualità del vino*.

<sup>31</sup> I millésime del 1816 sono ricordati tra i peggiori di sempre in tutta Europa; l'estate straordinariamente fresca e umida non ha permesso alla vite (e agli altri prodotti agricoli) di giungere a maturazione.

affermato dalle fonti. Per tale motivo è stato importantissimo poter confrontare autori diversi e, soprattutto, le nostre valutazioni con le misurazioni del grado alcolico dei mosti raccolti da Devault-Bloch che hanno confermato l'affidabilità del nostro indice (Fig. 13).

Nel suo formato definitivo, completo di tutti gli aggettivi rinvenuti nelle fonti documentali, l'indice risulta strutturato come in tabella 3:

Tab. 3 – Qualità del vino: indice per la trasformazione delle fonti qualitative in dati quantitativi.

<i>Qualità</i>		
<b>5</b>	Exceptionnelle; admirable; très bon; très bien; supérieure; extraordinaire; très supérieur; exquis; grand vin; parfait	<i>Eccezionale; ammirevole; molto buono; superiore; molto superiore; straordinario; squisito; gran vino; perfetto; completo</i>
<b>4</b>	Bon; bonne; haute	<i>Ottimo; buono; alta qualità</i>
<b>3</b>	Moyenne, assez bon; passable; assez passable	<i>Media; normale; abbastanza buono; sufficiente; passabile; abbastanza passabile</i>
<b>2</b>	Médiocre; un peu sur; sur; vert; inférieure; faible; commun; peu de qualité	<i>Mediocre; un po' aspro; aspro; verde; inferiore; debole; comune; di poca qualità</i>
<b>1</b>	Très sur; mauvaise; très mauvais; nulle; très faible; très médiocre; très vert; presque nulle	<i>Molto aspro; cattivo; molto cattivo (pessimo); nullo; praticamente nullo; molto debole; molto mediocre; molto verde (poco maturo)</i>

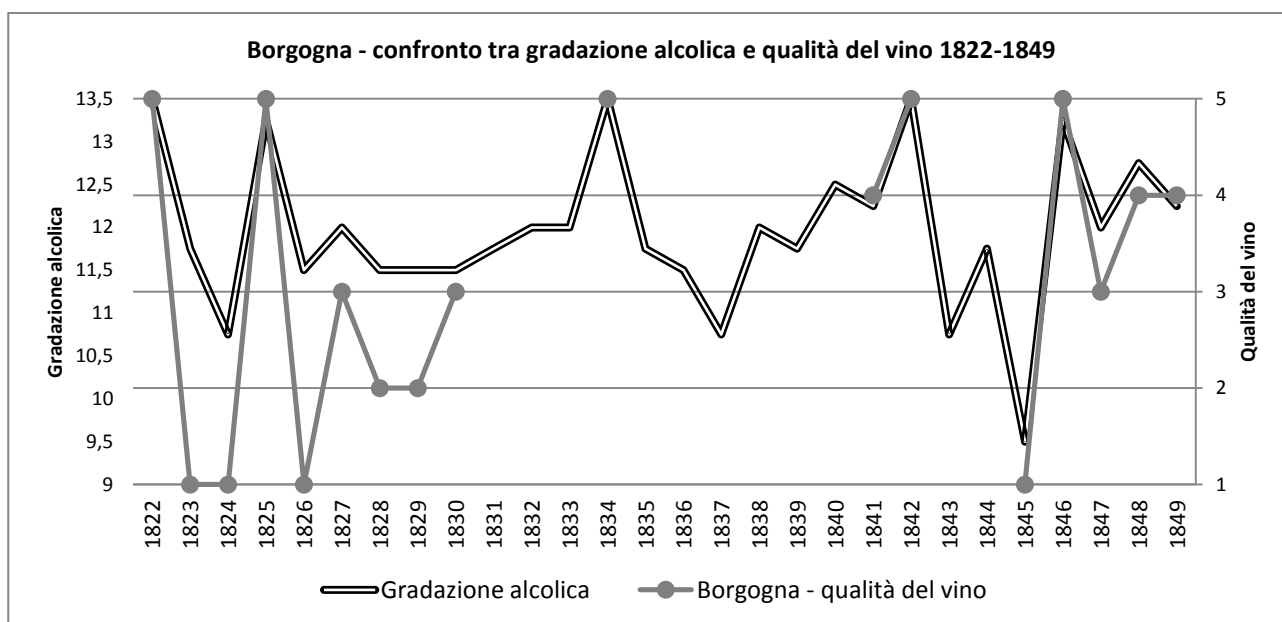


Fig. 13 – Confronto tra la qualità del vino espressa con il formato dell'indice e gradazione alcolica del mosto misurata da J.-M. Devault-Bloch (1869).

Tab. 4 – Dati su qualità del vino e gradazione alcolica del mosto in Borgogna 1822-1849 (nella prima riga è indicata la gradazione alcolica, nella seconda la valutazione qualitativa. Per i due valori è stato calcolato l'indice di correlazione di Pearson, pari a 0,89).

<b>1822</b>	<b>1823</b>	<b>1824</b>	<b>1825</b>	<b>1826</b>	<b>1827</b>	<b>1828</b>	<b>1829</b>	<b>1830</b>	<b>1831</b>	<b>1832</b>	<b>1833</b>	<b>1834</b>	<b>1835</b>
13,5	11,75	10,75	13,25	11,5	12	11,5	11,5	11,5	11,75	12	12	13,5	11,75
5	1	1	5	1	3	2	2	3				5	
<b>1836</b>	<b>1837</b>	<b>1838</b>	<b>1839</b>	<b>1840</b>	<b>1841</b>	<b>1842</b>	<b>1843</b>	<b>1844</b>	<b>1845</b>	<b>1846</b>	<b>1847</b>	<b>1848</b>	<b>1849</b>
11,5	10,75	12	11,75	12,5	12,25	13,5	10,75	11,75	9,5	13,25	12	12,75	12,25
					4	5			1	5	3	4	4

I dati sulla gradazione alcolica proposti da Devault-Bloch, peraltro, permettono un'ulteriore verifica del rapporto strettissimo che lega la meteorologia stagionale con la qualità del vino: per alcuni anni, solo sette purtroppo, dal 1838 al 1844, le misurazioni del viticoltore ed enologo borgognone si sovrappongono con le prime osservazioni di temperatura e precipitazioni rilevate nella città di Digione, proponendo degli interessanti parallelismi. Il grado alcolico dei mosti cresce con l'aumentare della somma di calore ricevuta dalle viti nel periodo compreso tra la fioritura e la vendemmia (Fig. 14) e le due anomalie, opposte tra loro, del 1841 – elevato titolo alcolometrico, ma basse temperature – e del 1843 – somma termica elevata, ma contenuta gradazione alcolica – sono determinate dai diversi regimi pluviometrici: nel primo caso l'annata è stata secca e, probabilmente, ben soleggiata, dunque favorevole alla maturazione dell'uva (vendemmia a Digione il 27 settembre); mentre, nel secondo, l'eccessiva umidità rallenta il processo vegetativo (vendemmia il 19 ottobre) e diluisce la componente zuccherina all'interno degli acini (Fig. 15).

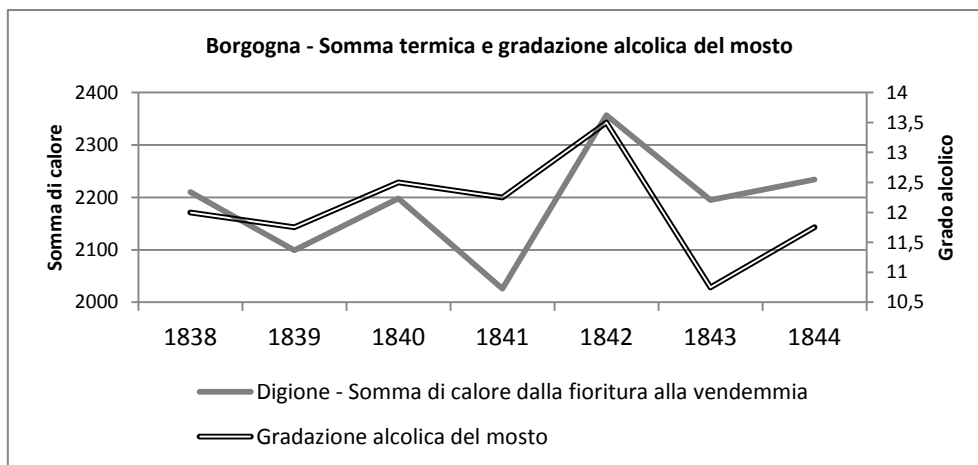


Fig. 14 – Somma termica e gradazione alcolica del mosto in Borgogna (1838-1844). Fonti: Somma termica: LAVALLE, 1855; Gradazione alcolica: DEVAULT-BLOCHET, 1869; Date delle vendemmie Digione: LABBÉ E GAVEAU, 2011.

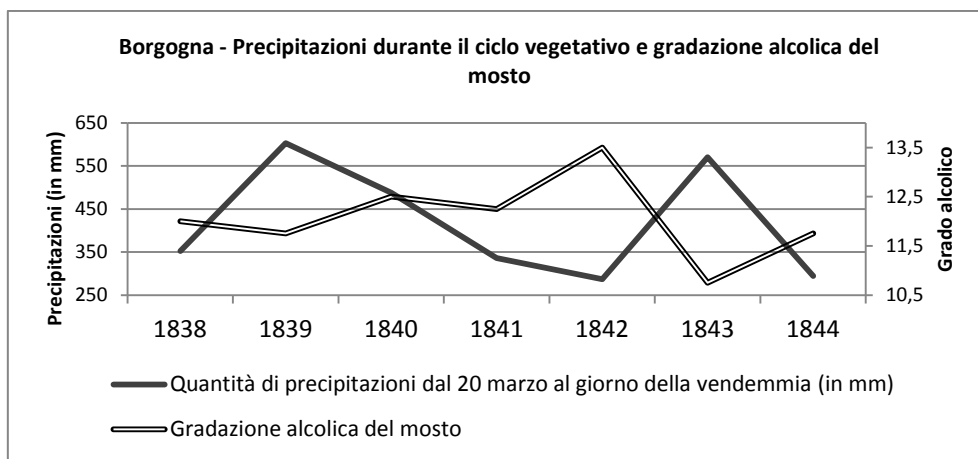


Fig. 15 – Precipitazioni durante il ciclo vegetativo e gradazione alcolica del mosto in Borgogna (1838-1844). Fonti: Precipitazioni: LAVALLE, 1855; Gradazione alcolica: DEVAULT-BLOCHET, 1869.

Tab. 5 – Dati climatici, gradazione alcolica del mosto e date delle vendemmie in Borgogna dal 1838 al 1844. (Fonti: dati climatici: LAVALLE, 1855; gradazione alcolica: DEVAULT-BLOCHET, 1869; date delle vendemmie Digione: LABBÉ E GAVEAU, 2011).

Anno	Digione - Somma di calore dalla fioritura alla vendemmia (LAVALLE, 1855)	Digione – Precipitazioni dal 20 marzo alla vendemmia	Côte-d’Or - Gradazione alcolica del vino (DEVAULT-BLOCHET, 1869)	Digione - Date delle vendemmie (LABBÉ E GAVEAU, 2011)
1838	2210	352	12°	02-ott
1839	2099	603	11,75°	19-set
1840	2198	488	12,5°	10-set
1841	2026	336	12,25°	27-set
1842	2357	287	13,5°	29-ago
1843	2195	570	10,75°	19-ott
1844	2234	294	11,75°	23-set

Nel corso dello spoglio dei documenti sono state rinvenute con frequenza informazioni sulle quantità di vino prodotte. Poiché anche i rendimenti sono fortemente condizionati dall'andamento meteorologico dell'annata, sono stati rilevati anche questi dati. Molti di essi sono già espressi in un formato strumentale, sebbene spesso presentate in unità di misura ormai desuete<sup>32</sup>. Quando sono state recuperate delle descrizioni qualitative si è proceduto alla loro conversione numerica utilizzando un indice costruito con una struttura simile a quello proposto per la qualità dei vini (Tab. 6).

Tab. 6 – Quantità delle produzioni di vino: indice per la trasformazione delle fonti qualitative in dati quantitativi.

<i>Quantità</i>		
5	énormément; très abondant; admirable; excellent; excessivement abondant; grande abondance	<i>tantissimo; molto abbondante; ammirabile; eccellente; eccessivamente abbondante; grande abbondanza</i>
4	beaucoup; bon; abondant; grand; très bien; parfait	<i>molto; buona; abbondante; grande; molto buona; perfetta</i>
3	assez; assez abondant; assez grand; suffisant; ordinaire; très ordinaire	<i>abbastanza; piuttosto abbondante; sufficiente; ordinaria; molto ordinaria</i>
2	peu abondante; petit; peu; demi-vendange; maigre; médiocre; pas beaucoup; assez peu; faible; très médiocre; minime; au dessous de la moyenne	<i>insufficiente; piccola; poco; mezza-vendemmia; magra; mediocre; non molto; piuttosto poco; debole; molto mediocre; minima; al di sotto della media</i>
1	mauvaise; très peu; extrêmement faible; presque nulle; nulle; pauvre; très minime; insignifiante; détestable	<i>cattiva; molto poco; estremamente debole; quasi nulla; nulla; povera; molto minima; insignificante; pessima</i>

Anche per queste informazioni, quando è stato possibile, si è proceduto ad una verifica dell'indice confrontando le nostre valutazioni con delle osservazioni strumentali. Tali elaborazioni riguardano

<sup>32</sup> Le unità di misura per i liquidi più frequenti nella Francia moderna erano la *queue* pari a circa 456 litri; il *tonneau*, *muid*, *poinçon* o *pièce* (secondo il luogo) tutti corrispondenti a 228 litri; il *quarteau* uguale a 57 litri; mentre a Digione era in uso anche la *pinte* di 1,615 litri. Per quanto riguarda le unità di misura delle aree vitate erano molto diffuse le valutazioni in *ouvrée*, pari a 4,285 are, in *fettes* (5,027 are) o in *arpent* (0,342 ettari) (LAVALLE, 1855; ANGOT, 1883). In Lombardia le unità di misura per il vino solitamente erano la *soma* (164,514 litri), la *brenta* (89,81 litri) il *quartaro* (3,74 litri) e il *boccale* (0,94 litri) (MARTINI, 1883).



la Borgogna del primo trentennio dell'Ottocento, rese possibili incrociando i dati provenienti da Nuits-Saint-Georges, raccolti da Jules Lavalley (1855)<sup>33</sup>, con le descrizioni qualitative delle vendemmie di Volnay compilate da Denis Morelot (1831) (Fig. 16).

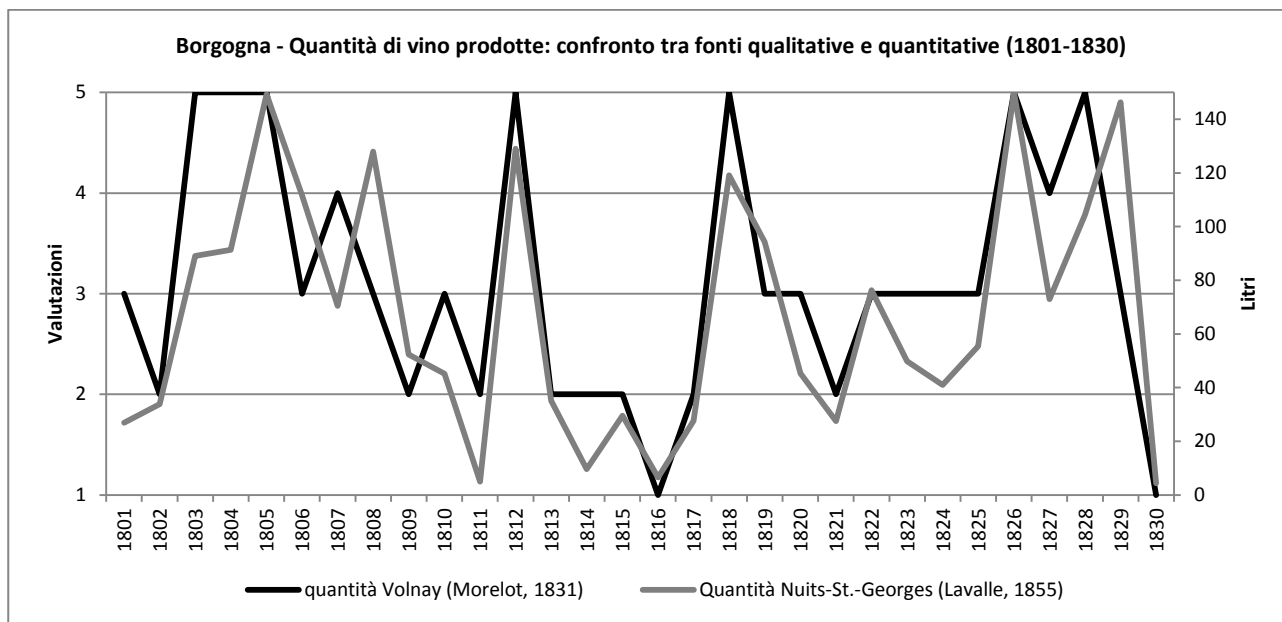


Fig. 16 – Confronto tra le qualità di vino prodotte espresse con il formato dell'indice e le quantità registrate tramite osservazioni strumentali. Fonti: informazioni provenienti da Volnay: MORELOT (1831); misurazioni effettuate a Nuits-Saint-Georges: LAVALLEY (1855).

<sup>33</sup> Lavalley indica le quantità raccolte ciascun anno nel cru di Saint-Georges (finage di Nuits) in *pièce per ouvrée* coltivate (vedi nota 32). Per una lettura più semplice abbiamo convertito i valori in litri.

## 2.2.4 Regioni eno-climatiche e parallelismi tra le qualità dei vini

Uno dei presupposti attesi per considerare la qualità delle annate vinicole quali indicatori climatici stagionali è rappresentato dal fatto che, all'interno di una regione omogenea dal punto di vista climatico, si verificano esiti delle vinificazioni analoghi o, per lo meno, coerenti tra loro. Per verificare questa ipotesi iniziale, le località prescelte nella fase precedente dello studio per l'analisi del rapporto tra data della vendemmia e caratteristiche qualitative dei vini<sup>34</sup>, sono state selezionate all'interno di una macro-area europea meteorologicamente piuttosto compatta<sup>35</sup> – testimoniata, peraltro, da tendenze molto simili nelle variazioni inter-annuali delle date delle vendemmie – di cui le regioni di Bordeaux a occidente e del Baden-Württemberg a oriente rappresentano sia i limiti estremi sia le frontiere con altre zone climatiche<sup>36</sup>. Pertanto, abbiamo testato il grado di connessione che lega tra loro le serie storiche di valutazioni qualitative: sull'esempio delle analisi abitualmente proposte nella letteratura scientifica di settore per le serie storiche di date delle vendemmie, abbiamo calcolato il coefficiente di correlazione lineare di Pearson tra le serie di valutazioni dei millésimes e, in seguito, abbiamo confrontato i risultati ottenuti con gli indici di correlazione tra le date delle vendemmie delle medesime località ipotizzando dei parallelismi tra i due coefficienti.

Successivamente, abbiamo collezionato, per le stesse regioni viticole, delle valutazioni delle annate moderne, formulate da esperti enologi contemporanei e dai consorzi di tutela dei vini a denominazione di origine, in modo da poter accertare che le correlazioni del XVIII e XIX secolo, fossero tuttora valide e riconfermate da un sistema valutativo neutrale o, quantomeno, indipendente dal nostro criterio di giudizio.

Il fatto che da questo tipo di raffronti siano emersi dei riscontri positivi ci ha spinto ad estendere la nostra banca dati sulla qualità dei vini includendo anche valutazioni qualitative provenienti da regioni per le quali non disponiamo di date delle vendemmie. Innanzitutto, abbiamo recuperato una serie di valutazioni delle annate vinicole, estesa dal XV al XVII secolo, proveniente dalla regione tedesca della Renania-Palatinato, nella quale ci eravamo imbattuti nel corso della ricerca, ma che avevamo scartato proprio per l'assenza di riferimenti a date delle vendemmie. La classificazione, espressa in un formato compatibile con le cinque categorie del nostro indice, è stata pubblicata da Emmanuel Le Roy Ladurie nel suo *Histoire du climat depuis l'an mil* e trae origine dagli studi di Hans Von Rudloff sui vini renani<sup>37</sup>. Tale sequenza di valutazioni è decisamente interessante perché incrociabile con le informazioni provenienti dal vicino Baden-Württemberg, del quale è stato possibile analizzare la relazione tra date delle vendemmie e risultati delle vinificazioni. Il confronto tra le due regioni tedesche ha perciò permesso un primo esempio di verifica della qualità del vino come indicatore del clima del passato in assenza di riferimenti fenologici.

---

<sup>34</sup> Vedi paragrafo 2.2.2 *Un nuovo indicatore climatico: la qualità del vino*

<sup>35</sup> Vedi paragrafo 3.1 *Una macroregione eno-climatica centro-europea*.

<sup>36</sup> Per la localizzazione delle serie vedi figura 12.

<sup>37</sup> VON RUDLOFF (1967), *op. cit.*

In seguito, abbiamo verificato i confini delle ipotizzate macroregioni eno-climatiche europee<sup>38</sup> – aree all'interno delle quali il clima dovrebbe influenzare in maniera simile le caratteristiche sensoriali dei vini oltre che lo sviluppo degli stadi fenologici delle viti – allargando la nostra documentazione di serie valutative dei millésimes, anche alla penisola iberica, all'Italia, alla Germania e alla Svizzera. Per comodità della ricerca, ci siamo affidati a delle serie di valutazioni recenti, facilmente reperibili nei siti ufficiali di numerosi consorzi viticoli, di singole case produttrici, in portali specializzati nel commercio internazionale di vino o in pubblicazioni a stampa. Peraltro, analisi scientifiche del rapporto tra clima stagionale e qualità del vino realizzate utilizzando questo tipo di fonti valutative delle annate vinicole non sono una novità, poiché già altri ne hanno mostrato le potenzialità in validi lavori di ricerca apparsi nell'ultimo decennio. Ad esempio, per la penisola italiana si ricordano gli articoli di Simone Orlandini<sup>39</sup> (e altri, 2005) e Daniele Grifoni<sup>40</sup> (e altri, 2006) nelle quali si ritrovano le annate di sei noti vini italiani ricavate dai Consorzi di Tutela di ciascuna zona viticola: Brunello di Montalcino, Chianti Classico, Nobile di Montepulciano, Barolo, Barbaresco e Amarone della Valpolicella; mentre, per l'Ungheria, un gruppo di ricercatori diretto da László Makra<sup>41</sup> (2009), ha recuperato i millésimes del Tokaj dal 1901 al 2004.

Sono stati raccolti i dati di ventidue zone viticole europee di cinque diversi Paesi. Solo per la regione tedesca del Reno sono presenti sia una serie antica sia una serie moderna. Per l'Italia sono state selezionate otto zone viticole distinte: la serie di valutazioni più estesa appartiene alla regione delle Langhe, raccolta dalla casa vinicola Massolino di Serralunga d'Alba dal 1896 al 2011, per le denominazioni Barolo e Barbaresco. Dai consorzi di tutela sono state invece ricavate le annate del Brunello di Montalcino (1945-2012), del Nobile di Montepulciano, (1945-2011), del Sagrantino di Montefalco (1975-2009), dell'Amarone della Valpolicella (1983-2010) e del Valtellina (1990-2013). Da una rivista di enologia presente in rete, [www.lavinium.com](http://www.lavinium.com), sono state invece tratte le valutazioni dei vini campani della DOCG Taurasi (1980-2010) e della ex-DOCG romagnola Albana di Romagna (1984-2010).

Per la Francia, alla serie di valutazioni dei millésime della Borgogna dal 1900 al 2007 pubblicata da Jacky Rigaux (2009), abbiamo aggiunto i giudizi forniti dal sito [www.vin-vigne.com](http://www.vin-vigne.com) per le regioni vinicole di Bordeaux (1926-2012); della Champagne (1926-2012); della Loira (1926-2012), dell'Alsazia (1926-2012) e del Beaujolais (1927-2012). Le informazioni per i vini tedeschi delle valli del Reno e della Mosella, dal 1970 al 2007, sono tratte, invece, dal sito internet

---

<sup>38</sup> Vedi paragrafo 2.1 *Gli obiettivi della ricerca*.

<sup>39</sup> ORLANDINI S., GRIFONI D., MANCINI M., BARCAIOLI G. e CRISCI A. (2005), *Analisi degli effetti della variabilità meteo-climatica sulla qualità del Brunello di Montalcino*, Rivista Italiana di Agrometeorologia 37-44 (2) 2005.

<sup>40</sup> GRIFONI D., MANCINI M., MARACCHI G., ORLANDINI S. e ZIPOLI G. (2006), *Analysis of Italian Wine Quality using freely available Meteorological Information*, American Journal of Enology and Viticulture, vol. 57, n° 3, pp. 339-346.

<sup>41</sup> MAKRA L., VITÁNYI B., GÁL A., MIKA J., MATYASOVSKY I. e HIRSCH T. (2009), *Wine Quantity and Quality Variations in Relation to Climatic Factors in the Tokaj (Hungary) Winegrowing Region*, in *American Journal of Enology and Viticulture*, vol. 60, pp. 312-321.

www.vintages.com, specializzato nel commercio di vini on-line. Per il Porto abbiamo scelto le valutazioni proposte dal sito internet www.vitis-epicuria.com, anch'esso dedicato alla vendita internazionale di vini sul web come il precedente, estrapolando una lunga serie storica che si apre nel 1811; i dati del Consorzio di tutela<sup>42</sup>, con note che risalgono alla metà del XVIII secolo, menziona solo i millésime straordinari. Ciò nonostante, questa seconda serie è risultata utile ugualmente, permettendoci di verificare le informazioni recuperate dal sito www.vitis-epicuria.com, ottenendo dei riscontri positivi. Infine, per la Spagna, abbiamo ricavato le valutazioni delle annate delle zone vinicole della Rioja (1925-2012), del Priorato (1960-2011) e della Jumilla (1973-2012) dai siti istituzionali dei consorzi, mentre dal sito www.anadas-do.com, dedicato alla certificazione dei millésime spagnoli, le note per la denominazione di origine Ribera del Duero (1971-2012) e della Valdeorras (1971-2011). Per i vini elvetici, invece, la ricerca non ha prodotto alcun risultato di rilievo, rintracciando solamente serie eccessivamente brevi e di scarsa rilevanza.

Tutte le valutazioni presentate sono da intendere come delle tendenze medie dell'insieme delle produzioni di ciascuna zona viticola. Solamente le valutazioni fornite dall'azienda vinicola di Massolino d'Alba per i vitigni Barolo e Barbaresco sono espresse in giudizi qualitativi, trasformati in valori numerici per mezzo del nostro indice<sup>43</sup>; per tutte le altre zone vinicole i dati sono formulati in classificazioni da 1 a 5 da insufficiente a eccellente, ad eccezione del Porto e dei vini delle regioni del Reno e della Mosella che presentano delle stime da 1 a 10<sup>44</sup>. Per ognuna delle serie di valutazioni è stata calcolato l'indice di correlazione lineare di Pearson. Nella tabella 7 abbiamo raccolto le serie utilizzate nello studio, segnalando l'origine della fonte e l'arco temporale coperto.

---

<sup>42</sup> Instituto dos Vinhos do Douro e do Porto – www.ivdp.pt

<sup>43</sup> Vedi paragrafo 2.2.3 *La costruzione di un indice quantitativo per la qualità del vino*.

<sup>44</sup> Tuttavia, le valutazioni dei vini renani e della valle della Mosella, sono inserite in cinque categorie da insufficiente (0-4) a eccezionale (10). Per una questione di maggiore leggibilità dei dati abbiamo trasformato i valori in categorie da 1 a 5.

Tab. 7 – Serie moderne di valutazione qualitativa dei vini utilizzate nello studio.

<b>Italia</b>		
ALBA LANGHE ROERO	1896-2011	Azienda agricola Vigna Rionda SS. di Massolino F.lli – Serralunga d’Alba (CN) – <a href="http://www.massolino.it">www.massolino.it</a>
BRUNELLO DI MONTALCINO	1945-2012	Consorzio del vino Brunello di Montalcino – <a href="http://www.brunellodimontalcino.it">www.brunellodimontalcino.it</a>
NOBILE DI MONTEPULCIANO	1945-2011	Consorzio del vino Nobile di Montepulciano – <a href="http://www.consorzionobile.it">www.consorzionobile.it</a>
SAGRANTINO DI MONTEFALCO	1975-2009	Consorzio Tutela Vini Montefalco – <a href="http://www.consorziomontefalco.it">www.consorziomontefalco.it</a>
TAURASI	1980-2010	Lavinium – <a href="http://www.lavinium.com">www.lavinium.com</a>
AMARONE DELLA VALPOLICELLA	1983- 2010	Consorzio Tutela Vini Valpolicella – <a href="http://www.consorziovalpolicella.it">www.consorziovalpolicella.it</a>
ALBANA DI ROMAGNA	1984-2010	Lavinium – <a href="http://www.lavinium.com">www.lavinium.com</a>
VALTELLINA	1990-2013	Consorzio di Tutela Vini di Valtellina – <a href="http://www.consorziovinivaltellina.com">www.consorziovinivaltellina.com</a>
<b>Francia</b>		
BORGOGNA	1900-2006	Rigaux J. (2009)
BORDEAUX	1926-2012	<a href="http://www.vin-vigne.com">www.vin-vigne.com</a>
CHAMPAGNE	1926-2012	<a href="http://www.vin-vigne.com">www.vin-vigne.com</a>
LOIRA	1926-2012	<a href="http://www.vin-vigne.com">www.vin-vigne.com</a>
ALSAZIA	1926-2012	<a href="http://www.vin-vigne.com">www.vin-vigne.com</a>
BEAUJOLAIS	1927-2012	<a href="http://www.vin-vigne.com">www.vin-vigne.com</a>
<b>Germania</b>		
RENO (serie antica)	1453-1622	Le Roy Ladurie E. (1967)
RENO (serie moderna)	1970-2007	<a href="http://www.vintages.com">www.vintages.com</a>
MOSELLA	1970-2007	<a href="http://www.vintages.com">www.vintages.com</a>
<b>Spagna</b>		
RIOJA	1925-2012	Consejo Regulador Denominación de Origen Calificada Rioja – <a href="http://www.es.riojawine.com">www.es.riojawine.com</a>
PRIORATO	1960-2011	Consell Regulador de la Denominació d’Origen Qualificada PRIORAT – <a href="http://www.doqpriorat.org">www.doqpriorat.org</a>
VALDEORRAS	1971-2011	<a href="http://www.anadas-do.com">www.anadas-do.com</a>
RIBERA DEL DUERO	1971-2012	<a href="http://www.anadas-do.com">www.anadas-do.com</a>
JUMILLA	1973-2012	Consejo Regulador de la Denominación de Origen Jumilla – <a href="http://www.vinosdejumilla.org">www.vinosdejumilla.org</a>
<b>Portogallo</b>		
PORTO	1811-2011	<a href="http://www.vitis-epicuria.com">www.vitis-epicuria.com</a>



Fig. 17 – Localizzazione delle serie moderne di valutazione qualitativa dei vini. La Renania-Palatinato dispone di una serie antica e di una moderna.

### 2.2.5 L'influenza della qualità del vino sull'economia delle regioni vitivinicole

Nelle ricerche storico-climatiche, le serie dei prezzi di beni agricoli – in genere dei cereali – sono state talvolta utilizzate come indicatori delle fluttuazioni del clima, poiché sensibili sismografi di congiunture meteorologiche particolarmente negative, annunciate da repentini rialzi dei prezzi alle prime avvisaglie di scarsità o guasti nei raccolti, oppure, al contrario, sentinelle di periodi di abbondanza e sovrapproduzione, rivelati da ribassi eccessivi e persistenti, scaturiti da condizioni climatiche favorevoli alle produzioni agricole per più anni consecutivi. Pertanto, le analisi delle curve dei prezzi, benché non palesino delle informazioni direttamente climatiche, costituiscono un valido supporto per stimare l'intensità di taluni fenomeni meteorologici e l'impatto che hanno prodotto sul sistema agricolo e, conseguentemente, per l'economia delle regioni interessate<sup>45</sup>.

La documentazione in nostro possesso, oltre che informare sulle caratteristiche enologiche delle annate, esprime di frequente considerazioni anche sui valori economici dei vini. Per alcune regioni europee, la raccolta progressiva di questi dati accessori ha restituito delle lunghe serie di prezzi, nelle quali si registrano profonde oscillazioni interannuali e tendenze non giustificabili esclusivamente con dinamiche socio-politiche o inflazionistiche. In questa fase conclusiva dello studio, abbiamo tentato di stimare l'influenza della qualità e della quantità delle produzioni vinicole, due elementi di cui la meteorologia stagionale è direttamente responsabile, nella determinazione finale dei prezzi dei vini, con l'obiettivo di afferrare il ruolo e gli effetti del clima nell'economie delle regioni vitivinicole in epoca moderna.

Abbiamo incrociato, nelle regioni laddove il confronto fosse possibile, le valutazioni dei millésime con le serie dei prezzi dei vini per verificare il rapporto di dipendenza tra le due variabili attraverso l'indice di correlazione di Pearson. In seguito, abbiamo eseguito la medesima comparazione tra i prezzi annuali del vino e i volumi delle produzioni vinicole, per comprendere quale fattore, tra la qualità e la quantità, fosse più importante nella determinazione del prezzo. Infine, abbiamo proposto dei parallelismi tra le serie di prezzi provenienti dai diversi Paesi europei, alla ricerca di possibili tendenze comuni nell'evoluzione dei valori di vendita al fine di verificare l'esistenza di un'eventuale variabile climatica nella determinazione degli stessi. Poiché, i prezzi dei vini sono espressi in monetazioni differenti difficilmente convertibili in un sistema di misura standardizzato, sono stati proposti dei paragoni sulle tendenze assunte dalle curve dei prezzi. Inoltre, sono stati calcolati i coefficienti di correlazione lineare di Pearson tra le serie, in modo da evidenziare possibili orientamenti somiglianti nell'evoluzione storica dei valori economici del vino.

Le serie di prezzi emerse nel corso della ricerca provengono da regioni vinicole di tre attuali Paesi europei: Francia, Italia e Germania. Per l'area francese sono particolarmente cospicue le informazioni relative alla Borgogna raccolte da Jules Lavalle nel suo *Histoire et statistique de la*

---

<sup>45</sup> Vedi paragrafo 1.8 *Le fonti e i metodi della climatologia storica*.

*vigne et des grands vins de la Côte-d'Or* (1855)<sup>46</sup>: dal testo dell'autore francese è stata recuperata una serie di prezzi seicentesca (1613-1684) di vini prodotti nel celebre comune di Gevrey-Chambertin; i valori dei vini confezionati nei *climats*<sup>47</sup> di Nuits-Saint-Georges e delle località vicine di Vosne-Romanée, Chambolle e Morey dal 1660 al 1789; i prezzi del vino prodotto, dal 1801 al 1854, nel *climat* Saint-Georges, illustre vigneto del comune di Nuits a cui assegna il nome; i prezzi dei vini di Volnay, nella Côte-de-Beaune, dal 1716 al 1854.

Per il comune di Volnay sono disponibili anche i prezzi di vendita spuntati dall'Abbé Delachère, tra il 1726 e il 1775, annotati nel *Livre de raison* (registro contabile) edito, recentemente, da Pierre de Saint Jacob (2008)<sup>48</sup>. Infine, la documentazione raccolta per l'ambito francese è completata dalle serie dei prezzi di due località della porzione settentrionale del Paese, ricavate dallo studio di Alfred Angot (1883)<sup>49</sup>: Argenteuil, nella regione parigina, per il periodo 1771-1878; Bar-Sur-Seine, nel dipartimento dell'Aube in Champagne-Ardenne (1815-1879).

Per l'Italia, abbiamo estrapolato dall'ampia documentazione messa a disposizione da Diego Zoia (2004)<sup>50</sup> alcune serie di prezzi di vini valtellinesi: Tirano dal 1690 al 1790 e successivamente dal 1840 al 1859<sup>51</sup>; Grosio (1780-1806) e Chiavenna (1785-1817). Oltre a ciò, è stato possibile estrarre anche una sequenza di prezzi medi del vino in Valtellina dal 1701 al 1765. A queste informazioni, sono state aggiunti i riferimenti provenienti dalla vicina area lariana, per il periodo 1734-1814, ricavati dai fondi documentali della nobile famiglia comasca dei Giovio, conservati presso l'Archivio di Stato di Como<sup>52</sup>. La famiglia Giovio possedeva numerose masserie nei dintorni del capoluogo lariano e, in poderosi libri contabili, appuntava le quantità di vino prodotte ciascun anno e il prezzo con il quale valutava la quota spettante ai mezzadri. Il confronto tra l'area del comasco e la Valtellina, per il Settecento è piuttosto interessante, poiché le due entità territoriali, benché molto prossime tra loro, erano separate in due realtà statali differenti: Como quale provincia del Ducato di Milano, retto dagli austriaci dal 1706 al 1797 e poi nuovamente dal 1815 all'Unità d'Italia, dopo il breve intermezzo dei regni napoleonici; la Valtellina, invece, dominio delle Leghe Grigie dal 1512 al 1797, quando la valle rientra nella sfera di influenza lombarda. Inoltre, le due regioni ospitano

---

<sup>46</sup> *Op. cit.*

<sup>47</sup> Il termine *climat*, un regionalismo tipico della cultura viticola della Borgogna, può essere considerato un sinonimo di terroir. Tuttavia, nella celebre regione francese, i *climats*, rappresentano molto più di una porzione del paesaggio vitato, ma costituiscono l'espressione di un intero sistema culturale legato al mondo della vite (CHABIN, 2011). La nozione di *climat* identifica la divisione parcellaria, la qualità dei suoli, la natura della coltura, il lavoro degli uomini, esprimendo la differenziazione e la gerarchizzazione dei vini prodotti nelle Côtes di Beaune e di Nuits (DUMAS, 2011; JACQUET, 2011). Per approfondire il tema: GARCIA J.-P. (a cura di) (2011), *Les climats du vignoble de Bourgogne comme patrimoine mondial de l'humanité*, Digione: Editions Universitaires de Dijon; GARCIA J.-P. e RIGAUX J. (a cura di) (2012), *Vignes et vins du Dijonnais. Oubli et renaissance*, Clemencey: Terre en vues.

<sup>48</sup> *Aut. cit.* - Vedi nota 10 in paragrafo 2.2.1 *Il riconoscimento di una macro-regione eno-climatica europea*.

<sup>49</sup> *Op. cit.*

<sup>50</sup> *Aut. cit.*

<sup>51</sup> Le due serie sono state presentate separatamente perché in due formati non assimilabili: nella prima sono segnalati i prezzi di una brenta frutto di due rilevazioni annuali, una a gennaio e l'altra a settembre; nella seconda serie, invece, la distinzione è tra i vini migliori e i vini ordinari.

<sup>52</sup> Archivio di Stato di Como; Archivio Famiglia Giovio, volumi 110, 111, 112, 113 e 114.



esempi di viticoltura agli antipodi. In Valtellina la vite ha dominato a lungo molta parte del paesaggio agrario, tanto da spingere i suoi abitanti a realizzare un enorme lavoro di sistemazione in terrazze artificiali dei versanti montani adatti all'impianto di vigneti; i vini che vi si producono sono, tuttora, di altissima qualità e, nel corso dell'epoca moderna, hanno rappresentato il principale prodotto di esportazione della valle ricercatissimi dai vicini d'oltralpe (SCARAMELLINI e ZOIA, 2006). Viceversa, la viticoltura nel comasco incontra condizioni ambientali molto meno favorevoli, storicamente la produzione di vino era orientata all'autoconsumo, mentre, attualmente, i vigneti condotti a fini commerciali sono sostanzialmente assenti.

Sempre per la Lombardia, è stato possibile ricavare un'ulteriore serie dei prezzi del vino, questa volta proveniente da una località, Milano, che il vino non lo produceva, ma che rappresentava il principale mercato commerciale dell'area lombarda, nel quale affluivano vini da tutta l'Italia settentrionale. I prezzi sono stati raccolti da Aldo De Maddalena. Per la Germania, invece, ci siamo affidati a Gustav Schübler (1831)<sup>53</sup> e alla sua plurisecolare, dal 1456 al 1830, serie di prezzi delle regioni vinicole del Baden-Württemberg.

Nella tabella 8, sono riassunte le località (o regioni) analizzate nello studio, accompagnate da note sull'arco temporale coperto e sull'origine della fonte dei documenti:

---

<sup>53</sup> *Aut. cit.*

Tab. 8 – Serie dei prezzi dei vini analizzate nello studio.

<i>Francia</i>		
GEVREY-CHAMBERTIN (Côte-d’Or – Borgogna)	1613-1684	Lavalle J. (1855)
NUIITS-SAINT-GEORGES (Côte-d’Or – Borgogna)	1660-1789	Lavalle J. (1855)
NUIITS-SAINT-GEORGES (Côte-d’Or – Borgogna) (climat Saint-Georges)	1801-1854	Lavalle J. (1855)
VOLNAY (Côte-d’Or – Borgogna)	1716-1854	Lavalle J. (1855)
VOLNAY (Côte-d’Or – Borgogna) (Abbé Delachère)	1726-1775	Saint Jacob P. (2008)
ARGENTEUIL (Val-d’Oise – Île-de-France)	1771-1878	Angot A. (1883)
BAR-SUR-SEINE (Aube – Champagne-Ardenne)	1815-1879	Angot A. (1883)
<i>Italia</i>		
VALTELLINA (media regionale)	1701-1765	Zoia D. (2004)
TIRANO	1690-1790	Zoia D. (2004)
TIRANO	1840-1859	Zoia D. (2004)
GROSIO	1780-1806	Zoia D. (2004)
CHIAVENNA	1785-1817	Zoia D. (2004)
COMO	1734-1814	Archivio di Stato di Como - Famiglia Giovio
MILANO	1701-1860	De Maddalena A. (1974)
<i>Germania</i>		
BADEN-WÜRTTEMBERG	1456-1830	Schübler G. (1831)

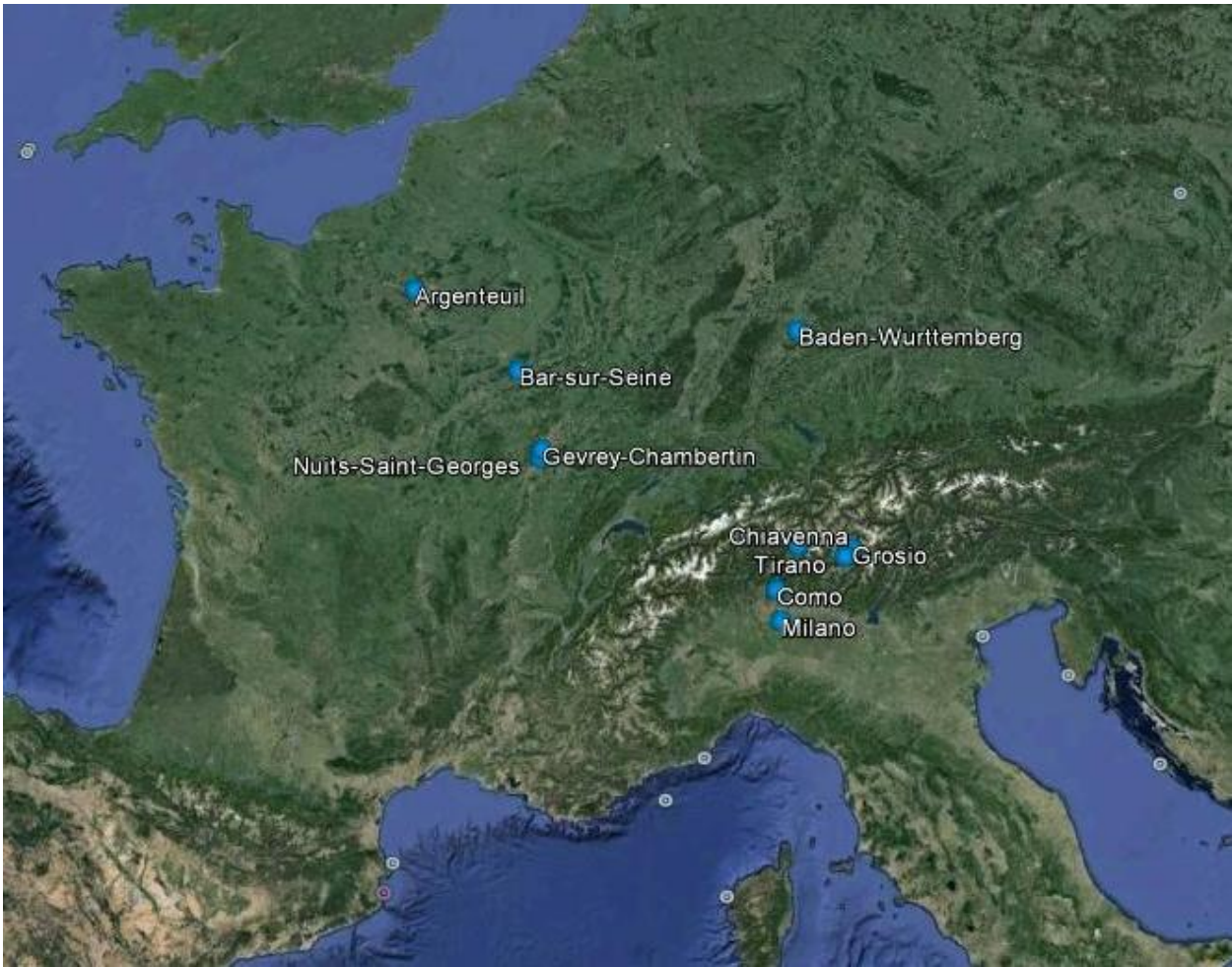


Fig. 18 – Localizzazione delle serie dei prezzi dei vini.

## CAPITOLO 3

### I RISULTATI

### ***3.1 Una macroregione eno-climatica centro-europea***

In questa sezione presentiamo le serie storiche di date delle vendemmie raccolte nella nostra banca dati<sup>1</sup> e i risultati delle correlazioni che le legano tra loro, nell'intento di individuare regioni all'interno delle quali la meteorologia stagionale condiziona in maniera uniforme lo sviluppo degli stadi fenologici della vite e, si presuppone, anche le caratteristiche qualitative e quantitative dei vini.

Le serie vengono presentate suddivise per ambiti geografici.

#### ***3.1.1 Francia Centrale***



---

<sup>1</sup> Vedi paragrafo 2.2.1 *Il riconoscimento di una macro-regione eno-climatica europea.*

## BEAUNE (Côte-D'Or; Borgogna)

Periodo: 1371-2010<sup>2</sup>

Fonte: LABBÉ T. e GAVEAU F. (2013), *Les dates de vendanges à Beaune (1371-2010). Analyse et données d'une nouvelle série vendémiologique*, *Revue Historique*, n° 666, 2013/2, pp. 333-367.

Data media della vendemmia: 23 settembre

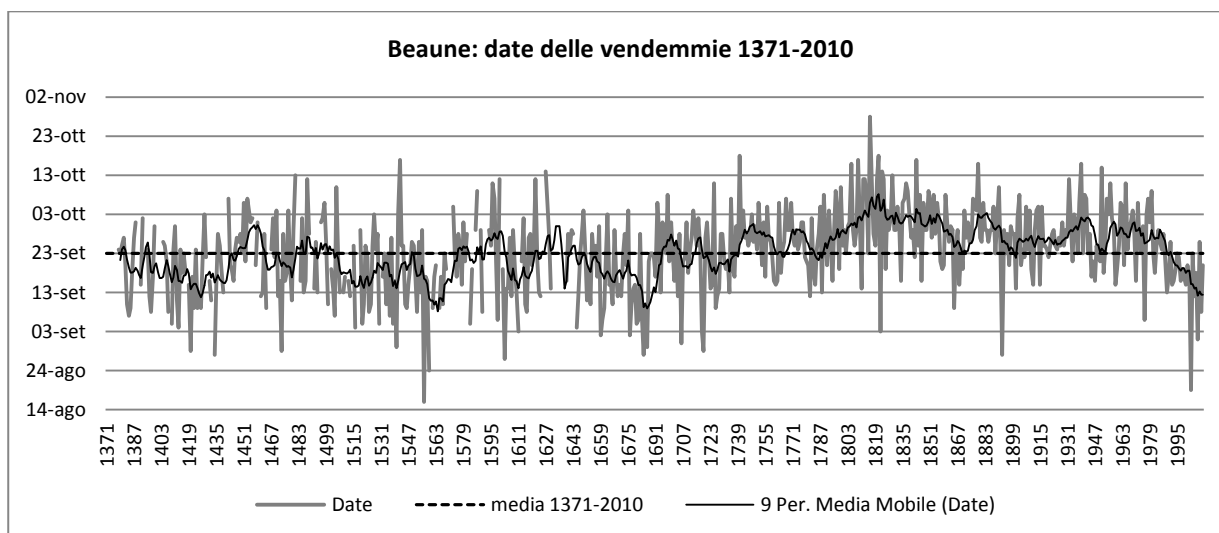


Fig. 19 – Serie storica delle date delle vendemmie di Beaune (1371-2010).

Anno	Data	Scarto dal31 agosto	Anno	Data	Scarto dal31 agosto	Anno	Data	Scarto dal31 agosto	Anno	Data	Scarto dal31 agosto	Anno	Data	Scarto dal31 agosto	Anno	Data	Scarto dal31 agosto
1371	17-set	17	1391	15-set	15	1411	30-set	30	1431	16-set	16	1451	06-ott	36	1471	12-set	12
1372			1392	02-ott	32	1412	11-set	11	1432	11-set	11	1452	21-set	21	1472	16-set	16
1373			1393			1413	04-set	4	1433			1453	07-ott	37	1473	29-ago	-2
1374			1394			1414	24-set	24	1434	28-ago	-3	1454	04-ott	34	1474	28-set	28
1375			1395	24-set	24	1415	18-set	18	1435	15-set	15	1455	01-ott	31	1475	16-set	16
1376			1396	12-set	12	1416	23-set	23	1436	28-set	28	1456	02-ott	32	1476	18-set	18
1377			1397	08-set	8	1417	18-set	18	1437	25-set	25	1457			1477	04-ott	34
1378	24-set	24	1398	17-set	17	1418			1438	19-set	19	1458	20-set	20	1478	19-set	19
1379	23-set	23	1399	30-set	30	1419	15-set	15	1439	13-set	13	1459	01-ott	31	1479	11-set	11
1380	25-set	25	1400			1420	29-ago	-2	1440			1460			1480	29-set	29
1381	27-set	27	1401			1421	17-set	17	1441			1461	12-set	12	1481	13-ott	43
1382	20-set	20	1402	09-set	9	1422	09-set	9	1442	07-ott	37	1462	13-set	13	1482		
1383	10-set	10	1403			1423	24-set	24	1443	20-set	20	1463	28-set	28	1483		
1384	07-set	7	1404	26-set	26	1424	09-set	9	1444	19-set	19	1464	09-set	9	1484	16-set	16
1385	09-set	9	1405	25-set	25	1425	13-set	13	1445	16-set	16	1465			1485	02-ott	32
1386	18-set	18	1406	21-set	21	1426	09-set	9	1446	24-set	24	1466			1486	13-set	13
1387	27-set	27	1407	08-set	8	1427	21-set	21	1447	27-set	27	1467	24-set	24	1487	16-set	16
1388	01-ott	31	1408			1428	03-ott	33	1448	26-set	26	1468	02-ott	32	1488	12-ott	42
1389			1409	05-set	5	1429	22-set	22	1449	28-set	28	1469	22-set	22	1489	28-set	28
1390			1410	24-set	24	1430			1450	23-set	23	1470	04-ott	34	1490		

<sup>2</sup> Le date dal 1371 al 1582, in corsivo, sono state trasformate dagli autori dal calendario giuliano al calendario gregoriano, con un supplemento di 8 giorni per il XIV secolo, di 9 giorni per il XV e di 10 giorni per il XVI secolo.

Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto
1491			1561	09-set	9	1631			1701	23-set	23	1771	27-set	27	1841	29-set	29
1492	14-set	14	1562	17-set	17	1632			1702	16-set	16	1772	25-set	25	1842	22-set	22
1493	26-set	26	1563	20-set	20	1633			1703	25-set	25	1773	29-set	29	1843	17-ott	47
1494	13-set	13	1564			1634			1704	12-set	12	1774	24-set	24	1844	25-set	25
1495			1565	09-set	9	1635			1705	28-set	28	1775	26-set	26	1845	08-ott	38
1496	01-ott	31	1566	17-set	17	1636			1706	31-ago	0	1776	01-ott	31	1846	16-set	16
1497	02-ott	32	1567	10-set	10	1637			1707	21-set	21	1777	01-ott	31	1847	06-ott	36
1498	06-ott	36	1568	23-set	23	1638			1708	22-set	22	1778	22-set	22	1848	29-set	29
1499	26-set	26	1569	19-set	19	1639	16-set	16	1709	01-ott	31	1779	21-set	21	1849	29-set	29
1500	10-set	10	1570			1640	28-set	28	1710	18-set	18	1780	20-set	20	1850	09-ott	39
1501			1571			1641	24-set	24	1711	24-set	24	1781	12-set	12	1851	06-ott	36
1502	19-set	19	1572			1642	29-set	29	1712	27-set	27	1782	02-ott	32	1852	27-set	27
1503	14-set	14	1573	05-ott	35	1643	28-set	28	1713	04-ott	34	1783	18-set	18	1853	08-ott	38
1504	07-set	7	1574	23-set	23	1644			1714	29-set	29	1784	15-set	15	1854	28-set	28
1505	10-ott	40	1575	17-set	17	1645	04-set	4	1715	25-set	25	1785	24-set	24	1855	06-ott	36
1506	21-set	21	1576	28-set	28	1646	12-set	12	1716	02-ott	32	1786	28-set	28	1856	02-ott	32
1507	13-set	13	1577	25-set	25	1647	23-set	23	1717	24-set	24	1787	05-ott	35	1857	21-set	21
1508			1578	15-set	15	1648	28-set	28	1718	03-set	3	1788	13-set	13	1858	19-set	19
1509	13-set	13	1579	01-ott	31	1649	04-ott	34	1719	29-ago	-2	1789	08-ott	38	1859	20-set	20
1510	17-set	17	1580	21-set	21	1650	23-set	23	1720	27-set	27	1790	28-set	28	1860	08-ott	38
1511			1581	28-set	28	1651	11-set	11	1721	01-ott	31	1791	20-set	20	1861	30-set	30
1512	16-set	16	1582			1652	19-set	19	1722	22-set	22	1792	04-ott	34	1862	26-set	26
1513	12-set	12	1583	05-set	5	1653	10-set	10	1723	14-set	14	1793	26-set	26	1863	30-set	30
1514			1584	19-set	19	1654	28-set	28	1724	15-set	15	1794	16-set	16	1864	29-set	29
1515	25-set	25	1585			1655	22-set	22	1725	11-ott	41	1795	29-set	29	1865	09-set	9
1516	04-set	4	1586	29-set	29	1656	25-set	25	1726	09-set	9	1796	09-ott	39	1866	25-set	25
1517			1587	09-ott	39	1657	17-set	17	1727	12-set	12	1797	03-ott	33	1867	29-set	29
1518			1588			1658	30-set	30	1728	14-set	14	1798	19-set	19	1868	15-set	15
1519	29-set	29	1589	29-set	29	1659	02-set	2	1729	28-set	28	1799	10-ott	40	1869	24-set	24
1520	05-set	5	1590	08-set	8	1660	06-set	6	1730	28-set	28	1800	25-set	25	1870	19-set	19
1521	10-set	10	1591			1661	09-set	9	1731	21-set	21	1801	29-set	29	1871	04-ott	34
1522	25-set	25	1592	28-set	28	1662	22-set	22	1732	19-set	19	1802	23-set	23	1872	27-set	27
1523	22-set	22	1593			1663	03-ott	33	1733	21-set	21	1803	30-set	30	1873	01-ott	31
1524	08-set	8	1594	29-set	29	1664	15-set	15	1734	13-set	13	1804	01-ott	31	1874	26-set	26
1525	10-set	10	1595	25-set	25	1665	15-set	15	1735	07-ott	37	1805	16-ott	46	1875	26-set	26
1526	25-set	25	1596	11-ott	44	1666	10-set	10	1736	19-set	19	1806	29-set	29	1876	07-ott	37
1527	03-ott	33	1597	07-ott	37	1667	29-set	29	1737	17-set	17	1807	25-set	25	1877	06-ott	36
1528	24-set	24	1598	21-set	21	1668	18-set	18	1738	30-set	30	1808	29-set	29	1878	04-ott	34
1529	28-set	28	1599	06-set	6	1669	12-set	12	1739	23-set	23	1809	17-ott	47	1879	16-ott	46
1530	05-set	5	1600	12-ott	42	1670	15-set	15	1740	18-ott	48	1810	02-ott	32	1880	27-set	27
1531			1601			1671	12-set	12	1741	27-ott	27	1811	14-set	14	1881	26-set	26
1532	17-set	17	1602	19-set	19	1672	23-set	23	1742	04-ott	34	1812	12-ott	42	1882	06-ott	36
1533	23-set	23	1603	27-ago	-4	1673	28-set	28	1743	27-set	27	1813	12-ott	42	1883	29-set	29
1534	10-set	10	1604	14-set	14	1674	20-set	20	1744	28-set	28	1814	07-ott	37	1884	29-set	29
1535	23-set	23	1605	14-set	14	1675	04-ott	34	1745	25-set	25	1815	23-set	23	1885	26-set	26
1536	07-set	7	1606	27-set	27	1676	02-set	2	1746	27-set	27	1816	28-ott	58	1886	29-set	29
1537	27-set	27	1607	12-set	12	1677	10-set	10	1747	03-ott	33	1817	11-ott	41	1887	29-set	29
1538	05-set	5	1608	29-set	29	1678	14-set	14	1748	26-set	26	1818	28-set	28	1888	05-ott	35
1539	16-set	16	1609	19-set	19	1679	15-set	15	1749	30-set	30	1819	25-set	25	1889	23-set	23
1540	30-ago	-1	1610	13-set	13	1680	05-set	5	1750	24-set	24	1820	12-ott	42	1890	01-ott	31
1541	03-ott	33	1611	03-set	3	1681	06-set	6	1751	06-ott	36	1821	18-ott	48	1891	10-ott	40
1542	17-ott	47	1612			1682	28-set	28	1752	29-set	29	1822	03-set	3	1892	23-set	23
1543	25-set	25	1613	21-set	21	1683	06-set	6	1753	20-set	20	1823	14-ott	44	1893	28-ago	-3
1544	25-set	25	1614	02-ott	32	1684	28-ago	-3	1754	01-ott	31	1824	12-ott	42	1894	29-set	29
1545	10-set	10	1615	10-set	10	1685	10-set	10	1755	17-set	17	1825	19-set	19	1895	23-set	23
1546	09-set	9	1616	08-set	8	1686	30-ago	-1	1756	05-ott	35	1826	04-ott	34	1896	28-set	28
1547	15-set	15	1617	27-set	27	1687	21-set	21	1757	27-set	27	1827	29-set	29	1897	20-set	20
1548	20-set	20	1618	28-set	28	1688	23-set	23	1758	26-set	26	1828	02-ott	32	1898	30-set	30
1549	26-set	26	1619	20-set	20	1689	23-set	23	1759	22-set	22	1829	13-ott	43	1899	28-set	28
1550	25-set	25	1620	25-set	25	1690	22-set	22	1760	16-set	16	1830	29-set	29	1900	28-set	28
1551	17-set	17	1621	12-ott	42	1691	17-set	17	1761	15-set	15	1831	29-set	29	1901	14-set	14
1552	08-set	8	1622	21-set	21	1692	06-ott	36	1762	16-set	16	1832	05-ott	35	1902	02-ott	32
1553	26-set	26	1623	13-set	13	1693	29-set	29	1763	06-ott	36	1833	29-set	29	1903	08-ott	38
1554	13-set	13	1624	12-set	12	1694	13-set	13	1764	18-ott	18	1834	16-set	16	1904	20-set	20
1555	29-set	29	1625			1695	01-ott	31	1765	24-set	24	1835	06-ott	36	1905	24-set	24
1556	16-ago	-15	1626			1696	29-set	29	1766	26-set	26	1836	07-ott	37	1906	22-set	22
1557	17-set	17	1627	14-ott	44	1697	23-set	23	1767	07-ott	37	1837	11-ott	41	1907	05-ott	35
1558	16-set	16	1628	05-ott	35	1698	08-ott	38	1768	29-set	29	1838	09-ott	39	1908	24-set	24
1559	24-ago	-7	1629	27-set	27	1699	21-set	21	1769	29-set	29	1839	02-ott	32	1909	04-ott	34
1560			1630	14-set	14	1700	01-ott	31	1770	06-ott	36	1840	27-set	27	1910	19-set	19



Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto
1911	15-set	15	1928	01-ott	31	1945	17-set	17	1962	06-ott	36	1979	01-ott	31	1996	22-set	22
1912	29-set	29	1929	25-set	25	1946	21-set	21	1963	05-ott	35	1980	09-ott	39	1997	16-set	16
1913	04-ott	34	1930	29-set	29	1947	16-set	16	1964	20-set	20	1981	23-set	23	1998	19-set	19
1914	05-ott	35	1931	28-set	28	1948	25-set	25	1965	11-ott	41	1982	18-set	18	1999	17-set	17
1915	15-set	15	1932	12-ott	42	1949	22-set	22	1966	24-set	24	1983	26-set	26	2000	15-set	15
1916	05-ott	35	1933	30-set	30	1950	21-set	21	1967	30-set	30	1984	29-set	29	2001	20-set	20
1917	25-set	25	1934	21-set	21	1951	15-ott	45	1968	01-ott	31	1985	26-set	26	2002	16-set	16
1918	25-set	25	1935	03-ott	33	1952	18-set	18	1969	04-ott	34	1986	24-set	24	2003	19-ago	-12
1919	24-set	24	1936	01-ott	31	1953	24-set	24	1970	28-set	28	1987	28-set	28	2004	23-set	23
1920	22-set	22	1937	23-set	23	1954	07-ott	37	1971	16-set	16	1988	22-set	22	2005	12-set	12
1921	25-set	25	1938	06-ott	36	1955	03-ott	33	1972	06-ott	36	1989	13-set	13	2006	18-set	18
1922	28-set	28	1939	16-ott	46	1956	11-ott	41	1973	26-set	26	1990	17-set	17	2007	01-set	1
1923	29-set	29	1940	23-set	23	1957	02-ott	32	1974	23-set	23	1991	26-set	26	2008	26-set	26
1924	25-set	25	1941	08-ott	38	1958	29-set	29	1975	30-set	30	1992	15-set	15	2009	08-set	8
1925	24-set	24	1942	07-ott	37	1959	15-set	15	1976	06-set	6	1993	16-set	16	2010	20-set	20
1926	27-set	27	1943	23-set	23	1960	19-set	19	1977	03-ott	33	1994	19-set	19			
1927	25-set	25	1944	28-set	28	1961	25-set	25	1978	07-ott	37	1995	23-set	23			

## DIGIONE (Côte-D'Or; Borgogna)

Periodo: 1385-1905<sup>3</sup>

Fonte: LABBÉ T. e GAVEAU F. (2011), *Les dates de bans de vendange à Dijon: établissement critique et révision archivistique d'une série ancienne*, Revue historique, 2011/1 n° 657, p. 19-51.

Data media della vendemmia: 27 settembre

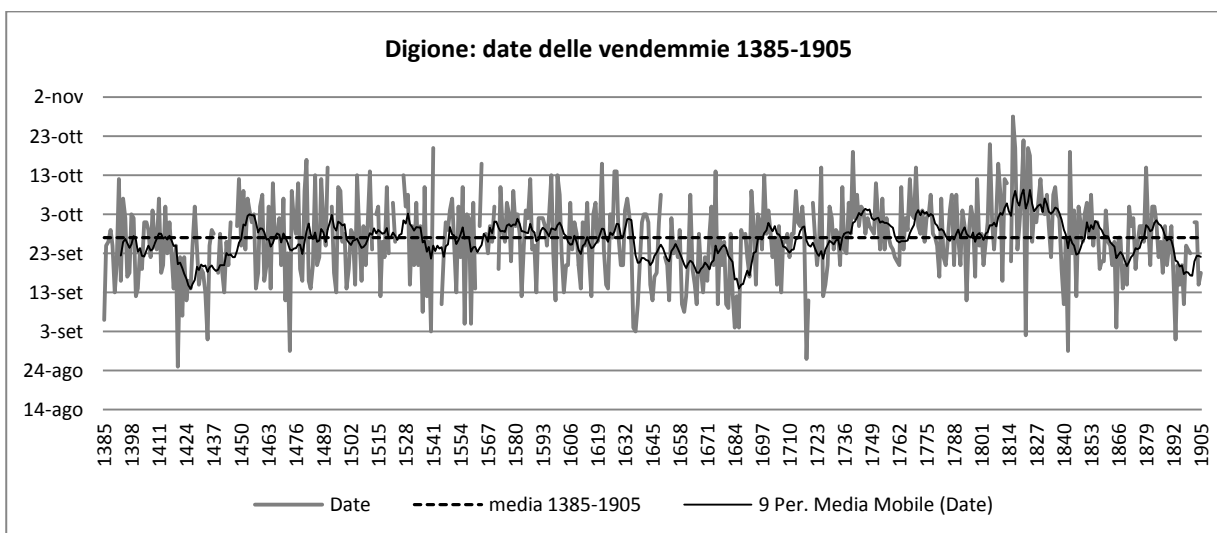


Fig. 20 – Serie storica delle date della vendemmia di Digione (1385-1905).

<sup>3</sup> Vedi nota 2.



Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto
1385	6-set	6	1460	08-ott	38	1535	30-set	30	1610	20-set	20	1685	12-set	12	1760	22-set	22
1386	25-set	25	1461	16-set	16	1536	08-set	8	1611	14-set	14	1686	04-set	4	1761	21-set	21
1387	26-set	26	1462	20-set	20	1537	10-ott	40	1612	01-ott	31	1687	29-set	29	1762	20-set	20
1388	29-set	29	1463	05-ott	35	1538	12-set	12	1613	25-set	25	1688	27-set	27	1763	10-ott	40
1389	25-set	25	1464	14-set	14	1539	26-set	26	1614	06-ott	36	1689	28-set	28	1764	24-set	24
1390	13-set	13	1465	11-ott	41	1540	03-set	3	1615	22-set	22	1690	22-set	22	1765	02-ott	32
1391	20-set	20	1466	27-set	27	1541	20-ott	50	1616	12-set	12	1691	17-set	17	1766	29-set	29
1392	12-ott	42	1467	27-set	27	1542			1617	03-ott	33	1692	09-ott	39	1767	12-ott	42
1393	16-set	16	1468	02-ott	32	1543	01-ott	31	1618	06-ott	36	1693	30-set	30	1768	03-ott	33
1394	7-ott	37	1469	20-set	20	1544			1619	26-set	26	1694	15-set	15	1769	02-ott	32
1395	2-ott	32	1470	07-ott	37	1545	10-set	11	1620	28-set	28	1695	03-ott	33	1770	15-ott	45
1396	17-set	17	1471	11-set	11	1546	23-set	23	1621	16-ott	46	1696	01-ott	31	1771	30-set	30
1397	18-set	18	1472	23-set	23	1547	01-ott	31	1622	24-set	24	1697	24-set	24	1772	28-set	28
1398	3-ott	33	1473	29-ago	-2	1548	29-set	29	1623	15-set	15	1698	13-ott	43	1773	04-ott	34
1399	2-ott	32	1474	09-ott	39	1549	04-ott	34	1624	14-set	14	1699	28-set	28	1774	26-set	26
1400	12-set	12	1475	01-ott	31	1550	07-ott	37	1625	03-ott	33	1700	04-ott	34	1775	02-ott	32
1401	14-set	14	1476	28-set	28	1551	26-set	26	1626	27-set	27	1701	28-set	28	1776	03-ott	33
1402	24-set	24	1477	11-ott	41	1552	13-set	13	1627	14-ott	44	1702	22-set	22	1777	08-ott	38
1403	19-set	19	1478	19-set	19	1553	05-ott	35	1628	14-ott	44	1703	27-set	27	1778	28-set	28
1404	1-ott	31	1479	16-set	16	1554	22-set	22	1629	27-set	27	1704	15-set	15	1779	27-set	27
1405	1-ott	31	1480	09-ott	39	1555	10-ott	40	1630	20-set	20	1705	30-set	30	1780	25-set	25
1406	29-set	29	1481	17-ott	47	1556	05-set	5	1631	20-set	20	1706	13-set	13	1781	17-set	17
1407	22-set	22	1482	16-set	16	1557	03-ott	33	1632	04-ott	34	1707	26-set	26	1782	07-ott	37
1408	04-ott	34	1483	14-set	14	1558	02-ott	32	1633	07-ott	37	1708	26-set	26	1783	22-set	22
1409	26-set	26	1484	20-set	20	1559	05-set	5	1634	03-ott	33	1709	28-set	28	1784	20-set	20
1410	24-set	24	1485	13-ott	43	1560	06-ott	36	1635	25-set	25	1710	22-set	22	1785	26-set	26
1411	07-ott	37	1486	20-set	20	1561	14-set	14	1636	04-set	4	1711	28-set	28	1786	04-ott	34
1412	18-set	18	1487	22-set	22	1562			1637	03-set	3	1712	28-set	28	1787	08-ott	38
1413	20-set	20	1488	12-ott	42	1563	30-set	30	1638	10-set	10	1713	09-ott	39	1788	20-set	20
1414	05-ott	35	1489	01-ott	31	1564	16-ott	46	1639	20-set	20	1714	01-ott	31	1789	08-ott	38
1415	23-set	23	1490	25-set	25	1565			1640	01-ott	31	1715	30-set	30	1790	27-set	27
1416	01-ott	31	1491	15-ott	45	1566	28-set	28	1641	03-ott	33	1716	05-ott	35	1791	20-set	20
1417	22-set	22	1492			1567	23-set	23	1642	03-ott	33	1717	28-set	28	1792	04-ott	34
1418	14-set	14	1493	05-ott	35	1568	30-set	30	1643	01-ott	31	1718	27-ago	-4	1793	30-set	30
1419	25-set	25	1494	18-set	18	1569	26-set	26	1644	15-set	15	1719	11-set	11	1794	11-set	11
1420	25-ago	-6	1495	13-set	13	1570	05-ott	35	1645	11-set	11	1720			1795	28-set	28
1421	22-set	22	1496	10-ott	40	1571			1646	17-set	17	1721	06-ott	36	1796	05-ott	35
1422	07-set	7	1497	09-ott	39	1572	19-set	19	1647	18-set	18	1722	28-set	28	1797	02-ott	32
1423	22-set	22	1498	26-set	26	1573	10-ott	40	1648	01-ott	31	1723	20-set	20	1798	17-set	17
1424	11-set	11	1499	28-set	28	1574	29-set	29	1649	08-ott	38	1724	25-set	25	1799	12-ott	42
1425	16-set	16	1500	14-set	14	1575	26-set	26	1650			1725	15-ott	45	1800	25-set	25
1426	14-set	14	1501	19-set	19	1576	06-ott	36	1651	22-set	22	1726	12-set	12	1801	28-set	28
1427	25-set	25	1502	29-set	29	1577	03-ott	33	1652	20-set	20	1727	15-set	15	1802	20-set	20
1428	05-ott	35	1503	28-set	28	1578	21-set	21	1653	11-set	11	1728	20-set	20	1803	26-set	26
1429	24-set	24	1504	15-set	15	1579	09-ott	39	1654	02-ott	32	1729	05-ott	35	1804	01-ott	31
1430	15-set	15	1505	13-ott	43	1580	30-set	30	1655	23-set	23	1730	02-ott	32	1805	21-ott	51
1431	19-set	19	1506	28-set	28	1581	03-ott	33	1656	26-set	26	1731	24-set	24	1806	01-ott	31
1432	18-set	18	1507	16-set	16	1582	28-set	28	1657	22-set	22	1732	29-set	29	1807	24-set	24
1433	13-set	13	1508	30-set	30	1583	12-set	12	1658	29-set	29	1733	28-set	28	1808	03-ott	33
1434	01-set	1	1509	20-set	20	1584	25-set	25	1659	10-set	10	1734	20-set	20	1809	16-ott	46
1435	25-set	25	1510	30-set	30	1585	04-ott	34	1660	08-set	8	1735	10-ott	40	1810	08-ott	38
1436	29-set	29	1511	14-ott	44	1586	02-ott	32	1661	12-set	12	1736	24-set	24	1811	16-set	16
1437	28-set	28	1512	24-set	24	1587	12-ott	42	1662	22-set	22	1737	23-set	23	1812	12-ott	42
1438			1513			1588	24-set	24	1663	08-ott	38	1738	06-ott	36	1813	11-ott	41
1439	18-set	18	1514	03-ott	33	1589	25-set	25	1664	19-set	19	1739	28-set	28	1814		
1440	28-set	28	1515	05-ott	35	1590	13-set	13	1665	15-set	15	1740	19-ott	49	1815	21-set	21
1441	18-set	18	1516	12-set	12	1591	02-ott	32	1666	10-set	10	1741	02-ott	32	1816	28-ott	58
1442	13-set	13	1517	26-set	26	1592	02-ott	32	1667	28-set	28	1742	08-ott	38	1817	20-ott	50
1443	26-set	26	1518	22-set	22	1593	02-ott	32	1668	19-set	19	1743	30-set	30	1818	24-set	24
1444	20-set	20	1519	10-ott	40	1594	30-set	30	1669	13-set	13	1744	05-ott	35	1819	30-set	30
1445	01-ott	22	1520	23-set	23	1595	25-set	25	1670	22-set	22	1745	04-ott	34	1820	09-ott	39
1446			1521			1596	03-ott	33	1671	16-set	16	1746	28-set	28	1821	22-ott	52
1447			1522	06-ott	36	1597	13-ott	43	1672	28-set	28	1747	02-ott	32	1822	02-set	2
1448	30-set	30	1523	26-set	26	1598	23-set	23	1673	05-ott	35	1748	30-set	30	1823	20-ott	50
1449	12-ott	42	1524			1599	11-set	11	1674	20-set	20	1749	29-set	29	1824	18-ott	48
1450	25-set	25	1525	21-set	21	1600	13-ott	43	1675	14-ott	44	1750	28-set	28	1825	26-set	26
1451	09-ott	39	1526			1601	08-ott	38	1676	10-set	10	1751	11-ott	41	1826	03-ott	33
1452	24-set	24	1527	13-ott	43	1602	23-set	23	1677	27-set	27	1752	02-ott	32	1827	01-ott	31
1453	07-ott	37	1528	05-ott	35	1603	13-set	13	1678	20-set	20	1753	24-set	24	1828	06-ott	36
1454	04-ott	34	1529	08-ott	38	1604	20-set	20	1679	26-set	26	1754	07-ott	37	1829	12-ott	42
1455	01-ott	31	1530	15-set	15	1605	20-set	20	1680	10-set	10	1755	24-set	24	1830	04-ott	34
1456	03-ott	33	1531	30-set	30	1606	06-ott	36	1681	09-set	9	1756	02-ott	32	1831	03-ott	33
1457	14-set	14	1532	20-set	20	1607	24-set	24	1682	28-set	28	1757	27-set	27	1832	08-ott	38
1458	18-set	18	1533	06-ott	36	1608	01-ott	31	1683	13-set	13	1758	25-set	25	1833	30-set	30
1459	05-ott	35	1534	20-set	20	1609	28-set	28	1684	04-set	4	1759	24-set	24	1834	22-set	22

Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto
1835	08-ott	38	1847	05-ott	35	1859	21-set	21	1871	05-ott	35	1883	05-ott	35	1895	15-set	15
1836	10-ott	40	1848	01-ott	31	1860	04-ott	34	1872	30-set	30	1884	01-ott	31	1896	20-set	20
1837	03-ott	33	1849	26-set	26	1861	26-set	26	1873	02-ott	32	1885	22-set	22	1897	10-set	10
1838	02-ott	32	1850	03-ott	33	1862	25-set	25	1874	19-set	19	1886	26-set	26	1898	25-set	25
1839	19-set	19	1851	06-ott	36	1863	20-set	20	1875	25-set	25	1887	18-set	18	1899	24-set	24
1840	10-set	10	1852	27-set	27	1864	26-set	26	1876	30-set	30	1888	30-set	30	1900	23-set	23
1841	27-set	27	1853	08-ott	38	1865	04-set	4	1877	30-set	30	1889	20-set	20	1901		
1842	29-ago	-2	1854	25-set	25	1866	27-set	27	1878	26-set	26	1890	25-set	25	1902	01-ott	31
1843	19-ott	49	1855	01-ott	31	1867	27-set	27	1879	15-ott	45	1891	30-set	30	1903	01-ott	31
1844	23-set	23	1856	01-ott	31	1868	14-set	14	1880	01-ott	31	1892	18-set	18	1904	15-set	15
1845	04-ott	34	1857	19-set	19	1869	20-set	20	1881	20-set	20	1893	01-set	1	1905	18-set	18
1846	12-set	12	1858	21-set	21	1870	15-set	15	1882	05-ott	35	1894	20-set	20			

## VOLNAY (Côte-d'Or; Borgogna)

Periodo: 1689-1879

Fonte: ANGOT A. (1883), *Etude sur les vendanges en France*, in *Annales du Bureau Central Météorologique de France*, volume 1883-1, pp. 29-120.

Data media della vendemmia: 26 settembre

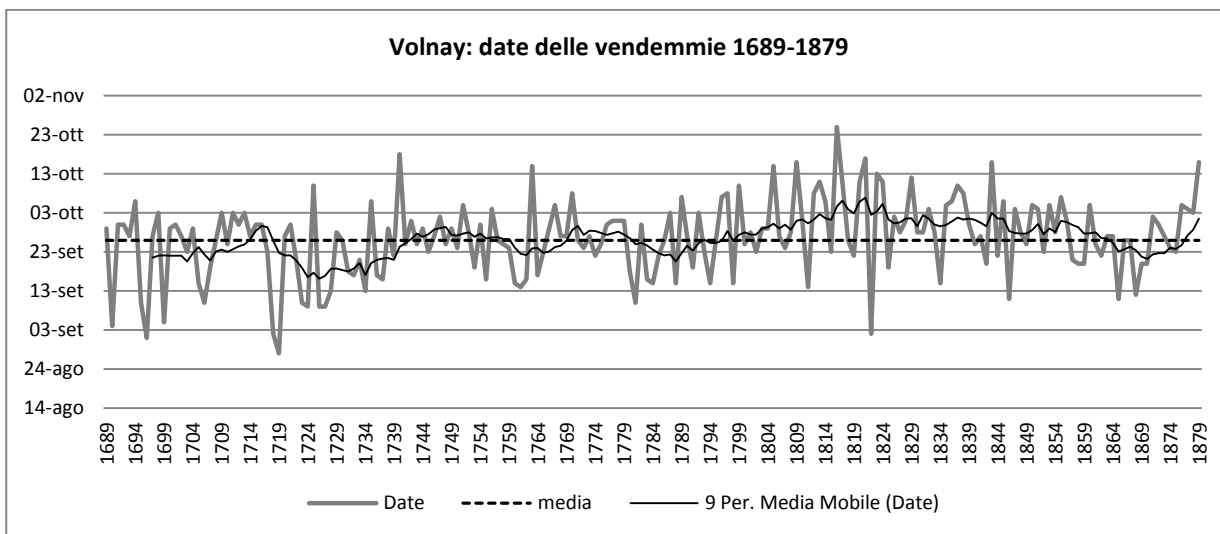


Fig. 21 – Serie storica delle date delle vendemmie di Volnay (1689-1879).

Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto
1689	29-set	29	1721	30-set	30	1753	19-set	19	1785	22-set	22	1817	11-ott	41	1849	25-set	25
1690	04-set	4	1722	21-set	21	1754	30-set	30	1786	26-set	26	1818	26-set	26	1850	05-ott	35
1691	30-set	30	1723	10-set	10	1755	16-set	16	1787	03-ott	33	1819	22-set	22	1851	04-ott	34
1692	30-set	30	1724	09-set	9	1756	04-ott	34	1788	15-set	15	1820	11-ott	41	1852	23-set	23
1693	27-set	27	1725	10-ott	40	1757	26-set	26	1789	07-ott	37	1821	17-ott	47	1853	05-ott	35
1694	06-ott	36	1726	09-set	9	1758	25-set	25	1790	27-set	27	1822	02-set	2	1854	28-set	28
1695	10-set	10	1727	09-set	9	1759	24-set	24	1791	19-set	19	1823	13-ott	43	1855	07-ott	37
1696	01-set	1	1728	13-set	13	1760	15-set	15	1792	03-ott	33	1824	11-ott	41	1856	01-ott	31
1697	27-set	27	1729	28-set	28	1761	14-set	14	1793	23-set	23	1825	19-set	19	1857	21-set	21
1698	03-ott	33	1730	26-set	26	1762	16-set	16	1794	15-set	15	1826	02-ott	32	1858	20-set	20
1699	05-set	5	1731	18-set	18	1763	15-ott	35	1795	26-set	26	1827	28-set	28	1859	20-set	20
1700	29-set	29	1732	17-set	17	1764	17-set	17	1796	07-ott	37	1828	01-ott	31	1860	05-ott	35
1701	30-set	30	1733	21-set	21	1765	23-set	23	1797	08-ott	38	1829	12-ott	42	1861	25-set	25
1702	27-set	27	1734	13-set	13	1766	29-set	29	1798	15-set	15	1830	28-set	28	1862	22-set	22
1703	23-set	23	1735	06-ott	36	1767	05-ott	35	1799	10-ott	40	1831	28-set	28	1863	27-set	27
1704	29-set	29	1736	17-set	17	1768	27-set	27	1800	25-set	25	1832	04-ott	34	1864	27-set	27
1705	15-set	15	1737	16-set	16	1769	27-set	27	1801	28-set	28	1833	28-set	28	1865	11-set	11
1706	10-set	10	1738	29-set	29	1770	08-ott	38	1802	23-set	23	1834	15-set	15	1866	26-set	26
1707	19-set	19	1739	22-set	22	1771	26-set	26	1803	29-set	29	1835	05-ott	35	1867	26-set	26
1708	26-set	26	1740	18-ott	48	1772	24-set	24	1804	29-set	29	1836	06-ott	36	1868	12-set	12
1709	03-ott	33	1741	25-set	25	1773	27-set	27	1805	15-ott	45	1837	10-ott	40	1869	20-set	20
1710	25-set	25	1742	01-ott	31	1774	22-set	22	1806	27-set	27	1838	08-ott	38	1870	20-set	20
1711	03-ott	33	1743	25-set	25	1775	25-set	25	1807	24-set	24	1839	30-set	30	1871	02-ott	32
1712	30-set	30	1744	29-set	29	1776	30-set	30	1808	28-set	28	1840	25-set	25	1872	30-set	30
1713	03-ott	33	1745	23-set	23	1777	01-ott	31	1809	16-ott	46	1841	27-set	27	1873	27-set	27
1714	27-set	27	1746	27-set	27	1778	01-ott	31	1810	01-ott	31	1842	20-set	20	1874	24-set	24
1715	30-set	30	1747	02-ott	32	1779	01-ott	31	1811	14-set	14	1843	16-ott	46	1875	23-set	23
1716	30-set	30	1748	25-set	25	1780	18-set	18	1812	08-ott	38	1844	22-set	22	1876	05-ott	35
1717	23-set	23	1749	29-set	29	1781	10-set	10	1813	11-ott	41	1845	06-ott	36	1877	04-ott	34
1718	02-set	2	1750	24-set	24	1782	30-set	30	1814	06-ott	36	1846	11-set	11	1878	03-ott	33
1719	28-ago	-3	1751	05-ott	35	1783	16-set	16	1815	23-set	23	1847	04-ott	34	1879	16-ott	46
1720	27-set	27	1752	28-set	28	1784	15-set	15	1816	25-ott	55	1848	28-set	28			

## BOURGES (Cher; Centre)

Periodo: 1541-1879

Fonte: ANGOT A. (1883), *Etude sur les vendanges en France*, in *Annales du Bureau Central Météorologique de France*, volume 1883-1, pp. 29-120.

Data media della vendemmia: 4 ottobre

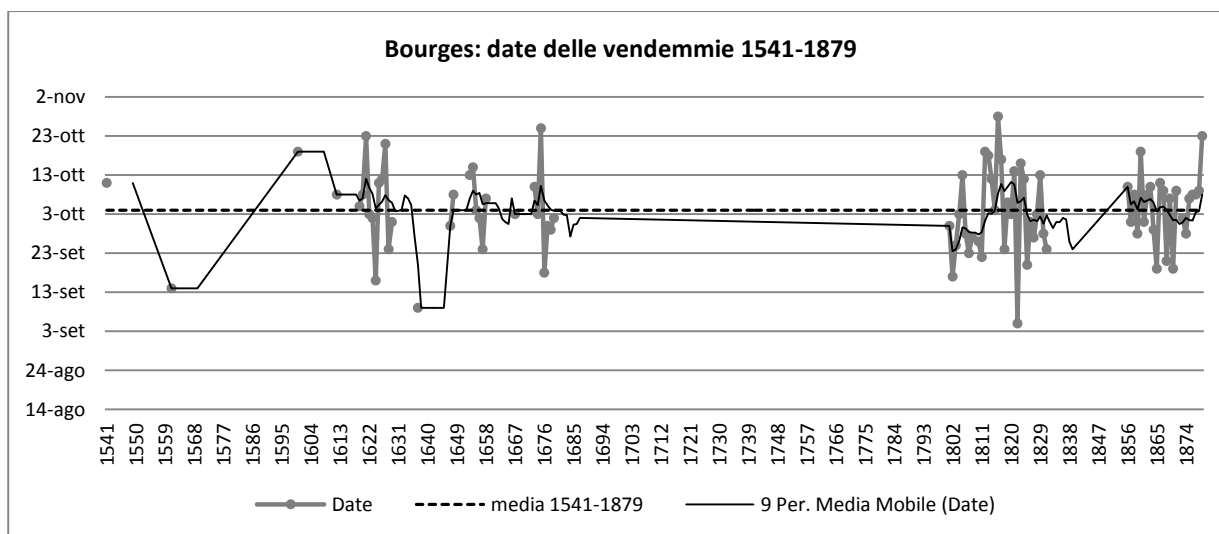


Fig. 22 – Serie storica delle date delle vendemmie di Bourges (1541-1879).

Anno	Data	Scarto dal31 agosto	Anno	Data	Scarto dal31 agosto	Anno	Data	Scarto dal31 agosto	Anno	Data	Scarto dal31 agosto	Anno	Data	Scarto dal31 agosto	Anno	Data	Scarto dal31 agosto
1541	11-ott	41	1598			1655	4-ott	34	1712			1769			1826	1-ott	31
1542			1599			1656	2-ott	32	1713			1770			1827	27-set	27
1543			1600	19-ott	49	1657	24-set	24	1714			1771			1828	3-ott	33
1544			1601			1658	7-ott	37	1715			1772			1829	13-ott	43
1545			1602			1659			1716			1773			1830	28-set	28
1546			1603			1660			1717			1774			1831	24-set	24
1547			1604			1661			1718			1775			1832		
1548			1605			1662			1719			1776			1833		
1549			1606			1663			1720			1777			1834		
1550			1607			1664			1721			1778			1835		
1551			1608			1665			1722			1779			1836		
1552			1609			1666			1723			1780			1837		
1553			1610			1667	3-ott	33	1724			1781			1838		
1554			1611			1668			1725			1782			1839		
1555			1612	8-ott	38	1669			1726			1783			1840		
1556			1613			1670			1727			1784			1841		
1557			1614			1671			1728			1785			1842		
1558			1615			1672			1729			1786			1843		
1559			1616			1673	10-ott	40	1730			1787			1844		
1560			1617			1674	3-ott	33	1731			1788			1845		
1561	14-set	14	1618			1675	25-ott	55	1732			1789			1846		
1562			1619	5-ott	35	1676	18-set	18	1733			1790			1847		
1563			1620	8-ott	38	1677	30-set	30	1734			1791			1848		
1564			1621	23-ott	53	1678	29-set	29	1735			1792			1849		
1565			1622	3-ott	33	1679	2-ott	32	1736			1793			1850		
1566			1623	2-ott	32	1680			1737			1794			1851		
1567			1624	16-set	16	1681			1738			1795			1852		
1568			1625	11-ott	41	1682			1739			1796			1853		
1569			1626	12-ott	42	1683			1740			1797			1854		
1570			1627	21-ott	51	1684			1741			1798			1855		
1571			1628	24-set	24	1685			1742			1799			1856	10-ott	40
1572			1629	1-ott	31	1686			1743			1800			1857	1-ott	31
1573			1630			1687			1744			1801	30-set	30	1858	8-ott	38
1574			1631			1688			1745			1802	17-set	17	1859	28-set	28
1575			1632			1689			1746			1803	25-set	25	1860	19-ott	49
1576			1633			1690			1747			1804	3-ott	33	1861	1-ott	31
1577			1634			1691			1748			1805	13-ott	43	1862	8-ott	38
1578			1635			1692			1749			1806	28-set	28	1863	10-ott	40
1579			1636			1693			1750			1807	23-set	23	1864	29-set	29
1580			1637	9-set	9	1694			1751			1808	27-set	27	1865	19-set	19
1581			1638			1695			1752			1809			1866	11-ott	41
1582			1639			1696			1753			1810	26-set	26	1867	9-ott	39
1583			1640			1697			1754			1811	22-set	22	1868	21-set	21
1584			1641			1698			1755			1812	19-ott	49	1869	7-ott	37
1585			1642			1699			1756			1813	18-ott	48	1870	19-set	19
1586			1643			1700			1757			1814	12-ott	42	1871	9-ott	39
1587			1644			1701			1758			1815	4-ott	34	1872		
1588			1645			1702			1759			1816	28-ott	58	1873	2-ott	32
1589			1646			1703			1760			1817	17-ott	47	1874	28-set	28
1590			1647	30-set	30	1704			1761			1818	24-set	24	1875	7-ott	37
1591			1648	8-ott	38	1705			1762			1819	6-ott	36	1876	8-ott	38
1592			1649			1706			1763			1820	3-ott	33	1877	8-ott	38
1593			1650			1707			1764			1821	14-ott	44	1878	9-ott	39
1594			1651			1708			1765			1822	5-set	5	1879	23-ott	53
1595			1652			1709			1766			1823	16-ott	46			
1596			1653	13-ott	43	1710			1767			1824	12-ott	42			
1597			1654	15-ott	45	1711			1768			1825	20-set	20			

## VENDÔME (Loire-er-Cher; Centre)

Periodo: 1801-1879

Fonte: ANGOT A. (1883), *Etude sur les vendanges en France*, in *Annales du Bureau Central Météorologique de France*, volume 1883-1, pp. 29-120.

Data media della vendemmia: 30 settembre

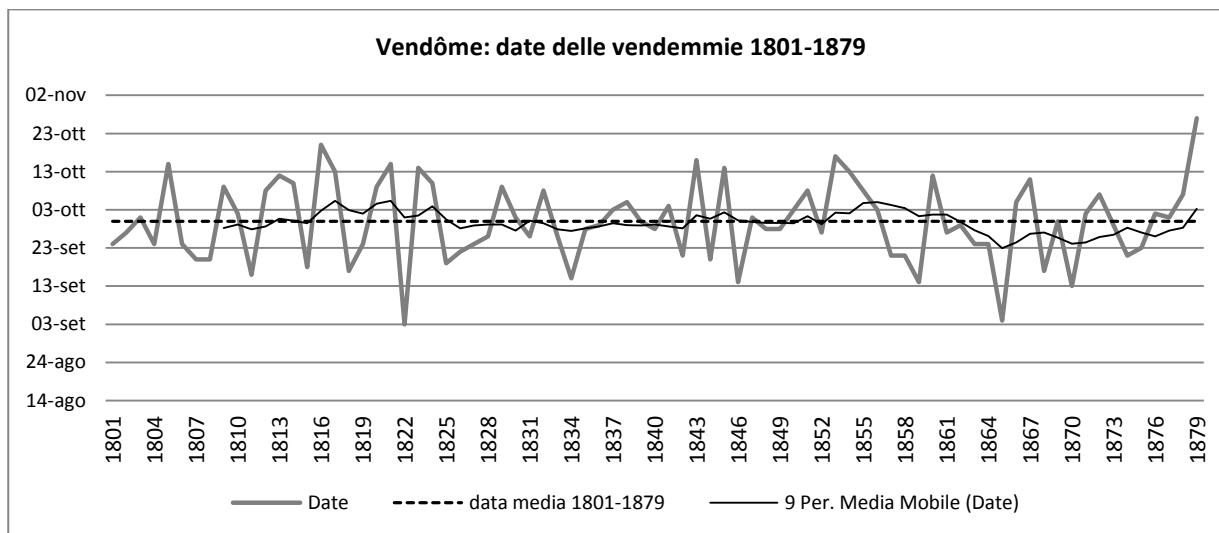
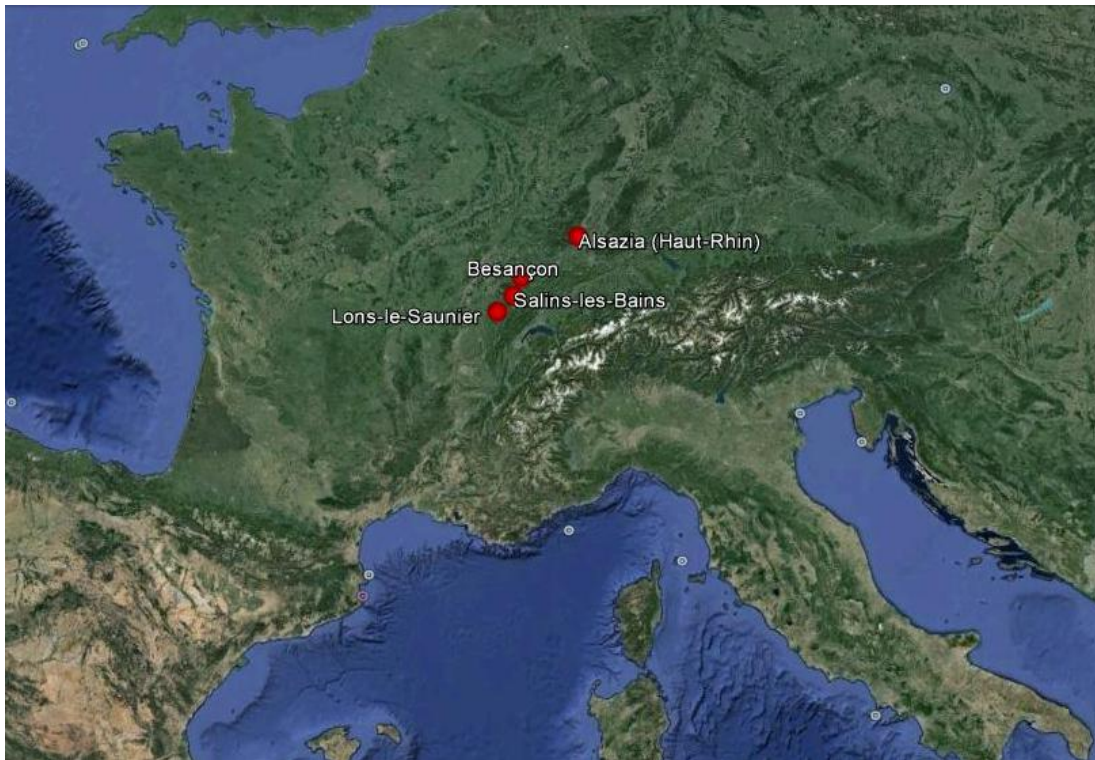


Fig. 23 – Serie storica delle date delle vendemmie di Vendôme (1801-1879).

Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto
1801	24-set	24	1815	18-set	18	1829	9-ott	39	1843	16-ott	46	1857	21-set	21	1871	2-ott	32
1802	27-set	27	1816	20-ott	50	1830	1-ott	31	1844	20-set	20	1858	21-set	21	1872	7-ott	37
1803	1-ott	31	1817	13-ott	43	1831	26-set	26	1845	14-ott	44	1859	14-set	14	1873	29-set	29
1804	24-set	24	1818	17-set	17	1832	8-ott	38	1846	14-set	14	1860	12-ott	42	1874	21-set	21
1805	15-ott	45	1819	24-set	24	1833	26-set	26	1847	1-ott	31	1861	27-set	27	1875	23-set	23
1806	24-set	24	1820	9-ott	39	1834	15-set	15	1848	28-set	28	1862	29-set	29	1876	2-ott	32
1807	20-set	20	1821	15-ott	45	1835	28-set	28	1849	28-set	28	1863	24-set	24	1877	1-ott	31
1808	20-set	20	1822	3-set	3	1836	29-set	29	1850	3-ott	33	1864	24-set	24	1878	7-ott	37
1809	9-ott	39	1823	14-ott	44	1837	3-ott	33	1851	8-ott	38	1865	4-set	4	1879	27-ott	57
1810	2-ott	32	1824	10-ott	40	1838	5-ott	35	1852	27-set	27	1866	5-ott	35			
1811	16-set	16	1825	19-set	19	1839	30-set	30	1853	17-ott	47	1867	11-ott	41			
1812	8-ott	38	1826	22-set	22	1840	28-set	28	1854	13-ott	43	1868	17-set	17			
1813	12-ott	42	1827	24-set	24	1841	4-ott	34	1855	8-ott	38	1869	30-set	30			
1814	10-ott	40	1828	26-set	26	1842	21-set	21	1856	3-ott	33	1870	13-set	13			

### 3.1.2 Francia Orientale



SALINS-LES-BAINS (Jura; Franche-Comté)<sup>4</sup>

Periodo: 1448-1976

Fonte: DAUX V., GARCIA de CORTAZAR-ATAURI I., YIOU P., CHUINE I., GARNIER E., LE ROY LADURIE E., MESTRE O. e TARDAGUILA J. (2012), *An open-database of Grape Harvest dates for climate research: data description and quality assessment*, *Climate of the Past*, 8, pp. 1403–1418. <ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/paleo/historical/europe/europe2012ghd.xls> (dicembre 2013)

Data media della vendemmia: 11 ottobre

<sup>4</sup> Le serie storiche presenti nel database di Daux V., Garcia de Cortazar-Atauri I., Yiou P., Chuine I., Garnier E., Le Roy Ladurie E., Mestre O. e Tardaguila J. (2012) sono il frutto di aggregazioni regionali basate sulla sintesi di più fonti locali. Salins-les-Bains costituisce il riferimento della composita serie del Jura, nel quale figurano altre 15 sequenze di date delle vendemmie. Per questo motivo, in talune annate figurano degli scarti con decimali incompatibili con una datazione precisa. Al fine di rispettare la validità del dato, abbiamo preferito inserire solo lo scarto temporale dal 31 agosto così come fornito dal database, e non una data della vendemmia che, alla luce di queste considerazioni, risulta fittizia. I giorni di scarto dal 31 agosto sono così calcolati: 1 settembre = 1; 2 settembre = 2; ecc.

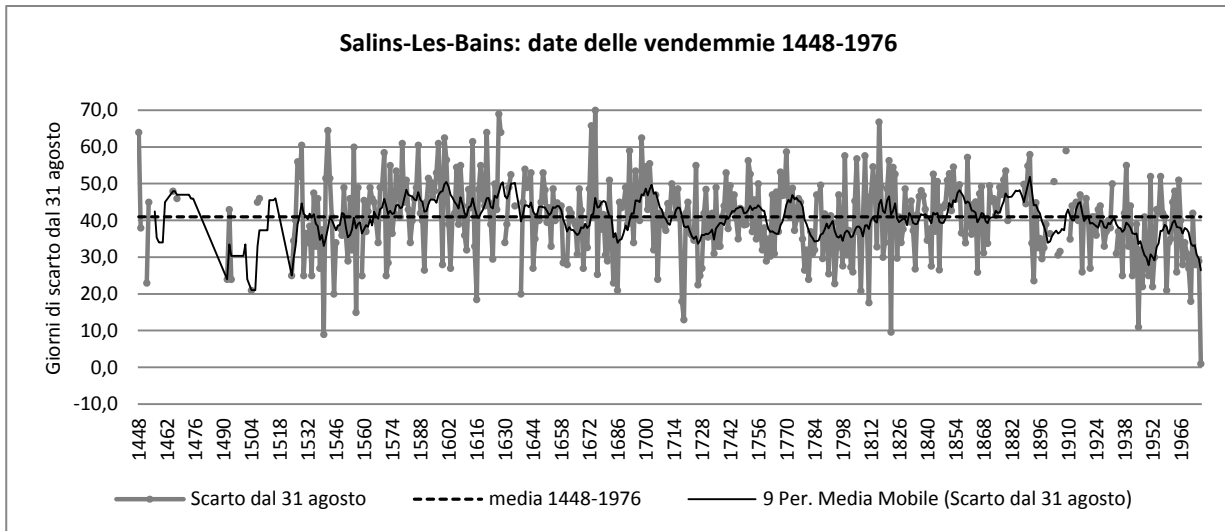


Fig. 24 – Serie storica delle date delle vendemmie di Salins-Les-Bains (1448-1976).

Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto
1448	64,0	1491		1534	25,0	1577	50,0	1620	44,0	1663	42,0	1706	24,0	1749	38,8	1792	41,3
1449	38,0	1492	24,0	1535	47,5	1578	41,0	1621	64,0	1664	40,0	1707	42,0	1750	39,0	1793	39,3
1450		1493	43,0	1536	33,0	1579	61,0	1622	45,0	1665	39,0	1708	41,6	1751	56,3	1794	22,8
1451		1494	24,0	1537	46,0	1580	45,0	1623	39,0	1666	30,8	1709	38,6	1752	52,6	1795	32,5
1452	23,0	1495		1538	27,0	1581	51,0	1624	29,5	1667	48,6	1710	37,3	1753	37,0	1796	47,0
1453	45,0	1496		1539	37,5	1582	43,0	1625	50,0	1668	42,8	1711	44,6	1754	45,6	1797	36,0
1454		1497		1540	9,0	1583	34,0	1626	43,0	1669	27,0	1712	42,0	1755	35,0	1798	27,6
1455		1498		1541	51,5	1584	40,0	1627	69,0	1670	38,3	1713	50,0	1756	50,0	1799	57,6
1456		1499		1542	64,5	1585	46,0	1628	64,0	1671	32,6	1714	48,0	1757	37,0	1800	30,6
1457		1500		1543	51,5	1586	49,0	1629		1672	48,6	1715	41,0	1758	32,0	1801	37,3
1458		1501		1544	41,0	1587	60,5	1630	34,0	1673	65,8	1716	48,6	1759	38,0	1802	27,3
1459		1502		1545	20,0	1588	42,0	1631	39,0	1674	41,0	1717	40,5	1760	29,0	1803	26,0
1460		1503		1546	34,0	1589	40,0	1632	49,0	1675	70,0	1718	18,0	1761	35,0	1804	45,3
1461		1504	21,0	1547		1590	26,5	1633	52,5	1676	25,3	1719	13,0	1762	30,3	1805	56,8
1462		1505		1548	38,0	1591	45,0	1634		1677	44,6	1720	42,0	1763	47,0	1806	36,8
1463		1506		1549	36,0	1592	51,5	1635	44,0	1678	37,6	1721	45,0	1764	31,0	1807	20,8
1464		1507	45,0	1550	49,0	1593	50,5	1636		1679	41,6	1722	36,6	1765	47,8	1808	39,6
1465	48,0	1508	46,0	1551	36,0	1594	46,5	1637		1680	30,6	1723	36,0	1766	37,0	1809	57,6
1466		1509		1552	29,0	1595	48,0	1638	20,0	1681	29,0	1724	34,6	1767	53,2	1810	38,0
1467	46,0	1510		1553	46,0	1596	53,0	1639	45,0	1682	51,0	1725	55,0	1768	46,8	1811	17,6
1468		1511		1554	32,0	1597	61,0	1640	54,0	1683	36,0	1726	22,5	1769	47,0	1812	46,6
1469		1512		1555	60,0	1598	48,0	1641	49,0	1684	23,0	1727	25,0	1770	58,7	1813	54,6
1470		1513		1556	15,0	1599	28,0	1642	49,5	1685	35,0	1728	27,0	1771	41,8	1814	46,6
1471		1514		1557	49,0	1600	62,5	1643	53,0	1686	21,0	1729	42,0	1772	40,9	1815	32,8
1472		1515		1558		1601	56,5	1644	27,0	1687	45,0	1730	48,5	1773	48,8	1816	66,8
1473		1516		1559	25,0	1602	39,0	1645	35,0	1688	43,5	1731	35,5	1774	37,3	1817	49,3
1474		1517		1560	45,5	1603	27,0	1646	41,0	1689	44,0	1732	40,0	1775	40,4	1818	30,0
1475		1518		1561	37,0	1604	41,0	1647	40,0	1690	49,0	1733	42,0	1776	46,0	1819	34,0
1476		1519		1562	42,5	1605	42,0	1648	45,0	1691	39,0	1734	31,0	1777	45,0	1820	48,6
1477		1520		1563	49,0	1606	54,5	1649	53,0	1692	59,0	1735	49,0	1778	35,0	1821	56,3
1478		1521		1564	46,0	1607	39,0	1650	48,3	1693	42,0	1736	33,0	1779	26,5	1822	9,6
1479		1522		1565	45,0	1608	55,0	1651	39,5	1694	34,0	1737	33,0	1780	32,0	1823	54,5
1480		1523		1566	40,0	1609	44,0	1652	43,5	1695	53,5	1738	41,0	1781	24,0	1824	52,6
1481		1524	25,0	1567	34,0	1610	36,0	1653	33,0	1696	44,5	1739	44,0	1782	37,0	1825	29,7
1482		1525	34,5	1568	49,0	1611	32,0	1654	48,6	1697	40,0	1740	53,0	1783	31,0	1826	41,0
1483		1526	40,0	1569	49,0	1612	48,5	1655	40,0	1698	62,5	1741	37,8	1784	32,0	1827	34,0
1484		1527	56,0	1570	58,5	1613	43,5	1656	44,8	1699	47,5	1742	49,5	1785	47,0	1828	37,6
1485		1528	52,0	1571	25,0	1614	61,5	1657		1700	54,6	1743	42,6	1786	46,0	1829	48,6
1486		1529	60,5	1572	28,5	1615	33,0	1658	44,0	1701	43,0	1744	47,0	1787	49,6	1830	40,6
1487		1530	25,0	1573	55,0	1616	18,5	1659	28,5	1702	55,5	1745	40,6	1788	29,6	1831	39,6
1488		1531	36,5	1574	36,5	1617	48,5	1660	28,6	1703	46,0	1746	35,0	1789	41,8	1832	45,3
1489		1532	34,0	1575	42,0	1618	55,0	1661	28,0	1704	32,0	1747	43,3	1790	38,0	1833	37,2
1490		1533	38,5	1576	53,5	1619	46,0	1662	43,0	1705	47,0	1748	42,8	1791	25,5	1834	26,8

Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto
1835	41,6	1851	52,8	1867	49,3	1883		1899	39,0	1915	40,0	1931	38,0	1947	22,0	1963	48,0
1836	46,6	1852	42,7	1868	31,2	1884		1900		1916	47,0	1932	50,0	1948	41,0	1964	26,0
1837	48,1	1853	54,6	1869	39,8	1885		1901	36,4	1917	26,0	1933		1949	27,0	1965	51,0
1838	46,8	1854	45,8	1870	33,8	1886		1902		1918	42,0	1934	31,0	1950	25,0	1966	40,0
1839	43,1	1855	48,9	1871	49,5	1887		1903	50,6	1919	46,0	1935	37,0	1951	52,0	1967	28,0
1840	34,6	1856	49,8	1872	45,2	1888	49,9	1904		1920	40,0	1936	37,0	1952	22,0	1968	34,0
1841	37,7	1857	36,6	1873	46,0	1889	44,6	1905	30,6	1921	27,0	1937	25,0	1953	30,0	1969	31,0
1842	27,6	1858	36,7	1874	41,4	1890	54,9	1906	31,6	1922	41,0	1938	42,0	1954	43,0	1970	27,0
1843	52,6	1859	33,9	1875	43,1	1891	58,0	1907		1923	41,0	1939	55,0	1955	42,0	1971	18,0
1844	37,1	1860	57,2	1876	49,1	1892	33,9	1908		1924	36,0	1940	33,0	1956	52,0	1972	42,0
1845	50,6	1861	38,9	1877	47,1	1893	23,6	1909	59,0	1925	43,0	1941	44,0	1957	42,0	1973	28,0
1846	26,6	1862	36,3	1878	51,1	1894	44,9	1910		1926	44,0	1942	25,0	1958	41,0	1974	28,0
1847	43,6	1863	44,4	1879	53,5	1895	32,6	1911	34,9	1927	39,0	1943	28,0	1959	21,0	1975	29,0
1848	43,5	1864	45,1	1880	40,0	1896	35,1	1912	44,0	1928	33,0	1944	39,0	1960	34,0	1976	1,0
1849	44,5	1865	25,9	1881		1897	29,6	1913		1929	37,0	1945	11,0	1961	35,0		
1850	50,9	1866	47,3	1882		1898	32,6	1914	45,0	1930	40,0	1946	32,0	1962	45,0		

## LONS-LE-SAUNIER (Jura; Franche-Comté)

Periodo: 1650-1879

Fonte: ANGOT A. (1883), *Etude sur les vendanges en France*, in *Annales du Bureau Central Météorologique de France*, volume 1883-1, pp. 29-120.

Data media della vendemmia: 5 ottobre

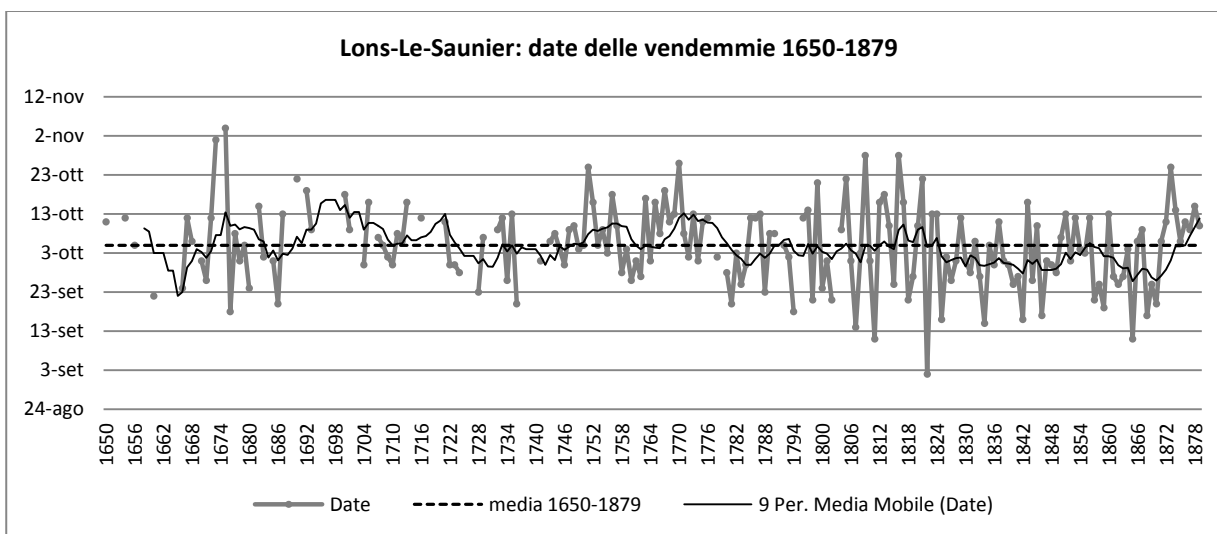


Fig. 25 – Serie storica delle date delle vendemmie di Lons-Le-Saunier (1650-1879).

Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto
1650	11-ott	41	1660	22-set	22	1670	1-ott	31	1680	24-set	24	1690	22-ott	52	1700	18-ott	48
1651			1661			1671	26-set	26	1681			1691			1701	9-ott	39
1652			1662			1672	12-ott	42	1682	15-ott	45	1692	19-ott	49	1702		
1653			1663			1673	1-nov	63	1683	2-ott	32	1693	9-ott	39	1703		
1654	12-ott	42	1664			1674			1684			1694			1704	30-set	30
1655			1665			1675	4-nov	66	1685	1-ott	31	1695			1705	16-ott	46
1656	5-ott	35	1666	24-set	24	1676	18-set	18	1686	20-set	20	1696			1706		
1657			1667	12-ott	42	1677	8-ott	38	1687	13-ott	43	1697			1707	7-ott	37
1658			1668	6-ott	36	1678	1-ott	31	1688			1698			1708	5-ott	35
1659			1669			1679	5-ott	35	1689			1699			1709	2-ott	32



Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto
1710	30-set	30	1739			1768	11-ott	41	1797	14-ott	44	1826	2-ott	32	1855	3-ott	33
1711	8-ott	38	1740			1769	13-ott	43	1798	21-set	21	1827	26-set	26	1856	12-ott	42
1712	6-ott	36	1741	1-ott	31	1770	26-ott	56	1799	21-ott	51	1828	1-ott	31	1857	21-set	21
1713	16-ott	46	1742			1771	8-ott	38	1800	24-set	24	1829	12-ott	42	1858	25-set	25
1714			1743	6-ott	36	1772	2-ott	32	1801	1-ott	31	1830	1-ott	31	1859	19-set	19
1715			1744	8-ott	38	1773	13-ott	43	1802	21-set	21	1831	28-set	28	1860	13-ott	43
1716	12-ott	42	1745	4-ott	34	1774	1-ott	31	1803			1832	6-ott	36	1861	27-set	27
1717			1746	30-set	30	1775	11-ott	41	1804	9-ott	39	1833	27-set	27	1862	25-set	25
1718			1747	9-ott	39	1776	12-ott	42	1805	22-ott	52	1834	15-set	15	1863	27-set	27
1719			1748	10-ott	40	1777			1806	1-ott	31	1835	5-ott	35	1864	4-ott	34
1720			1749	4-ott	34	1778	2-ott	32	1807	14-set	14	1836	30-set	30	1865	11-set	11
1721	11-ott	41	1750	5-ott	35	1779			1808	3-ott	33	1837	11-ott	41	1866	6-ott	36
1722	30-set	30	1751	25-ott	55	1780	28-set	28	1809	28-ott	58	1838	1-ott	31	1867	9-ott	39
1723	30-set	30	1752	16-ott	46	1781	20-set	20	1810	1-ott	31	1839	30-set	30	1868	17-set	17
1724	28-set	28	1753	5-ott	35	1782	3-ott	33	1811	11-set	11	1840	25-set	25	1869	25-set	25
1725			1754	9-ott	39	1783	25-set	25	1812	16-ott	46	1841	27-set	27	1870	20-set	20
1726			1755	3-ott	33	1784	30-set	30	1813	18-ott	48	1842	16-set	16	1871	6-ott	36
1727			1756	18-ott	48	1785	12-ott	42	1814	10-ott	40	1843	16-ott	46	1872	11-ott	41
1728	23-set	23	1757	10-ott	40	1786	12-ott	42	1815	25-set	25	1844	26-set	26	1873	25-ott	55
1729	7-ott	37	1758	28-set	28	1787	13-ott	43	1816	28-ott	58	1845	10-ott	40	1874	14-ott	44
1730			1759	4-ott	34	1788	23-set	23	1817	16-ott	46	1846	17-set	17	1875	6-ott	36
1731			1760	26-set	26	1789	8-ott	38	1818	21-set	21	1847	1-ott	31	1876	11-ott	41
1732	9-ott	39	1761	1-ott	31	1790	8-ott	38	1819	27-set	27	1848	30-set	30	1877	9-ott	39
1733	12-ott	42	1762	27-set	27	1791			1820	10-ott	40	1849	28-set	28	1878	15-ott	45
1734	26-set	26	1763	17-ott	47	1792	5-ott	35	1821	22-ott	52	1850	7-ott	37	1879	10-ott	40
1735	13-ott	43	1764	1-ott	31	1793	2-ott	32	1822	2-set	2	1851	13-ott	43			
1736	20-set	20	1765	16-ott	46	1794	18-set	18	1823	13-ott	43	1852	1-ott	31			
1737			1766	8-ott	38	1795			1824	13-ott	43	1853	12-ott	42			
1738			1767	19-ott	49	1796	12-ott	42	1825	16-set	16	1854	4-ott	34			

## BESANÇON (Doubs; Franche-Comté)

Periodo: 1445-1846<sup>5</sup>

Fonti: GARNIER E., DAUX V., YIOU P. e GARCIA DE CORTAZAR I. (2011), *Grapevine harvest dates in Besançon (France) between 1525 and 1847: social outcomes or climatic evidence?*, in *Climatic Change* 104, issue 3-4, 783-801; GOMBERT R. (1978), *Evolution de la population de Besançon de 1543 à 1872*, Tesi di dottorato discussa presso l'Université de Franche-Comté.

Data media della vendemmia: 2 ottobre

<sup>5</sup> La serie pubblicata da Emmanuel Garnier e altri (2011) prende avvio nel 1525; tuttavia nella tesi di Régis Gombert (1978) sono presenti alcune date precedenti. Accertata la perfetta simmetria delle due serie, abbiamo ritenuto di integrare la sequenza di Garnier con le date dal 1445 al 1504 (in corsivo) tratte da Gombert.

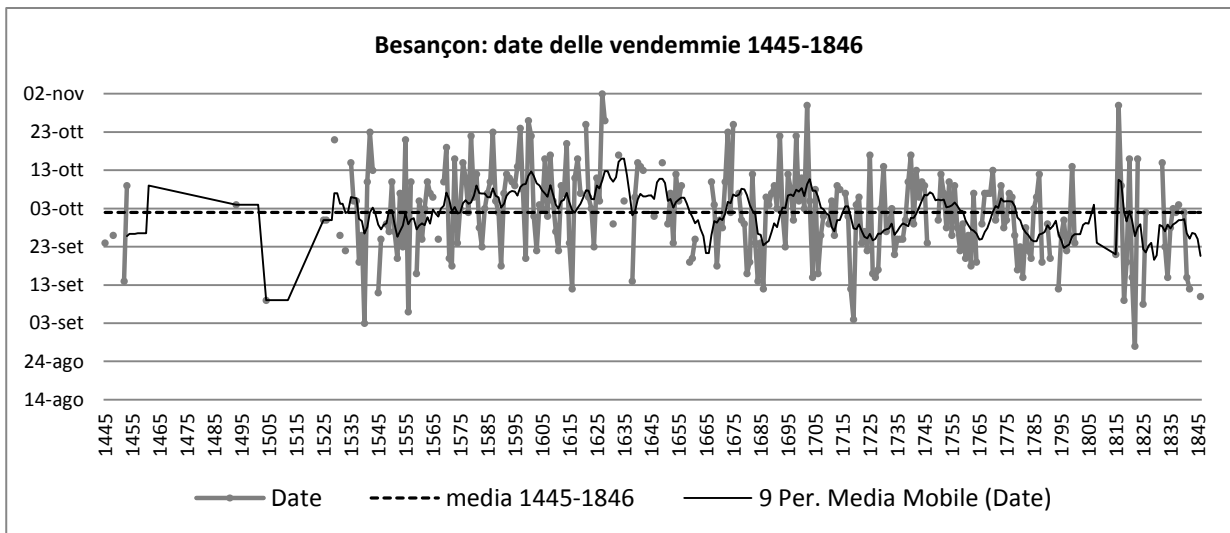


Fig. 26 – Serie storica delle date delle vendemmie di Besançon (1445-1846).

Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto
1445	24-set	24	1486			1527			1568			1609	05-ott	35	1650		
1446			1487			1528			1569	10-ott	40	1610	27-set	27	1651	29-set	29
1447			1488			1529	21-ott	51	1570	19-ott	49	1611	22-set	22	1652	07-ott	37
1448	26-set	26	1489			1530			1571	20-set	20	1612	09-ott	38	1653	24-set	24
1449			1490			1531	26-set	26	1572	18-set	18	1613	07-ott	37	1654	12-ott	42
1450			1491			1532			1573	16-ott	46	1614	20-ott	51	1655	05-ott	35
1451			1492			1533	22-set	22	1574	24-set	24	1615	24-set	24	1656	09-ott	39
1452	14-set	14	1493	04-ott	34	1534			1575	03-ott	33	1616	12-set	12	1657		
1453	9-ott	39	1494			1535	15-ott	45	1576	15-ott	45	1617	11-ott	41	1658		
1454			1495			1536	05-ott	35	1577	11-ott	41	1618	16-ott	45	1659	19-set	19
1455			1496			1537	05-ott	35	1578	02-ott	32	1619	07-ott	37	1660	20-set	20
1456			1497			1538	19-set	19	1579	22-ott	52	1620			1661	25-set	25
1457			1498			1539	26-set	26	1580	06-ott	36	1621	25-ott	55	1662		
1458			1499			1540	03-set	3	1581	12-ott	42	1622	06-ott	35	1663		
1459			1500			1541	10-ott	40	1582	28-set	28	1623	03-ott	32	1664		
1460			1501			1542	23-ott	53	1583	23-set	23	1624	23-set	23	1665		
1461			1502			1543	13-ott	43	1584	03-ott	33	1625	11-ott	41	1666		
1462			1503			1544			1585	07-ott	37	1626	05-ott	35	1667	10-ott	40
1463			1504	09-set	9	1545	11-set	11	1586	10-ott	40	1627	02-nov	63	1668	04-ott	34
1464			1505			1546	25-set	25	1587	23-ott	53	1628	26-ott	56	1669	18-set	18
1465			1506			1547			1588	05-ott	35	1629			1670	30-set	30
1466			1507			1548	29-set	29	1589	02-ott	32	1630			1671	28-set	28
1467			1508			1549	27-set	27	1590	18-set	18	1631	29-set	29	1672	10-ott	40
1468			1509			1550	10-ott	40	1591	07-ott	37	1632			1673	23-ott	53
1469			1510			1551	27-set	27	1592	12-ott	42	1633	17-ott	47	1674	02-ott	32
1470			1511			1552	20-set	20	1593	11-ott	41	1634			1675	25-ott	55
1471			1512			1553	07-ott	37	1594	10-ott	40	1635	05-ott	35	1676		
1472			1513			1554	23-set	23	1595	09-ott	39	1636			1677	07-ott	37
1473			1514			1555	21-ott	51	1596	14-ott	44	1637			1678	30-set	30
1474			1515			1556	06-set	6	1597	24-ott	54	1638	14-set	14	1679	29-set	29
1475			1516			1557	10-ott	40	1598	08-ott	38	1639	06-ott	36	1680	16-set	16
1476			1517			1558			1599	20-set	20	1640	15-ott	45	1681	19-set	19
1477			1518			1559	16-set	16	1600	26-ott	56	1641	14-ott	44	1682	12-ott	42
1478			1519			1560	05-ott	35	1601	22-ott	52	1642	13-ott	43	1683	24-set	24
1479			1520			1561	25-set	25	1602	01-ott	31	1643			1684	14-set	14
1480			1521			1562	03-ott	33	1603	22-set	22	1644			1685	24-set	24
1481			1522			1563	10-ott	40	1604	04-ott	34	1645			1686	12-set	12
1482			1523			1564	07-ott	37	1605	03-ott	33	1646	01-ott	31	1687	06-ott	36
1483			1524			1565	06-ott	36	1606	16-ott	46	1647			1688	04-ott	34
1484			1525	30-set	30	1566			1607	01-ott	31	1648			1689	07-ott	37
1485			1526	30-set	30	1567	25-set	25	1608	17-ott	47	1649	15-ott	45	1690	09-ott	39

Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto
1691	03-ott	33	1717	01-ott	31	1743	06-ott	36	1769	07-ott	37	1795	26-set	26	1821	15-set	15
1692	22-ott	52	1718	12-set	12	1744	10-ott	40	1770	13-ott	43	1796	30-set	30	1822	28-ago	-3
1693	02-ott	32	1719	04-set	4	1745	09-ott	39	1771	30-set	30	1797	22-set	22	1823	16-ott	46
1694	23-set	23	1720	04-ott	34	1746	24-set	24	1772	03-ott	33	1798	26-set	26	1824		
1695	12-ott	42	1721	06-ott	36	1747			1773	09-ott	39	1799	14-ott	44	1825	08-set	8
1696	08-ott	38	1722	24-set	24	1748			1774	28-set	28	1800	24-set	24	1826	02-ott	32
1697	30-set	30	1723	27-set	27	1749			1775	30-set	30	1801			1827		
1698	22-ott	52	1724	22-set	22	1750	30-set	30	1776	07-ott	37	1802			1828		
1699	05-ott	35	1725	17-ott	47	1751	12-ott	42	1777	06-ott	36	1803			1829		
1700	11-ott	41	1726	16-set	16	1752	07-ott	37	1778	26-set	26	1804			1830		
1701	03-ott	33	1727	15-set	15	1753	28-set	28	1779	17-set	17	1805			1831		
1702	30-ott	60	1728	17-set	17	1754	10-ott	40	1780	23-set	23	1806			1832	15-ott	45
1703	05-ott	35	1729	03-ott	33	1755	26-set	26	1781	15-set	15	1807			1833	23-set	23
1704	15-set	15	1730	14-ott	44	1756	09-ott	39	1782	28-set	28	1808			1834	15-set	15
1705	08-ott	38	1731	27-set	27	1757	28-set	28	1783	22-set	22	1809			1835	28-set	28
1706	16-set	16	1732	29-set	29	1758	22-set	22	1784	20-set	20	1810			1836	03-ott	33
1707	26-set	26	1733	03-ott	33	1759	29-set	29	1785	03-ott	33	1811			1837	02-ott	32
1708	01-ott	31	1734	21-set	21	1760	20-set	20	1786	06-ott	36	1812			1838	04-ott	34
1709			1735	25-set	25	1761	26-set	26	1787	12-ott	42	1813			1839		
1710	29-set	29	1736	25-set	25	1762	18-set	18	1788	19-set	19	1814			1840	02-ott	32
1711	05-ott	35	1737	25-set	25	1763	07-ott	37	1789			1815	21-set	21	1841	15-set	15
1712	26-set	26	1738	30-set	30	1764	19-set	19	1790	29-set	29	1816	30-ott	60	1842	12-set	12
1713	09-ott	39	1739	10-ott	40	1765			1791	20-set	20	1817	09-ott	39	1843		
1714	08-ott	38	1740	17-ott	47	1766	29-set	29	1792			1818	09-set	9	1844		
1715			1741	29-set	29	1767	07-ott	37	1793			1819	19-set	19	1845		
1716	07-ott	37	1742	13-ott	43	1768	07-ott	37	1794	12-set	12	1820	16-ott	46	1846	10-set	10

## ALSAZIA (Haut-Rhin)<sup>6</sup>

Periodo: 1700-2005

Fonte: DAUX V., GARCIA de CORTAZAR-ATAURI I., YIOU P., CHUINE I., GARNIER E., LE ROY LADURIE E., MESTRE O. e TARDAGUILA J. (2012), *An open-database of Grape Harvest dates for climate research: data description and quality assessment*, *Climate of the Past*, 8, pp. 1403–1418. <ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/paleo/historical/europe/europe2012ghd.xls> (dicembre 2013).

Data media della vendemmia: 8 ottobre

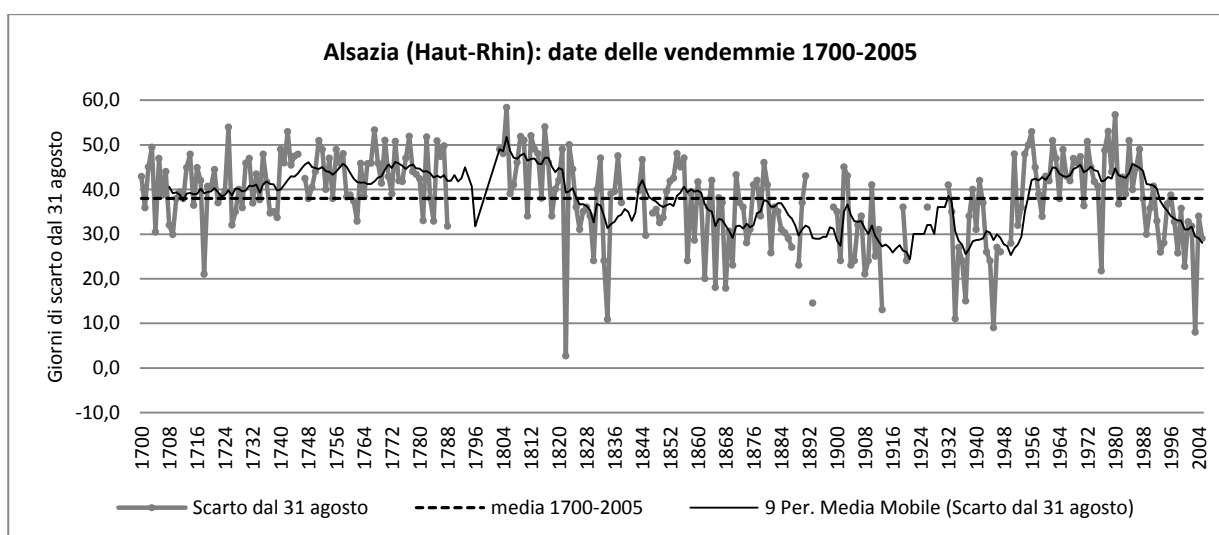


Fig. 27 – Serie storica delle date delle vendemmie dell’Alsazia (1700-2005).

<sup>6</sup> Si tratta di una serie composta frutto dell’elaborazione di 16 località del dipartimento dell’Haut-Rhin in Alsazia.

Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto
1700	42,9	1734	37,7	1768	45,9	1802		1836	39,5	1870	23,0	1904	23,0	1938	34,0	1972	50,7
1701	35,9	1735	47,9	1769	41,4	1803	49,0	1837	47,5	1871	43,3	1905	24,0	1939	40,0	1973	45,0
1702	45,0	1736	41,7	1770	51,0	1804	48,0	1838	37,0	1872	37,0	1906	32,0	1940	31,0	1974	41,7
1703	49,4	1737	34,7	1771	42,9	1805	58,4	1839		1873	36,0	1907	34,0	1941	42,0	1975	40,7
1704	30,4	1738	35,0	1772	39,0	1806	39,0	1840		1874	28,0	1908	21,0	1942	37,0	1976	21,7
1705	46,9	1739	33,7	1773	50,8	1807	41,0	1841		1875	31,0	1909	24,0	1943	26,0	1977	48,7
1706	38,7	1740	49,0	1774	41,9	1808	46,0	1842		1876	41,0	1910	41,0	1944	24,0	1978	53,0
1707	44,0	1741	45,9	1775	41,8	1809	51,9	1843	39,7	1877	42,0	1911	25,0	1945	9,0	1979	43,9
1708	32,0	1742	52,9	1776	47,0	1810	51,0	1844	46,7	1878	34,0	1912	31,0	1946	27,0	1980	56,7
1709	29,9	1743	45,4	1777	51,9	1811	34,0	1845	29,7	1879	46,0	1913	13,0	1947	26,0	1981	36,7
1710	37,9	1744	47,4	1778	44,0	1812	52,0	1846		1880	41,0	1914		1948		1982	42,7
1711	39,4	1745	47,9	1779	43,4	1813	49,0	1847	34,7	1881	25,8	1915		1949		1983	38,9
1712	37,9	1746		1780	42,4	1814	48,0	1848	35,5	1882	36,0	1916		1950	27,9	1984	50,9
1713	44,9	1747	42,4	1781	33,0	1815	38,0	1849	32,5	1883	35,0	1917		1951	47,9	1985	39,9
1714	47,9	1748	37,9	1782	51,8	1816	54,0	1850	33,7	1884	31,0	1918		1952	31,9	1986	44,7
1715	36,4	1749	40,4	1783	38,0	1817	46,0	1851	39,5	1885	30,3	1919	36,0	1953	35,9	1987	49,0
1716	44,9	1750	44,0	1784	32,9	1818	34,0	1852	41,9	1886	29,0	1920	24,0	1954	47,9	1988	37,9
1717	42,0	1751	50,9	1785	50,9	1819	40,0	1853	42,5	1887	27,0	1921		1955	49,9	1989	29,9
1718	21,0	1752	48,9	1786	47,4	1820	42,0	1854	48,0	1888		1922		1956	52,9	1990	35,7
1719	40,7	1753	40,0	1787	49,8	1821	49,0	1855	45,0	1889	23,0	1923		1957	44,9	1991	40,7
1720	40,7	1754	47,0	1788	31,8	1822	2,7	1856	47,0	1890	37,0	1924		1958	38,9	1992	32,9
1721	44,4	1755	37,9	1789		1823	50,0	1857	24,0	1891	43,0	1925		1959	33,9	1993	25,9
1722	37,0	1756	48,9	1790		1824	44,5	1858	39,1	1892		1926	36,0	1960	42,9	1994	28,0
1723	38,4	1757	45,9	1791		1825	36,0	1859	28,6	1893	14,5	1927		1961	41,9	1995	36,7
1724	39,7	1758	48,0	1792		1826	31,0	1860	41,7	1894		1928		1962	50,9	1996	38,7
1725	53,9	1759	38,3	1793		1827	35,0	1861	37,0	1895		1929		1963	46,9	1997	32,7
1726	32,0	1760	38,8	1794		1828	36,0	1862	20,0	1896		1930		1964	37,9	1998	25,7
1727	35,0	1761	37,4	1795		1829	34,0	1863	36,0	1897		1931		1965	48,9	1999	35,7
1728	40,0	1762	32,9	1796		1830	24,0	1864	42,0	1898		1932	41,0	1966	42,9	2000	22,7
1729	35,9	1763	45,8	1797		1831	40,0	1865	18,0	1899	36,0	1933	35,0	1967	41,9	2001	32,7
1730	45,9	1764	38,4	1798		1832	47,0	1866	38,1	1900	35,0	1934	11,0	1968	46,9	2002	31,7
1731	46,9	1765	45,8	1799		1833	24,0	1867	37,0	1901	24,0	1935	27,0	1969	45,9	2003	8,0
1732	36,9	1766	45,9	1800		1834	10,9	1868	17,9	1902	45,0	1936	24,0	1970	47,3	2004	34,0
1733	43,4	1767	53,3	1801		1835	39,0	1869	30,6	1903	43,0	1937	15,0	1971	36,3	2005	29,0

### 3.1.3 Francia Settentrionale



TOUL (Meurthe-et-Moselle; Lorena)<sup>7</sup>

Periodo: 1752-1884

Fonte: DAUX V., GARCIA de CORTAZAR-ATAURI I., YIOU P., CHUINE I., GARNIER E., LE ROY LADURIE E., MESTRE O. e TARDAGUILA J. (2012), *An open-database of Grape Harvest dates for climate research: data description and quality assessment*, *Climate of the Past*, 8, pp. 1403–1418. <ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/paleo/historical/europe/europe2012ghd.xls> (dicembre 2013).

Data media della vendemmia: 10 ottobre

---

<sup>7</sup> Serie composta di 8 sequenze provenienti dalla Lorena settentrionale.

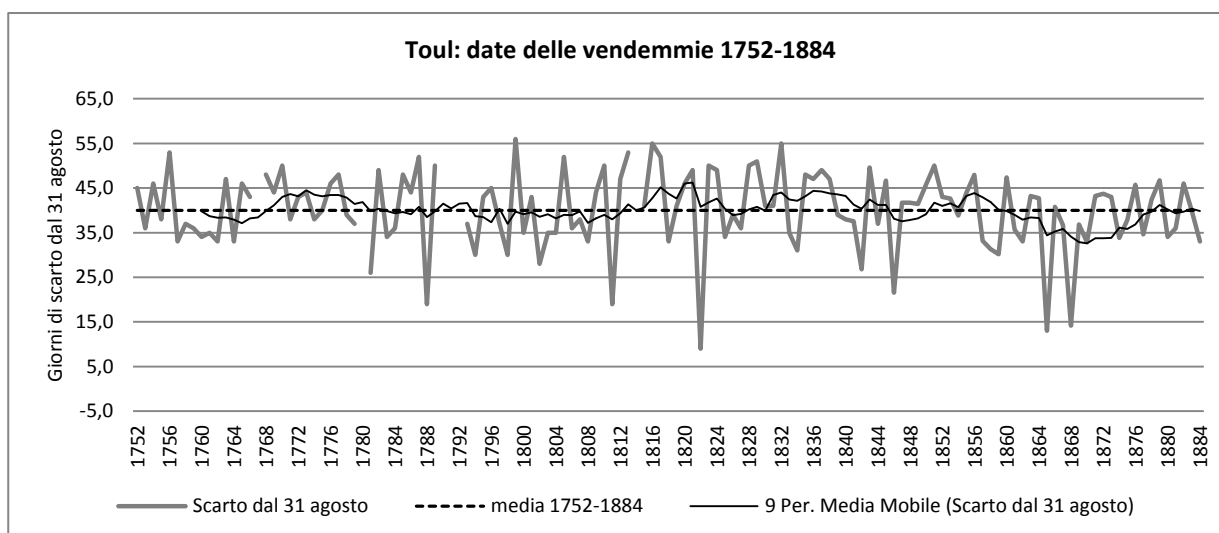


Fig. 28 – Serie storica delle date delle vendemmie di Toul (1752-1884).

Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto
1752	45,0	1767		1782	49,0	1797	37,0	1812	47,0	1827	36,0	1842	26,8	1857	33,2	1872	43,7
1753	36,0	1768	48,0	1783	34,0	1798	30,0	1813	53,0	1828	50,0	1843	49,6	1858	31,3	1873	43,0
1754	46,0	1769	44,0	1784	36,0	1799	56,0	1814		1829	51,0	1844	37,0	1859	30,2	1874	33,8
1755	38,0	1770	50,0	1785	48,0	1800	35,0	1815	41,0	1830	41,0	1845	46,6	1860	47,4	1875	37,8
1756	53,0	1771	38,0	1786	44,0	1801	43,0	1816	55,0	1831	41,0	1846	21,5	1861	35,7	1876	45,7
1757	33,0	1772	43,0	1787	52,0	1802	28,0	1817	52,0	1832	55,0	1847	41,7	1862	33,0	1877	34,6
1758	37,0	1773	44,0	1788	19,0	1803	35,0	1818	33,0	1833	35,0	1848	41,7	1863	43,2	1878	42,4
1759	36,0	1774	38,0	1789	50,0	1804	35,0	1819	41,0	1834	31,0	1849	41,4	1864	42,7	1879	46,7
1760	34,0	1775	40,0	1790		1805	52,0	1820	46,0	1835	48,0	1850	45,7	1865	13,0	1880	34,0
1761	35,0	1776	46,0	1791		1806	36,0	1821	49,0	1836	47,0	1851	50,0	1866	40,8	1881	36,0
1762	33,0	1777	48,0	1792		1807	38,0	1822	9,0	1837	49,0	1852	43,0	1867	36,7	1882	46,0
1763	47,0	1778	39,0	1793	37,0	1808	33,0	1823	50,0	1838	47,0	1853	42,6	1868	14,2	1883	40,0
1764	33,0	1779	37,0	1794	30,0	1809	44,0	1824	49,0	1839	39,0	1854	38,9	1869	36,9	1884	33,0
1765	46,0	1780		1795	43,0	1810	50,0	1825	34,0	1840	38,0	1855	43,9	1870	32,9		
1766	43,0	1781	26,0	1796	45,0	1811	19,0	1826	39,0	1841	37,5	1856	47,9	1871	43,2		

## CHAMPAGNE<sup>8</sup>

Periodo: 1806-2006

Fonte: DAUX V., GARCIA de CORTAZAR-ATAURI I., YIOU P., CHUINE I., GARNIER E., LE ROY LADURIE E., MESTRE O. e TARDAGUILA J. (2012), *An open-database of Grape Harvest dates for climate research: data description and quality assessment*, *Climate of the Past*, 8, pp. 1403–1418. <ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/paleo/historical/europe/europe2012ghd.xls> (dicembre 2013).

Data media della vendemmia: 24 settembre<sup>9</sup>

<sup>8</sup> Sequenza composita formata da 28 serie provenienti dal dipartimento della Marne. Località di riferimento: Sézanne e Ay.

<sup>9</sup> La data, piuttosto precoce rispetto alla latitudine, è imputabile alla presenza nella zona di uve a bacca bianca (Pinot Gris, Pinot Blanc, Chardonnay) che di norma anticipano significativamente la vendemmia rispetto alle uve a bacca nera.

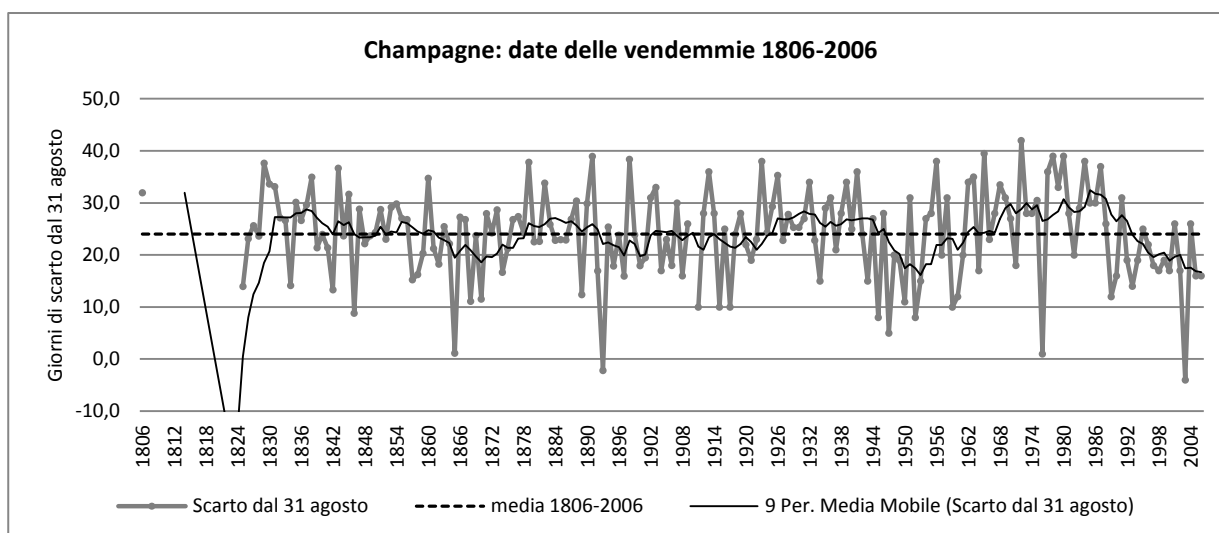


Fig. 29 – Serie storica delle date delle vendemmie della Champagne (1806-2006).

Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto
1806	32,0	1829	37,6	1852	23,0	1875	21,3	1898	38,4	1921	19,0	1944	27,0	1967	28,0	1990	16,0
1807		1830	33,6	1853	29,2	1876	26,8	1899	23,9	1922	23,0	1945	8,0	1968	33,5	1991	31,0
1808		1831	33,1	1854	29,8	1877	27,4	1900	18,0	1923	38,0	1946	28,0	1969	31,0	1992	19,0
1809		1832	27,1	1855	27,0	1878	24,3	1901	19,5	1924	24,3	1947	5,0	1970	27,0	1993	14,0
1810		1833	26,6	1856	26,8	1879	37,8	1902	31,0	1925	29,3	1948	20,0	1971	18,0	1994	19,0
1811		1834	14,1	1857	15,3	1880	22,5	1903	33,0	1926	35,3	1949	19,0	1972	42,0	1995	25,0
1812		1835	30,1	1858	16,3	1881	22,6	1904	17,0	1927	22,8	1950	11,0	1973	28,0	1996	22,0
1813		1836	26,6	1859	20,3	1882	33,8	1905	23,0	1928	27,8	1951	31,0	1974	28,0	1997	18,0
1814		1837	29,6	1860	34,8	1883	25,9	1906	18,0	1929	25,3	1952	8,0	1975	30,5	1998	17,0
1815		1838	35,0	1861	21,3	1884	22,8	1907	30,0	1930	25,3	1953	15,0	1976	1,0	1999	19,0
1816		1839	21,4	1862	18,3	1885	23,0	1908	16,0	1931	27,0	1954	27,0	1977	36,0	2000	17,0
1817		1840	24,0	1863	25,5	1886	22,9	1909	26,0	1932	34,0	1955	28,0	1978	39,0	2001	26,0
1818		1841	21,4	1864	22,2	1887	26,9	1910		1933	22,8	1956	38,0	1979	33,0	2002	17,0
1819		1842	13,3	1865	1,1	1888	30,4	1911	10,0	1934	15,0	1957	20,0	1980	39,0	2003	-4,0
1820		1843	36,7	1866	27,3	1889	12,4	1912	28,0	1935	29,0	1958	31,0	1981	28,0	2004	26,0
1821		1844	23,7	1867	26,8	1890	29,9	1913	36,0	1936	31,0	1959	10,0	1982	20,0	2005	16,0
1822	-13,0	1845	31,7	1868	11,1	1891	39,0	1914	28,0	1937	21,0	1960	12,0	1983	29,0	2006	16,0
1823		1846	8,8	1869	23,8	1892	17,0	1915	10,0	1938	28,0	1961	20,0	1984	38,0		
1824		1847	28,8	1870	11,5	1893	-2,2	1916	25,0	1939	34,0	1962	34,0	1985	30,0		
1825	14,0	1848	22,2	1871	28,0	1894	25,4	1917	10,0	1940	25,0	1963	35,0	1986	30,0		
1826	23,1	1849	23,7	1872	24,3	1895	17,9	1918	24,0	1941	36,0	1964	17,0	1987	37,0		
1827	25,6	1850	24,3	1873	28,7	1896	23,8	1919	28,0	1942	24,0	1965	39,5	1988	26,0		
1828	23,6	1851	28,8	1874	16,7	1897	16,0	1920	22,0	1943	15,0	1966	23,0	1989	12,0		

LOCHES-SUR-OURCE (Aube; Champagne-Ardenne)

Periodo: 1799-1879

Fonte: ANGOT A. (1883), *Etude sur les vendanges en France*, in *Annales du Bureau Central Météorologique de France*, volume 1883-1, pp. 29-120.

Data media della vendemmia: 4 ottobre

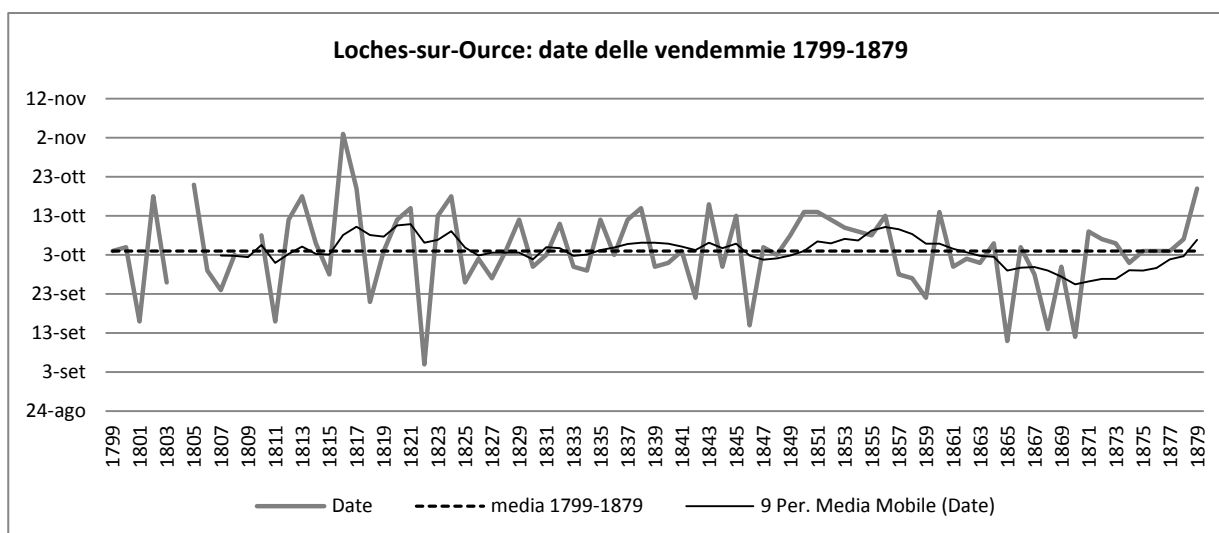


Fig. 30 – Serie storica delle date delle vendemmie di Loches-sur-Ource (1799-1879).

Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto
1799	4-ott	34	1813	18-ott	48	1827	27-set	27	1841	4-ott	34	1855	8-ott	38	1869	30-set	30
1800	5-ott	35	1814	6-ott	36	1828	4-ott	34	1842	22-set	22	1856	13-ott	43	1870	12-set	12
1801	16-set	16	1815	28-set	28	1829	12-ott	42	1843	16-ott	46	1857	28-set	28	1871	9-ott	39
1802	18-ott	48	1816	3-nov	65	1830	30-set	30	1844	30-set	30	1858	27-set	27	1872	7-ott	37
1803	26-set	26	1817	20-ott	50	1831	3-ott	33	1845	13-ott	43	1859	22-set	22	1873	6-ott	36
1804			1818	21-set	21	1832	11-ott	41	1846	15-set	15	1860	14-ott	44	1874	1-ott	31
1805	21-ott	51	1819	4-ott	34	1833	30-set	30	1847	5-ott	35	1861	30-set	30	1875	4-ott	34
1806	29-set	29	1820	12-ott	42	1834	29-set	29	1848	3-ott	33	1862	2-ott	32	1876	4-ott	34
1807	24-set	24	1821	15-ott	45	1835	12-ott	42	1849	8-ott	38	1863	1-ott	31	1877	4-ott	34
1808	3-ott	33	1822	5-set	5	1836	3-ott	33	1850	14-ott	44	1864	6-ott	36	1878	7-ott	37
1809			1823	13-ott	43	1837	12-ott	42	1851	14-ott	44	1865	11-set	11	1879	20-ott	50
1810	8-ott	38	1824	18-ott	48	1838	15-ott	45	1852	12-ott	42	1866	5-ott	35			
1811	16-set	16	1825	26-set	26	1839	30-set	30	1853	10-ott	40	1867	28-set	28			
1812	12-ott	42	1826	2-ott	32	1840	1-ott	31	1854	9-ott	39	1868	14-set	14			

## ARGENTEUIL (Val-d'Oise; Île-de-France)<sup>10</sup>

Periodo: 1478-1977

Fonte: DAUX V., GARCIA de CORTAZAR-ATAURI I., YIOU P., CHUINE I., GARNIER E., LE ROY LADURIE E., MESTRE O. e TARDAGUILA J. (2012), *An open-database of Grape Harvest dates for climate research: data description and quality assessment*, *Climate of the Past*, 8, pp. 1403–1418. <ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/paleo/historical/europe/europe2012ghd.xls> (dicembre 2013).

Data media della vendemmia: 27 settembre

<sup>10</sup> Sequenza composta formata da 16 serie raccolte nei dintorni di Argenteuil.



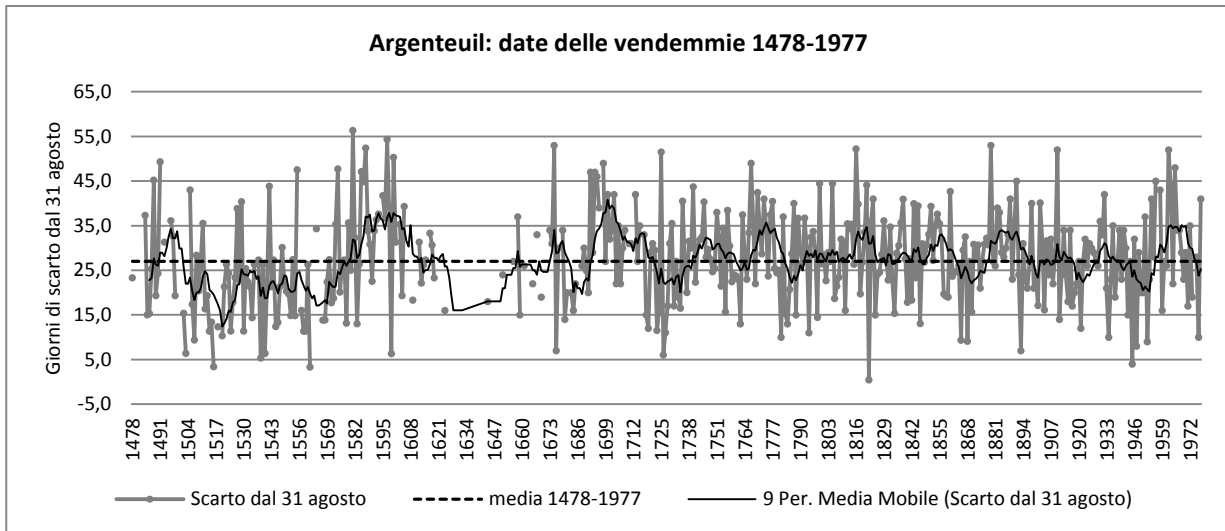
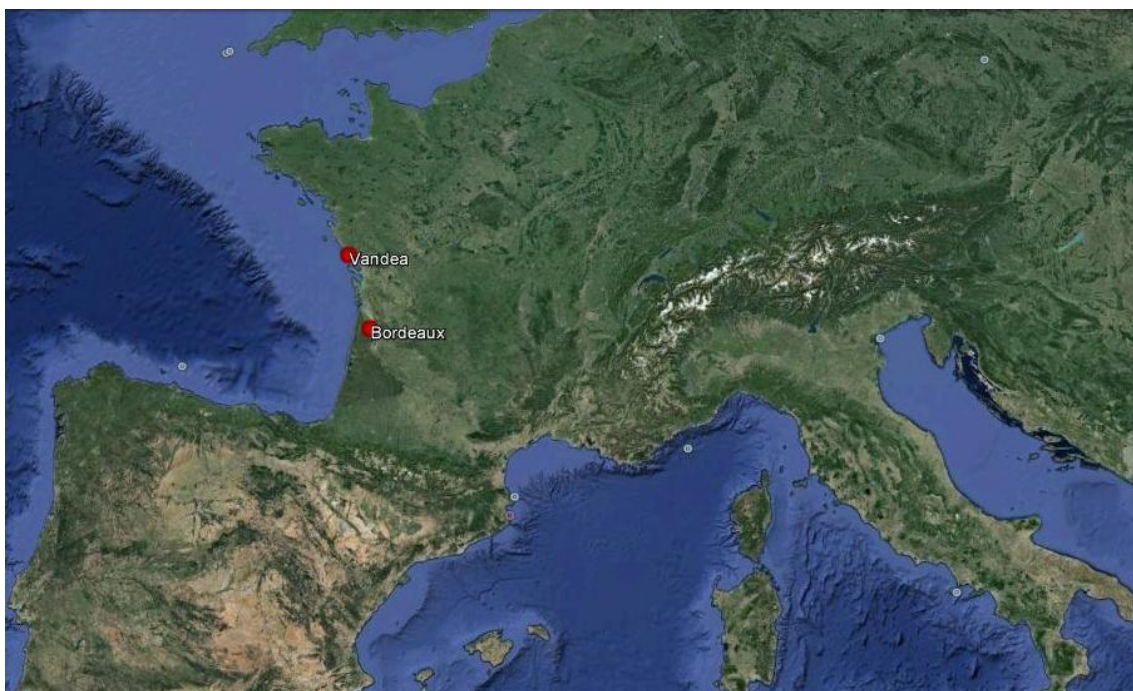


Fig. 31 – Serie storica delle date delle vendemmie di Argenteuil (1478-1977).

Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto
1478	23,3	1518	12,4	1558	11,4	1598	39,4	1638		1678		1718	15,0	1758	22,5	1798	14,5
1479		1519		1559	11,4	1599	6,3	1639		1679	34,0	1719	12,0	1759	24,0	1799	44,5
1480		1520	10,3	1560	26,3	1600	50,3	1640		1680	14,0	1720	29,0	1760	23,7	1800	26,5
1481		1521	21,3	1561	3,3	1601	31,3	1641		1681	20,0	1721	31,0	1761	23,0	1801	28,5
1482		1522	26,3	1562		1602		1642		1682		1722	29,5	1762	13,0	1802	22,7
1483		1523	24,4	1563		1603	35,3	1643		1683	20,0	1723	11,5	1763	37,5	1803	29,0
1484	37,3	1524	11,4	1564	34,3	1604	19,3	1644	18,0	1684	16,0	1724	15,5	1764	28,5	1804	27,0
1485	15,0	1525	17,9	1565		1605	39,3	1645		1685	22,0	1725	51,5	1765	23,0	1805	44,5
1486	15,3	1526	23,4	1566		1606		1646		1686		1726	6,0	1766	33,5	1806	18,7
1487	25,3	1527	38,9	1567	13,8	1607		1647		1687		1727	11,0	1767	49,0	1807	21,5
1488	45,2	1528	22,9	1568	13,9	1608		1648		1688	26,0	1728	17,0	1768	35,0	1808	23,5
1489	19,3	1529	40,4	1569	22,4	1609	18,3	1649		1689	30,0	1729	31,0	1769	22,0	1809	32,0
1490	24,3	1530	11,4	1570	27,4	1610		1650		1690	25,0	1730	35,5	1770	42,5	1810	31,5
1491	49,3	1531	25,4	1571	17,7	1611		1651	24,0	1691	20,0	1731	17,0	1771	34,7	1811	16,0
1492		1532	22,4	1572	18,7	1612	31,3	1652		1692	47,0	1732	27,0	1772	28,7	1812	35,5
1493	31,3	1533	21,4	1573	35,4	1613	22,2	1653		1693	29,0	1733	19,0	1773	41,0	1813	34,3
1494		1534	14,4	1574	47,7	1614	26,2	1654		1694	47,0	1734	16,5	1774	34,7	1814	35,3
1495		1535	26,4	1575	20,1	1615	27,3	1655		1695	46,0	1735	40,5	1775	23,7	1815	26,3
1496	36,1	1536		1576	26,4	1616		1656	27,0	1696	39,0	1736	26,5	1776	37,5	1816	52,2
1497	32,6	1537	27,3	1577	27,3	1617	33,3	1657		1697		1737	20,0	1777	40,5	1817	39,8
1498	19,3	1538	5,4	1578	13,2	1618	30,7	1658	37,0	1698	49,0	1738	31,5	1778	25,5	1818	19,7
1499		1539	26,3	1579	35,7	1619	23,3	1659	15,0	1699	27,0	1739	30,0	1779	24,5	1819	26,8
1500		1540	6,4	1580	25,0	1620		1660		1700	42,0	1740	43,7	1780	25,0	1820	33,6
1501		1541	22,4	1581	56,4	1621		1661	26,0	1701	32,0	1741	22,3	1781	10,0	1821	44,1
1502	15,4	1542	43,9	1582	32,3	1622		1662		1702	34,0	1742	30,3	1782	37,0	1822	0,5
1503	6,4	1543	21,3	1583	13,0	1623		1663		1703	42,0	1743	31,8	1783	15,2	1823	36,0
1504		1544	27,3	1584	26,4	1624	16,0	1664		1704	22,0	1744	32,5	1784	13,0	1824	41,0
1505	43,0	1545	12,4	1585	47,1	1625		1665	22,0	1705	35,0	1745	40,3	1785	20,7	1825	15,0
1506	17,4	1546	13,3	1586	44,9	1626		1666		1706	22,0	1746	28,0	1786	28,7	1826	24,1
1507	9,4	1547	21,4	1587	52,4	1627		1667	33,0	1707	30,0	1747	29,7	1787	40,0	1827	24,6
1508	28,4	1548	30,1	1588	33,9	1628		1668		1708	34,0	1748	27,5	1788	15,0	1828	28,6
1509	20,4	1549	22,3	1589	30,8	1629		1669	19,0	1709		1749	24,7	1789	36,7	1829	36,1
1510	27,5	1550	20,3	1590	22,6	1630		1670		1710	31,0	1750	25,5	1790	29,0	1830	28,8
1511	35,5	1551	19,7	1591	33,9	1631		1671		1711	31,0	1751	38,0	1791	26,7	1831	22,8
1512	16,4	1552	14,9	1592	36,4	1632		1672		1712		1752	32,5	1792	36,7	1832	34,7
1513	19,4	1553	27,4	1593	37,6	1633		1673	34,0	1713	42,0	1753	21,5	1793	30,0	1833	22,8
1514	11,4	1554	14,8	1594		1634		1674	31,0	1714	27,0	1754	34,5	1794	11,0	1834	15,3
1515	13,4	1555	47,6	1595	41,7	1635		1675	53,0	1715	35,0	1755	15,7	1795	32,5	1835	28,8
1516	3,4	1556		1596	36,7	1636		1676	7,0	1716		1756	38,5	1796	33,7	1836	30,6
1517		1557	16,0	1597	54,4	1637		1677	30,0	1717	33,0	1757	30,5	1797	28,7	1837	35,7

Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto
1838	41,0	1854	37,6	1870	15,7	1886	30,0	1902	40,1	1918	20,0	1934	10,0	1950	20,0	1966	34,0
1839	27,6	1855	35,5	1871	30,8	1887	33,0	1903	31,0	1919	22,0	1935	23,0	1951	37,0	1967	34,0
1840	17,8	1856	32,0	1872	27,7	1888	41,0	1904	16,1	1920	27,0	1936	35,0	1952	9,0	1968	29,0
1841	27,6	1857	19,7	1873	30,7	1889	23,0	1905	31,6	1921	12,0	1937	19,0	1953	23,0	1969	23,0
1842	18,3	1858	19,2	1874	21,0	1890	36,0	1906	24,0	1922	27,0	1938	26,0	1954	41,0	1970	29,0
1843	40,0	1859	19,0	1875	27,0	1891	45,0	1907	32,0	1923	32,0	1939	34,0	1955	28,0	1971	17,0
1844	23,3	1860	42,7	1876	30,9	1892	24,0	1908	22,0	1924	26,0	1940	23,0	1956	45,0	1972	35,0
1845	39,5	1861	23,7	1877	32,2	1893	7,0	1909	29,0	1925	31,0	1941	34,0	1957		1973	19,0
1846	13,1	1862	24,7	1878	30,7	1894	31,0	1910	52,0	1926	30,0	1942	30,0	1958	43,0	1974	
1847	31,0	1863	24,7	1879	53,0	1895	23,0	1911	14,0	1927	29,0	1943	15,0	1959	16,0	1975	28,0
1848	26,8	1864	26,0	1880	27,0	1896	21,0	1912	24,0	1928	27,0	1944	27,0	1960	27,0	1976	10,0
1849	30,7	1865	9,3	1881	26,0	1897	27,0	1913	34,0	1929	26,0	1945	4,0	1961	26,0	1977	41,0
1850	33,1	1866	29,5	1882	39,0	1898	40,0	1914	24,0	1930	36,0	1946	32,0	1962	52,0		
1851	39,3	1867	32,5	1883	38,0	1899	21,0	1915	18,0	1931	33,0	1947	8,0	1963	44,0		
1852	27,2	1868	9,1	1884	29,0	1900	23,0	1916	34,0	1932	42,0	1948	29,0	1964	22,0		
1853	35,0	1869	27,0	1885	28,0	1901	17,1	1917	17,0	1933	21,0	1949	20,0	1965	48,0		

### 3.1.4 Francia Occidentale



#### BORDEAUX<sup>11</sup>

Periodo: 1449-2006

Fonte: DAUX V., GARCIA de CORTAZAR-ATAURI I., YIOU P., CHUINE I., GARNIER E., LE ROY LADURIE E., MESTRE O. e TARDAGUILA J. (2012), *An open-database of Grape Harvest dates for climate research: data description and quality assessment*, *Climate of the Past*, 8, pp. 1403–1418. <ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/paleo/historical/europe/europe2012ghd.xls> (dicembre 2013).

<sup>11</sup> Sequenza composta formata da 14 serie di date delle vendemmie raccolte nella regione di Bordeaux.

Data media della vendemmia: 25 settembre

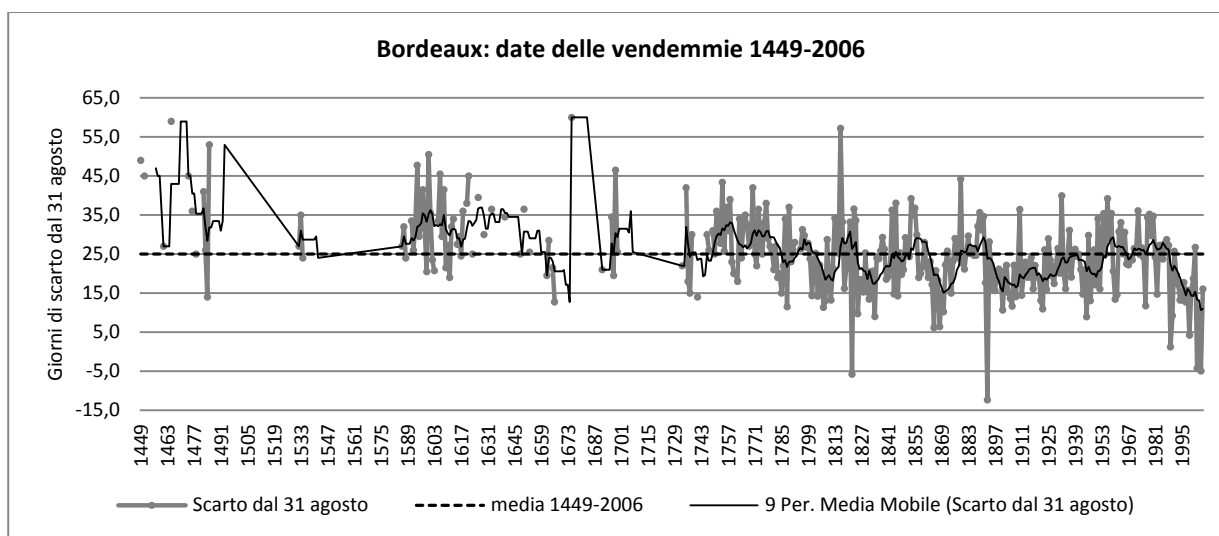


Fig. 32 – Serie storica delle date delle vendemmie di Bordeaux (1449-2006).

Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto
1449	49,0	1484	14,0	1519		1554		1589		1624		1659		1694		1729	
1450		1485	53,0	1520		1555		1590		1625		1660		1695		1730	
1451	45,0	1486		1521		1556		1591	33,5	1626	39,5	1661		1696	34,5	1731	
1452		1487		1522		1557		1592	26,0	1627		1662	19,5	1697	19,5	1732	
1453		1488		1523		1558		1593	33,5	1628		1663	28,5	1698	46,5	1733	22,0
1454		1489		1524		1559		1594	47,8	1629	30,0	1664		1699	25,5	1734	
1455		1490		1525		1560		1595	29,5	1630		1665	21,5	1700		1735	42,0
1456		1491		1526		1561		1596	36,3	1631		1666	12,8	1701		1736	18,0
1457		1492		1527		1562		1597	41,5	1632		1667		1702		1737	15,0
1458		1493		1528		1563		1598	31,5	1633	36,5	1668		1703		1738	30,0
1459		1494		1529		1564		1599	20,5	1634		1669		1704		1739	
1460		1495		1530		1565		1600	50,5	1635		1670		1705		1740	
1461	27,0	1496		1531		1566		1601	35,5	1636		1671		1706		1741	14,0
1462		1497		1532	27,0	1567		1602	23,5	1637		1672		1707		1742	
1463		1498		1533	35,0	1568		1603	20,8	1638		1673		1708		1743	
1464		1499		1534	24,0	1569		1604		1639		1674		1709		1744	
1465	59,0	1500		1535		1570		1605	33,5	1640	34,5	1675	60,0	1710		1745	
1466		1501		1536		1571		1606	45,5	1641		1676		1711		1746	30,0
1467		1502		1537		1572		1607	29,5	1642		1677		1712		1747	26,0
1468		1503		1538		1573		1608	41,5	1643		1678		1713		1748	
1469		1504		1539		1574		1609	21,5	1644		1679		1714		1749	31,0
1470		1505		1540		1575		1610	27,3	1645		1680		1715		1750	25,0
1471		1506		1541		1576		1611	19,0	1646		1681		1716		1751	36,0
1472		1507		1542		1577		1612	32,0	1647		1682		1717		1752	33,5
1473		1508		1543		1578		1613	34,0	1648	25,0	1683		1718		1753	27,8
1474	45,0	1509		1544		1579		1614		1649		1684		1719		1754	43,4
1475		1510		1545		1580		1615	27,5	1650	36,5	1685		1720		1755	25,8
1476	36,0	1511		1546		1581		1616	29,5	1651		1686		1721		1756	37,0
1477		1512		1547		1582		1617	24,5	1652		1687		1722		1757	31,0
1478	25,0	1513		1548		1583		1618	36,0	1653	25,5	1688		1723		1758	39,0
1479		1514		1549		1584		1619		1654		1689		1724		1759	23,0
1480		1515		1550		1585		1620	38,0	1655		1690		1725		1760	20,0
1481		1516		1551		1586	27,0	1621	45,0	1656		1691	21,0	1726		1761	20,0
1482	41,0	1517		1552		1587	32,0	1622		1657		1692		1727		1762	18,0
1483	26,0	1518		1553		1588	24,0	1623	25,0	1658		1693		1728		1763	34,0

Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto
1764	24,0	1791	26,0	1818	16,2	1845	38,1	1872	25,8	1899	21,1	1926	23,4	1953	28,8	1980	34,7
1765	32,0	1792	28,0	1819	21,2	1846	14,3	1873	22,8	1900	18,1	1927	19,4	1954	35,4	1981	24,2
1766	35,0	1793		1820	27,2	1847	25,3	1874	15,0	1901	10,6	1928	17,4	1955	25,1	1982	14,7
1767	32,5	1794		1821	33,2	1848	19,8	1875	23,2	1902	20,6	1929	22,1	1956	39,2	1983	27,2
1768	27,0	1795	26,3	1822	-5,8	1849	21,0	1876	29,0	1903	22,1	1930	26,4	1957	29,1	1984	27,2
1769	28,0	1796	31,3	1823	36,6	1850	29,2	1877	26,0	1904	15,1	1931	20,1	1958	35,4	1985	23,7
1770	42,0	1797	29,8	1824	33,6	1851	26,9	1878	24,0	1905	13,6	1932	39,9	1959	20,6	1986	27,7
1771	25,0	1798	26,8	1825	9,7	1852	24,3	1879	44,2	1906	11,6	1933	20,1	1960	13,4	1987	28,7
1772	22,0	1799	27,8	1826	18,5	1853	39,2	1880	22,6	1907	22,1	1934	16,1	1961	14,6	1988	27,2
1773	36,5	1800	23,8	1827	18,5	1854	35,0	1881	21,1	1908	14,1	1935	24,1	1962	30,7	1989	1,2
1774	28,0	1801	14,3	1828	15,3	1855	36,8	1882	25,1	1909	22,1	1936	31,1	1963	33,1	1990	9,2
1775	25,0	1802	22,0	1829	25,3	1856	29,9	1883	29,6	1910	36,4	1937	19,1	1964	25,1	1991	25,7
1776	33,0	1803	25,2	1830	15,6	1857	19,0	1884	25,1	1911	14,4	1938	24,7	1965	30,6	1992	19,7
1777	38,0	1804	14,2	1831	13,4	1858	20,0	1885	26,1	1912	19,4	1939	26,2	1966	22,5	1993	17,2
1778	29,0	1805	22,2	1832	20,5	1859	22,0	1886	24,6	1913	22,9	1940	24,4	1967	22,2	1994	13,2
1779	27,0	1806	20,2	1833	20,7	1860	28,0	1887	24,6	1914	19,1	1941	24,9	1968	24,3	1995	13,2
1780	26,0	1807	11,3	1834	9,0	1861	21,8	1888	32,1	1915	19,1	1942	21,1	1969	23,5	1996	17,7
1781	21,0	1808	13,0	1835	24,0	1862	19,0	1889	35,6	1916	24,1	1943	14,7	1970	26,5	1997	12,7
1782	27,0	1809	28,7	1836	23,8	1863	23,1	1890	31,1	1917	16,1	1944	20,9	1971	26,6	1998	15,7
1783	19,0	1810	19,3	1837	25,8	1864	17,2	1891	34,6	1918	22,1	1945	8,9	1972	36,1	1999	4,2
1784	20,0	1811	13,2	1838	29,3	1865	6,2	1892	17,6	1919	19,1	1946	29,8	1973	24,9	2000	15,7
1785	15,0	1812	21,3	1839	26,3	1866	20,8	1893	-12,4	1920	18,9	1947	13,1	1974	26,6	2001	18,7
1786	22,0	1813	34,2	1840	18,6	1867	18,3	1894	28,1	1921	13,1	1948	20,8	1975	24,1	2002	26,7
1787	34,0	1814	29,2	1841	19,3	1868	6,4	1895	21,1	1922	10,9	1949	26,1	1976	11,7	2003	-4,3
1788	11,5	1815	25,2	1842	21,8	1869	14,9	1896	16,1	1923	26,1	1950	17,1	1977	34,4	2004	11,1
1789	37,0	1816	57,2	1843	36,3	1870	10,2	1897	15,6	1924	15,9	1951	34,1	1978	35,2	2005	-4,9
1790	23,0	1817	33,2	1844	14,8	1871	22,2	1898	20,1	1925	28,9	1952	16,1	1979	29,7	2006	16,1

## PAYS DE LA LOIRE (Vandea)<sup>12</sup>

Periodo: 1600-1877

Fonte: DAUX V., GARCIA de CORTAZAR-ATAURI I., YIOU P., CHUINE I., GARNIER E., LE ROY LADURIE E., MESTRE O. e TARDAGUILA J. (2012), *An open-database of Grape Harvest dates for climate research: data description and quality assessment*, *Climate of the Past*, 8, pp. 1403–1418. <ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/paleo/historical/europe/europe2012ghd.xls> (dicembre 2013).

Data media della vendemmia: 26 settembre

<sup>12</sup> Sequenza composita formata da 6 serie di date delle vendemmie raccolte nel dipartimento della Vandea, area del Poitou Charente.

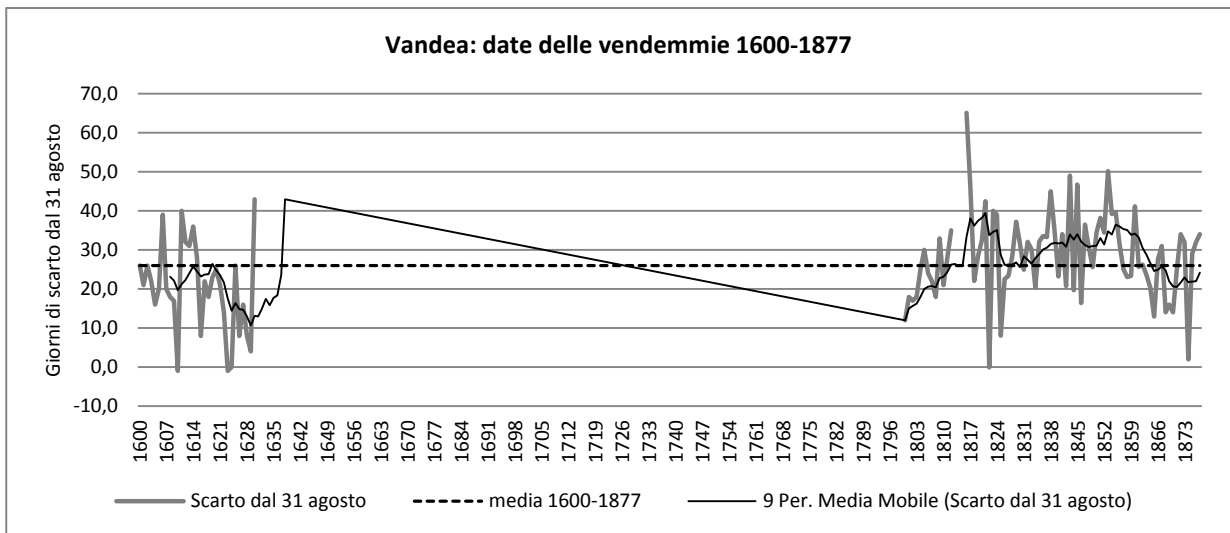


Fig. 33 – Serie storica delle date delle vendemmie del dipartimento della Vandea (1600-1877).

Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto
1600	26,0	1631		1662		1693		1724		1755		1786		1817	46,1	1848	30,6
1601	21,0	1632		1663		1694		1725		1756		1787		1818	22,1	1849	25,6
1602	26,0	1633		1664		1695		1726		1757		1788		1819	28,5	1850	34,5
1603	22,0	1634		1665		1696		1727		1758		1789		1820	32,5	1851	38,2
1604	16,0	1635		1666		1697		1728		1759		1790		1821	42,5	1852	34,5
1605	20,0	1636		1667		1698		1729		1760		1791		1822	0,0	1853	50,2
1606	39,0	1637		1668		1699		1730		1761		1792		1823	40,0	1854	39,2
1607	20,0	1638		1669		1700		1731		1762		1793		1824	39,1	1855	39,7
1608	18,0	1639		1670		1701		1732		1763		1794		1825	8,1	1856	31,5
1609	17,0	1640		1671		1702		1733		1764		1795		1826	22,6	1857	25,1
1610	-1,0	1641		1672		1703		1734		1765		1796		1827	23,4	1858	23,1
1611	40,0	1642		1673		1704		1735		1766		1797		1828	28,5	1859	23,4
1612	32,0	1643		1674		1705		1736		1767		1798		1829	37,2	1860	41,2
1613	31,0	1644		1675		1706		1737		1768		1799		1830	31,6	1861	25,7
1614	36,0	1645		1676		1707		1738		1769		1800	12,0	1831	25,0	1862	26,2
1615	28,0	1646		1677		1708		1739		1770		1801	18,0	1832	32,1	1863	23,7
1616	8,0	1647		1678		1709		1740		1771		1802	17,0	1833	30,2	1864	20,3
1617	22,0	1648		1679		1710		1741		1772		1803	18,0	1834	20,5	1865	13,0
1618	18,0	1649		1680		1711		1742		1773		1804	25,0	1835	32,2	1866	27,7
1619	23,0	1650		1681		1712		1743		1774		1805	30,0	1836	33,6	1867	31,0
1620	25,0	1651		1682		1713		1744		1775		1806	24,0	1837	33,3	1868	14,0
1621	21,0	1652		1683		1714		1745		1776		1807	22,0	1838	45,1	1869	16,0
1622	14,0	1653		1684		1715		1746		1777		1808	18,0	1839	34,8	1870	14,0
1623	-1,0	1654		1685		1716		1747		1778		1809	33,0	1840	23,2	1871	25,0
1624	0,0	1655		1686		1717		1748		1779		1810	21,0	1841	34,1	1872	34,0
1625	26,0	1656		1687		1718		1749		1780		1811	28,0	1842	20,7	1873	32,0
1626	8,0	1657		1688		1719		1750		1781		1812	35,0	1843	49,1	1874	2,0
1627	16,0	1658		1689		1720		1751		1782		1813		1844	19,7	1875	29,0
1628	8,0	1659		1690		1721		1752		1783		1814		1845	46,7	1876	32,0
1629	4,0	1660		1691		1722		1753		1784		1815		1846	16,4	1877	34,0
1630	43,0	1661		1692		1723		1754		1785		1816	65,1	1847	36,5		



### 3.1.5 Francia Meridionale



#### LANGUEDOC<sup>13</sup>

Periodo: 1524-2007

Fonte: DAUX V., GARCIA de CORTAZAR-ATAURI I., YIOU P., CHUINE I., GARNIER E., LE ROY LADURIE E., MESTRE O. e TARDAGUILA J. (2012), *An open-database of Grape Harvest dates for climate research: data description and quality assessment*, *Climate of the Past*, 8, pp. 1403–1418. <ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/paleo/historical/europe/europe2012ghd.xls> (dicembre 2013).

Data media della vendemmia: 26 settembre

---

<sup>13</sup> Sequenza composta di 36 serie storiche di date delle vendemmie provenienti dal dipartimento dell'Hérault. La serie di riferimento appartiene alla città di Montpellier.

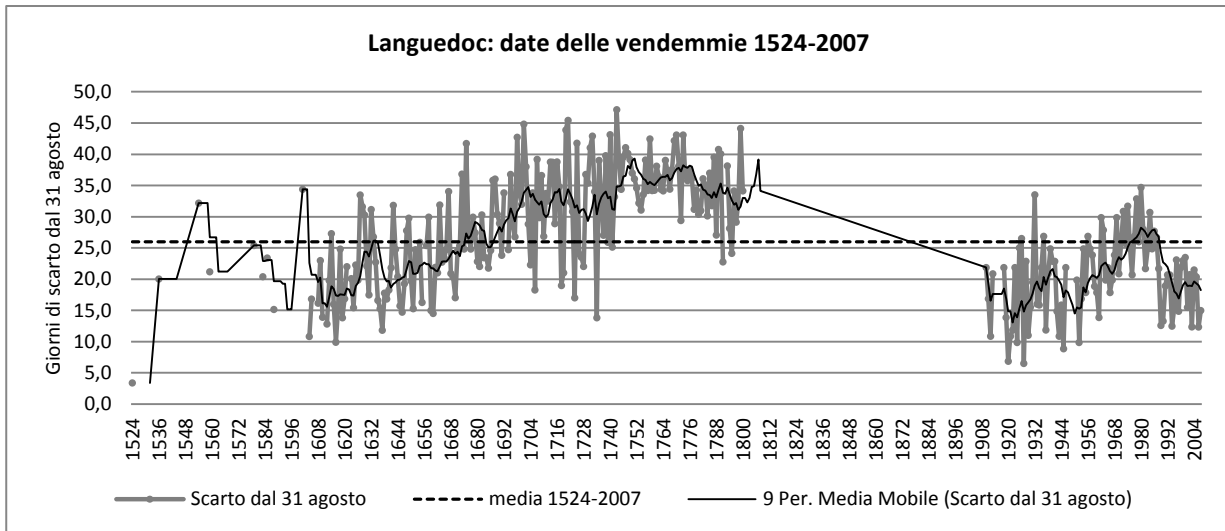


Fig. 34 – Serie storica delle date delle vendemmie del Languedoc (1524-2007).

Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto
1524	3,4	1564		1604	10,8	1644	20,4	1684	23,5	1724	17,0	1764	34,2	1804		1844	
1525		1565		1605	16,8	1645	15,7	1685	21,8	1725	41,8	1765	39,0	1805		1845	
1526		1566		1606		1646	14,7	1686	24,6	1726	24,1	1766	37,3	1806		1846	
1527		1567		1607		1647	19,3	1687	35,8	1727	23,5	1767	34,4	1807		1847	
1528		1568		1608	16,2	1648	27,8	1688	36,1	1728	22,1	1768	37,6	1808		1848	
1529		1569		1609	23,0	1649	29,8	1689	30,4	1729	36,8	1769	42,2	1809		1849	
1530		1570		1610	13,9	1650	19,7	1690	29,0	1730	35,4	1770	43,1	1810		1850	
1531		1571		1611		1651	15,3	1691	23,8	1731	41,1	1771	38,1	1811		1851	
1532		1572		1612	12,8	1652	24,7	1692	33,8	1732	42,9	1772	29,4	1812		1852	
1533		1573		1613	19,8	1653	21,8	1693		1733	34,1	1773	43,1	1813		1853	
1534		1574		1614	27,3	1654	25,9	1694	24,7	1734	13,8	1774	36,8	1814		1854	
1535		1575		1615	16,0	1655	16,3	1695	36,8	1735	39,0	1775	35,8	1815		1855	
1536	20,1	1576		1616	9,9	1656		1696	28,8	1736	33,0	1776	37,5	1816		1856	
1537		1577		1617	15,8	1657	25,4	1697	26,8	1737	27,1	1777	36,2	1817		1857	
1538		1578		1618	24,8	1658	30,0	1698	42,7	1738	39,8	1778	31,2	1818		1858	
1539		1579	25,4	1619	13,8	1659	15,0	1699	33,8	1739	25,9	1779	34,3	1819		1859	
1540		1580		1620	16,9	1660	14,5	1700	32,0	1740	43,2	1780	30,4	1820		1860	
1541		1581		1621	22,0	1661	21,9	1701	44,8	1741	25,2	1781	31,0	1821		1861	
1542		1582		1622		1662	21,0	1702	38,0	1742	33,2	1782	36,1	1822		1862	
1543		1583	20,4	1623	20,1	1663	31,9	1703	28,8	1743	47,2	1783	35,1	1823		1863	
1544		1584		1624	15,5	1664	22,7	1704	22,3	1744	39,4	1784	30,2	1824		1864	
1545		1585	23,4	1625	22,3	1665	23,4	1705	33,8	1745	34,4	1785	37,0	1825		1865	
1546		1586		1626	19,9	1666	24,8	1706	18,3	1746	39,6	1786	31,8	1826		1866	
1547		1587		1627	33,5	1667	34,1	1707	39,2	1747	41,1	1787	39,5	1827		1867	
1548		1588	15,2	1628	31,6	1668	20,9	1708	29,9	1748	40,2	1788	27,1	1828		1868	
1549		1589		1629	30,3	1669	20,4	1709	36,6	1749	39,2	1789	40,8	1829		1869	
1550		1590		1630	22,1	1670	17,1	1710	26,9	1750	37,0	1790	40,1	1830		1870	
1551		1591		1631	17,5	1671	24,5	1711	33,7	1751	36,1	1791	22,8	1831		1871	
1552		1592		1632	31,2	1672	25,4	1712	32,5	1752	34,6	1792		1832		1872	
1553		1593		1633	26,8	1673	36,8	1713	38,8	1753	32,2	1793	38,2	1833		1873	
1554	32,2	1594		1634	22,7	1674	24,8	1714	38,7	1754	31,1	1794	28,2	1834		1874	
1555		1595		1635	16,6	1675	41,7	1715	28,9	1755	33,6	1795	24,2	1835		1875	
1556		1596		1636	15,3	1676	26,9	1716	38,8	1756	39,1	1796	34,2	1836		1876	
1557		1597		1637	11,8	1677	24,8	1717	34,8	1757	34,2	1797	29,2	1837		1877	
1558		1598		1638	17,8	1678	30,0	1718	19,0	1758	42,5	1798	32,2	1838		1878	
1559	21,2	1599		1639	16,8	1679	27,5	1719	21,0	1759	34,2	1799	44,2	1839		1879	
1560		1600		1640	18,3	1680	22,8	1720	43,9	1760	34,3	1800	34,2	1840		1880	
1561		1601	34,4	1641	21,8	1681	22,1	1721	45,4	1761	38,1	1801		1841		1881	
1562		1602		1642	31,8	1682	30,3	1722	32,4	1762	36,4	1802		1842		1882	
1563		1603		1643	24,8	1683	23,5	1723	30,8	1763	34,4	1803		1843		1883	

Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto
1884		1898		1912	10,9	1926	26,5	1940	22,9	1954	24,9	1968	23,9	1982	21,7	1996	23,1
1885		1899		1913	20,9	1927	6,5	1941	22,9	1955	17,9	1969	29,9	1983	24,9	1997	14,9
1886		1900		1914		1928	22,9	1942	14,9	1956	26,9	1970	20,9	1984	30,7	1998	21,9
1887		1901		1915		1929	11,0	1943	10,9	1957	24,9	1971	25,9	1985	24,9	1999	23,0
1888		1902		1916		1930	15,5	1944	15,9	1958	23,9	1972	30,9	1986	27,7	2000	23,5
1889		1903		1917		1931	19,5	1945	8,9	1959	18,9	1973	25,7	1987	26,7	2001	15,5
1890		1904		1918	21,9	1932	33,5	1946	21,9	1960	17,9	1974	31,7	1988	21,7	2002	20,8
1891		1905		1919	13,9	1933	16,0	1947		1961	13,9	1975	24,9	1989	12,6	2003	12,4
1892		1906		1920	6,9	1934	15,9	1948		1962	29,9	1976	20,7	1990	13,3	2004	21,5
1893		1907		1921	10,9	1935	21,9	1949		1963	27,9	1977	26,9	1991	18,9	2005	20,4
1894		1908		1922	11,9	1936	26,9	1950		1964	19,9	1978	32,9	1992	20,7	2006	12,4
1895		1909		1923	21,9	1937	11,9	1951	19,9	1965	21,9	1979	26,0	1993	20,7	2007	15,0
1896		1910	21,9	1924	9,9	1938	20,9	1952	9,9	1966	17,9	1980	34,7	1994	12,5		
1897		1911	16,9	1925	25,0	1939	24,9	1953	16,9	1967	19,9	1981	28,0	1995	15,4		

### TAIN-L'HERMITAGE (Drôme; Rhône-Alpes)

Periodo: 1796-1878

Fonte: ANGOT A. (1883), *Etude sur les vendanges en France*, in *Annales du Bureau Central Météorologique de France*, volume 1883-1, pp. 29-120.

Data media della vendemmia: 29 settembre

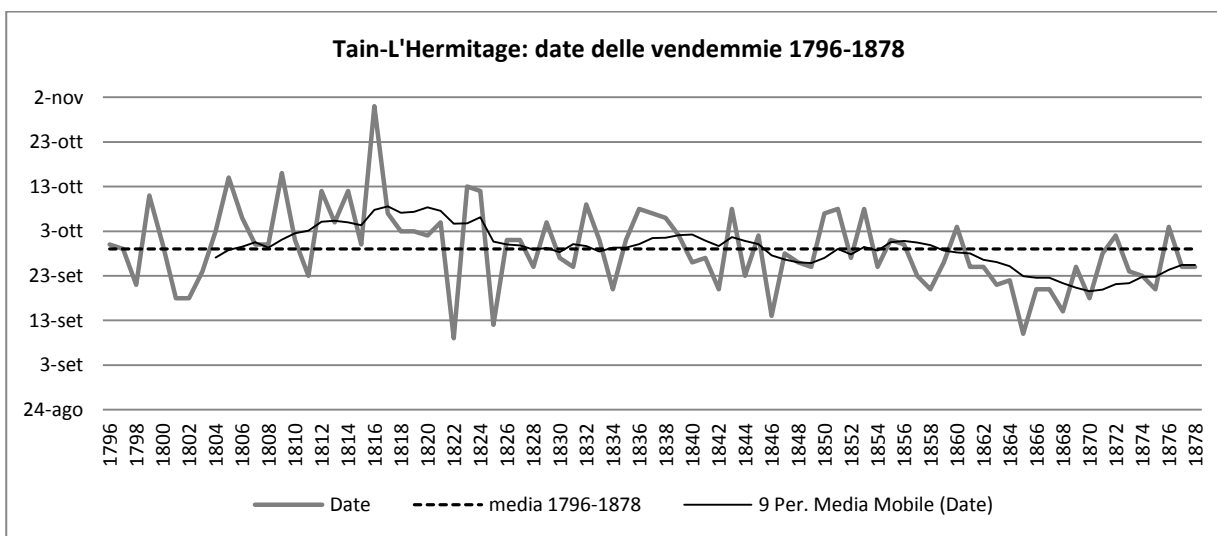


Fig. 35 – Serie storica delle date delle vendemmie di Tain-L'Hermitage (1796-1878).



Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto
1796	30-set	30	1810	1-ott	31	1824	12-ott	42	1838	6-ott	36	1852	27-set	27	1866	20-set	20
1797	29-set	29	1811	23-set	23	1825	12-set	12	1839	2-ott	32	1853	8-ott	38	1867	20-set	20
1798	21-set	21	1812	12-ott	42	1826	1-ott	31	1840	26-set	26	1854	25-set	25	1868	15-set	15
1799	11-ott	41	1813	5-ott	35	1827	1-ott	31	1841	27-set	27	1855	1-ott	31	1869	25-set	25
1800	30-set	30	1814	12-ott	42	1828	25-set	25	1842	20-set	20	1856	30-set	30	1870	18-set	18
1801	18-set	18	1815	30-set	30	1829	5-ott	35	1843	8-ott	38	1857	23-set	23	1871	28-set	28
1802	18-set	18	1816	31-ott	61	1830	27-set	27	1844	23-set	23	1858	20-set	20	1872	2-ott	32
1803	24-set	24	1817	7-ott	37	1831	25-set	25	1845	2-ott	32	1859	26-set	26	1873	24-set	24
1804	3-ott	33	1818	3-ott	33	1832	9-ott	39	1846	14-set	14	1860	4-ott	34	1874	23-set	23
1805	15-ott	45	1819	3-ott	33	1833	1-ott	31	1847	28-set	28	1861	25-set	25	1875	20-set	20
1806	6-ott	36	1820	2-ott	32	1834	20-set	20	1848	26-set	26	1862	25-set	25	1876	4-ott	34
1807	30-set	30	1821	5-ott	35	1835	1-ott	31	1849	25-set	25	1863	21-set	21	1877	25-set	25
1808	30-set	30	1822	9-set	9	1836	8-ott	38	1850	7-ott	37	1864	22-set	22	1878	25-set	25
1809	16-ott	46	1823	13-ott	43	1837	7-ott	37	1851	8-ott	38	1865	10-set	10			

## SAVOIA (Rhône-Alpes)<sup>14</sup>

Periodo: 1713-1879

Fonte: DAUX V., GARCIA de CORTAZAR-ATAURI I., YIOU P., CHUINE I., GARNIER E., LE ROY LADURIE E., MESTRE O. e TARDAGUILA J. (2012), *An open-database of Grape Harvest dates for climate research: data description and quality assessment*, *Climate of the Past*, 8, pp. 1403–1418. <ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/paleo/historical/europe/europe2012ghd.xls> (dicembre 2013).

Data media della vendemmia: 13 ottobre

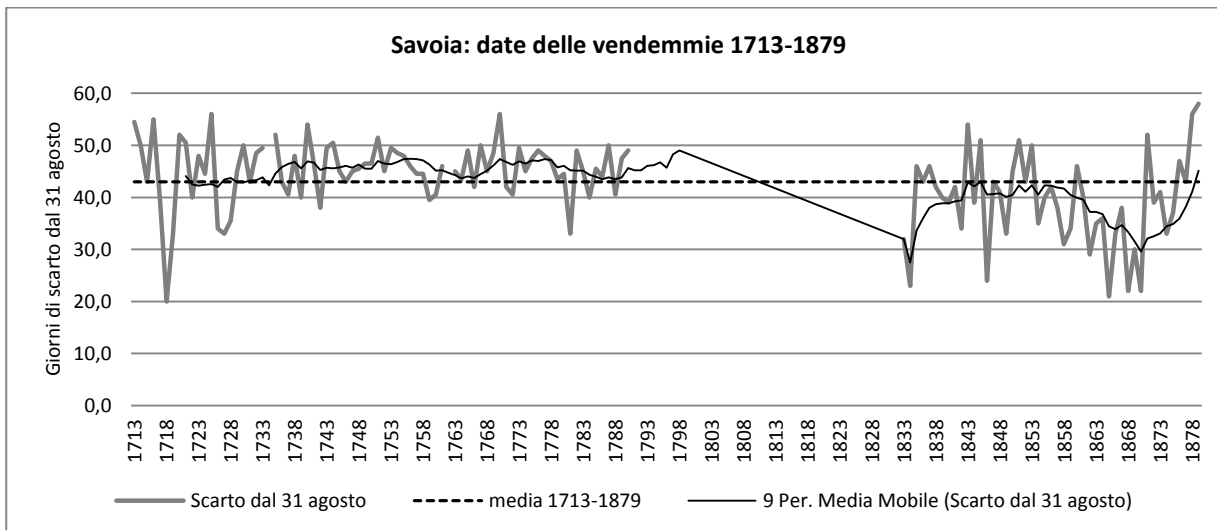


Fig. 36 – Serie storica delle date delle vendemmie della Savoia (1713-1879).

<sup>14</sup> Sequenza composta di 3 serie storiche di date provenienti dal dipartimento della Savoia.

Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto
1713	54,5	1732	48,5	1751	51,5	1770	56,0	1789	47,5	1808		1827		1846	24,0	1865	21,0
1714	50,0	1733	49,5	1752	45,0	1771	42,0	1790	49,0	1809		1828		1847	43,0	1866	33,0
1715	43,0	1734		1753	49,5	1772	40,5	1791		1810		1829		1848	41,0	1867	38,0
1716	55,0	1735	52,0	1754	48,5	1773	49,5	1792		1811		1830		1849	33,0	1868	22,0
1717	39,0	1736	43,0	1755	48,0	1774	45,0	1793		1812		1831		1850	45,0	1869	30,0
1718	20,0	1737	40,5	1756	46,0	1775	47,5	1794		1813		1832		1851	51,0	1870	22,0
1719	33,0	1738	48,0	1757	44,5	1776	49,0	1795		1814		1833	32,0	1852	43,0	1871	52,0
1720	52,0	1739	40,0	1758	44,5	1777	48,0	1796		1815		1834	23,0	1853	50,0	1872	39,0
1721	50,5	1740	54,0	1759	39,5	1778	47,0	1797		1816		1835	46,0	1854	35,0	1873	41,0
1722	40,0	1741	46,5	1760	40,5	1779	43,5	1798		1817		1836	43,0	1855	40,0	1874	33,0
1723	48,0	1742	38,0	1761	46,0	1780	44,5	1799		1818		1837	46,0	1856	42,0	1875	37,0
1724	44,5	1743	49,5	1762		1781	33,0	1800		1819		1838	42,0	1857	38,0	1876	47,0
1725	56,0	1744	50,5	1763	45,0	1782	49,0	1801		1820		1839	40,0	1858	31,0	1877	43,0
1726	34,0	1745	45,0	1764	43,5	1783	45,0	1802		1821		1840	39,0	1859	34,0	1878	56,0
1727	33,0	1746	43,0	1765	49,0	1784	40,0	1803		1822		1841	42,0	1860	46,0	1879	58,0
1728	35,5	1747	45,0	1766	42,0	1785	45,5	1804		1823		1842	34,0	1861	40,0		
1729	45,0	1748	45,5	1767	50,0	1786	44,0	1805		1824		1843	54,0	1862	29,0		
1730	50,0	1749	46,5	1768	45,0	1787	50,0	1806		1825		1844	39,0	1863	35,0		
1731	43,0	1750	46,5	1769	48,5	1788	40,5	1807		1826		1845	51,0	1864	36,0		

## ALPI MARITTIME (Provence-Alpes-Côte d'Azur)<sup>15</sup>

Periodo: 1500-1796

Fonte: DAUX V., GARCIA de CORTAZAR-ATAURI I., YIOU P., CHUINE I., GARNIER E., LE ROY LADURIE E., MESTRE O. e TARDAGUILA J. (2012), *An open-database of Grape Harvest dates for climate research: data description and quality assessment*, *Climate of the Past*, 8, pp. 1403–1418. <ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/paleo/historical/europe/europe2012ghd.xls> (dicembre 2013).

Data media della vendemmia: 11 ottobre

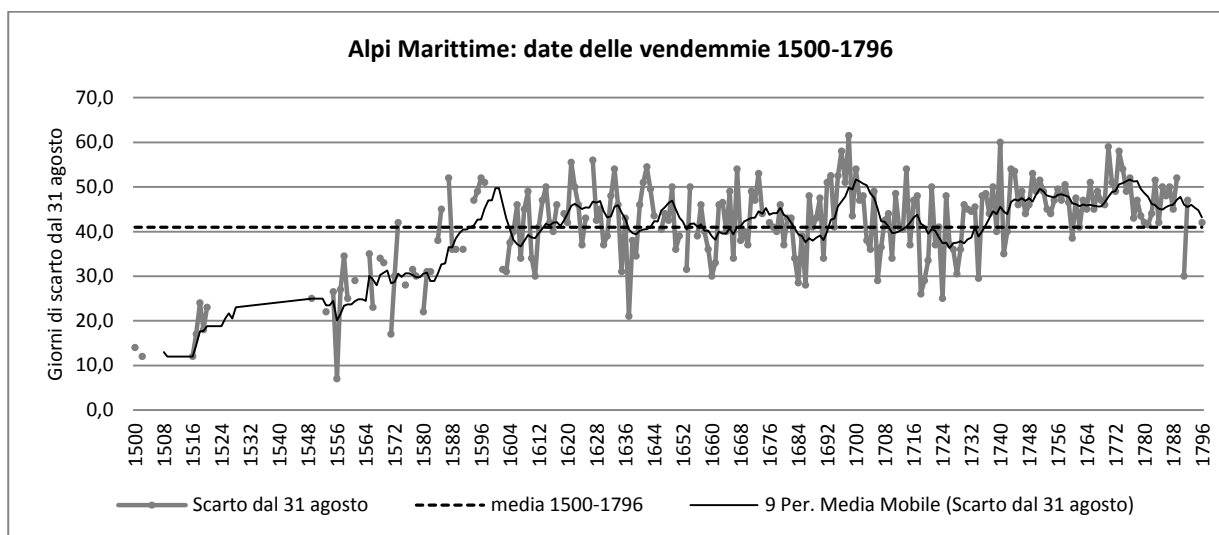
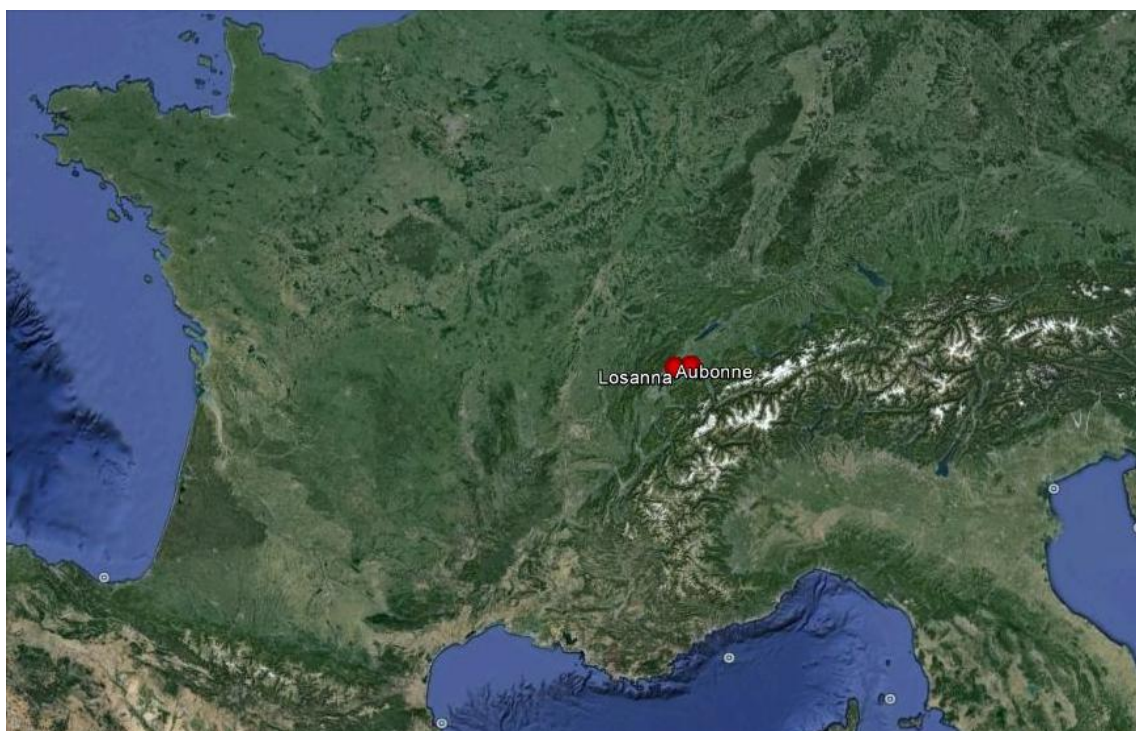


Fig. 37 – Serie storica delle date delle vendemmie delle Alpi Marittime (1500-1796).

<sup>15</sup> Sequenza composta di 3 serie storiche di date delle vendemmie provenienti dal dipartimento delle Alpi Marittime.

Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto
1500	14,0	1533		1566	23,0	1599		1632	48,0	1665	49,0	1698	61,5	1731	45,0	1764	45,0
1501		1534		1567		1600		1633	54,0	1666	34,0	1699	43,5	1732	44,5	1765	51,0
1502	12,0	1535		1568	34,0	1601		1634	46,0	1667	54,0	1700	54,0	1733	45,5	1766	45,0
1503		1536		1569	33,0	1602	31,5	1635	31,0	1668	38,0	1701	47,0	1734	29,5	1767	49,0
1504		1537		1570		1603	31,0	1636	43,0	1669	40,0	1702	48,0	1735	48,0	1768	47,0
1505		1538		1571	17,0	1604	37,5	1637	21,0	1670	37,0	1703	38,0	1736	48,5	1769	46,0
1506		1539		1572	30,0	1605	40,0	1638	38,0	1671	49,0	1704	36,0	1737	44,0	1770	59,0
1507		1540		1573	42,0	1606	46,0	1639	34,5	1672	47,0	1705	49,0	1738	50,0	1771	51,0
1508		1541		1574		1607	34,0	1640	46,0	1673	53,0	1706	29,0	1739	40,0	1772	49,0
1509		1542		1575	28,0	1608	45,0	1641	51,0	1674	44,0	1707	36,5	1740	60,0	1773	58,0
1510		1543		1576		1609	49,0	1642	54,5	1675		1708	42,5	1741	35,0	1774	54,0
1511		1544		1577	31,5	1610	34,0	1643	49,5	1676	42,0	1709	44,0	1742	40,0	1775	49,0
1512		1545		1578	30,0	1611	30,0	1644	43,5	1677	41,0	1710	34,0	1743	54,0	1776	52,0
1513		1546		1579		1612	41,0	1645		1678	40,0	1711	48,5	1744	53,5	1777	43,0
1514		1547		1580	22,0	1613	47,0	1646	40,5	1679	46,0	1712	41,0	1745	46,0	1778	47,0
1515		1548		1581	31,0	1614	50,0	1647	44,0	1680	37,0	1713	40,5	1746	49,0	1779	43,5
1516	12,0	1549	25,0	1582	31,0	1615	42,0	1648	42,5	1681	43,0	1714	54,0	1747	44,0	1780	42,0
1517	17,0	1550		1583		1616	40,0	1649	50,0	1682	43,0	1715	37,0	1748	46,0	1781	41,5
1518	24,0	1551		1584	38,0	1617	46,0	1650	36,0	1683	34,0	1716	47,0	1749	53,0	1782	44,0
1519	18,0	1552		1585	45,0	1618		1651	39,0	1684	28,5	1717	48,0	1750	49,0	1783	51,5
1520	23,0	1553	22,0	1586		1619	44,0	1652		1685	39,0	1718	26,0	1751	51,5	1784	42,0
1521		1554		1587	52,0	1620	42,0	1653	31,5	1686	28,0	1719	29,0	1752	49,0	1785	50,0
1522		1555	26,5	1588	36,0	1621	55,5	1654	50,0	1687	48,0	1720	33,5	1753	45,0	1786	48,0
1523		1556	7,0	1589	36,0	1622	50,0	1655		1688	41,0	1721	50,0	1754	44,0	1787	50,0
1524		1557	27,0	1590		1623	46,0	1656	39,0	1689	43,0	1722	37,0	1755	47,0	1788	45,0
1525		1558	34,5	1591	36,0	1624	37,0	1657	46,0	1690	47,5	1723	41,0	1756	49,5	1789	52,0
1526		1559	25,0	1592		1625	43,0	1658	40,0	1691	34,0	1724	25,0	1757	47,0	1790	
1527		1560		1593		1626		1659	36,0	1692	51,0	1725	48,0	1758	50,5	1791	30,0
1528		1561	29,0	1594	47,0	1627	56,0	1660	30,0	1693	52,5	1726	37,0	1759	46,5	1792	47,0
1529		1562		1595	49,0	1628	42,5	1661	33,0	1694	41,0	1727	36,0	1760	38,5	1793	
1530		1563		1596	52,0	1629	45,0	1662	46,0	1695	52,5	1728	30,5	1761	47,5	1794	
1531		1564		1597	51,0	1630	37,0	1663	46,5	1696	58,0	1729	36,0	1762	41,0	1795	
1532		1565	35,0	1598		1631	39,0	1664	40,0	1697	51,0	1730	46,0	1763	47,0	1796	42,0

### 3.1.6 Svizzera



LOSANNA (Lago Lemano)<sup>16</sup>

Periodo: 1480-2007

Fonte: DAUX V., GARCIA de CORTAZAR-ATAURI I., YIOU P., CHUINE I., GARNIER E., LE ROY LADURIE E., MESTRE O. e TARDAGUILA J. (2012), *An open-database of Grape Harvest dates for climate research: data description and quality assessment*, *Climate of the Past*, 8, pp. 1403–1418. <ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/paleo/historical/europe/europe2012ghd.xls> (dicembre 2013).

Data media della vendemmia: 9 ottobre

---

<sup>16</sup> Sequenza composta di 15 serie storiche di date delle vendemmie raccolte in località affacciate sul lago Lemano nel Canton Vaud. La serie storica di riferimento appartiene alla città di Losanna.

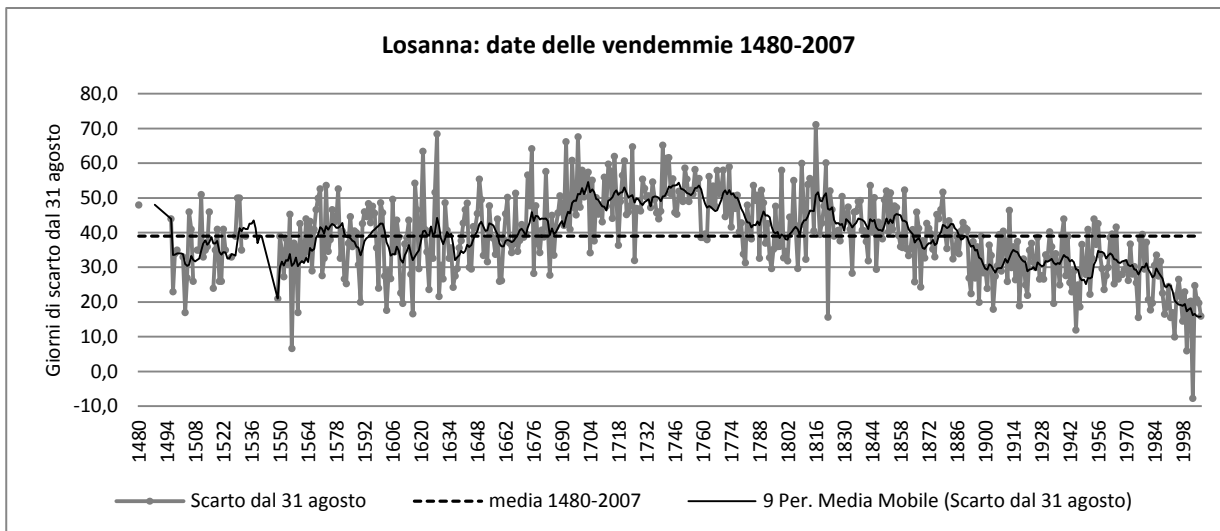


Fig. 38 – Serie storica delle date delle vendemmie di Losanna (1480-2007).

Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto	Anno	Scarto dal 31 agosto
1480	48,0	1520	26,0	1560	42,6	1600	48,6	1640	37,7	1680	40,8	1720	56,5	1760	38,6	1800	32,8
1481		1521	26,0	1561	32,6	1601	45,8	1641	42,8	1681	38,8	1721	60,7	1761	39,6	1801	34,6
1482		1522	41,0	1562	33,3	1602	27,5	1642	46,6	1682	57,6	1722	45,2	1762	38,0	1802	31,9
1483		1523	35,0	1563	44,0	1603	17,6	1643	48,5	1683	41,5	1723	46,0	1763	56,2	1803	44,5
1484		1524		1564	34,6	1604	29,0	1644	30,0	1684	27,8	1724	47,8	1764	48,0	1804	40,3
1485		1525		1565	43,3	1605	26,8	1645	29,5	1685	45,0	1725	64,8	1765	53,5	1805	55,1
1486		1526	33,0	1566	29,0	1606	49,6	1646	41,8	1686	33,5	1726	32,0	1766	47,6	1806	41,6
1487		1527		1567	41,0	1607	34,5	1647	41,5	1687	41,6	1727	47,0	1767	58,0	1807	29,7
1488		1528	39,0	1568	46,6	1608	43,6	1648	45,5	1688	45,7	1728	46,8	1768	51,3	1808	42,2
1489		1529	50,0	1569	50,0	1609	38,6	1649	55,4	1689	50,6	1729	46,3	1769	52,7	1809	60,0
1490		1530	50,0	1570	52,6	1610	22,6	1650	49,5	1690	46,7	1730	55,4	1770	58,0	1810	46,5
1491		1531	35,0	1571	27,6	1611	19,6	1651	33,5	1691	42,1	1731	52,8	1771	44,6	1811	32,4
1492		1532		1572	32,6	1612	36,8	1652	37,6	1692	66,2	1732	50,3	1772	45,7	1812	53,9
1493		1533	39,0	1573	53,6	1613	38,6	1653	31,6	1693	42,3	1733	50,6	1773	59,0	1813	55,6
1494		1534		1574	34,6	1614	43,6	1654	47,8	1694	41,0	1734	47,3	1774	41,6	1814	54,8
1495		1535		1575	38,0	1615	28,0	1655	38,8	1695	60,9	1735	54,6	1775	50,6	1815	40,5
1496	44,0	1536		1576	46,6	1616	16,6	1656	38,4	1696	47,3	1736	49,6	1776	47,0	1816	71,2
1497	23,0	1537		1577	43,0	1617	54,3	1657	33,8	1697	45,1	1737	45,7	1777	50,8	1817	49,5
1498	34,0	1538		1578	43,6	1618	46,6	1658	44,0	1698	67,6	1738	44,0	1778	40,3	1818	39,5
1499	35,0	1539		1579	52,6	1619	29,6	1659	26,0	1699	47,4	1739	46,2	1779	42,9	1819	42,8
1500		1540		1580	32,6	1620	42,0	1660	26,2	1700	58,0	1740	65,2	1780	33,9	1820	47,7
1501		1541		1581	40,5	1621	63,5	1661	38,2	1701	50,3	1741	51,3	1781	31,3	1821	60,2
1502	33,0	1542		1582	26,7	1622	41,0	1662	45,5	1702	57,0	1742	61,5	1782	48,0	1822	15,7
1503	17,0	1543		1583	25,3	1623	34,5	1663	50,2	1703	57,4	1743	61,6	1783	41,3	1823	52,1
1504	27,0	1544		1584	37,0	1624	23,6	1664	37,0	1704	34,2	1744	51,2	1784	38,2	1824	46,7
1505	46,0	1545		1585	44,6	1625	40,6	1665	34,3	1705	55,1	1745	55,5	1785	53,6	1825	39,0
1506	41,0	1546		1586	36,0	1626	32,6	1666	36,8	1706	37,6	1746	45,8	1786	49,3	1826	40,0
1507	26,0	1547		1587	40,5	1627	51,6	1667	51,4	1707	50,1	1747	45,3	1787	50,8	1827	40,7
1508		1548		1588	40,0	1628	68,5	1668	34,6	1708	45,4	1748	52,0	1788	32,6	1828	37,7
1509	35,0	1549	21,0	1589	30,8	1629	21,6	1669	37,8	1709	48,0	1749	49,7	1789	52,3	1829	50,5
1510	35,0	1550	39,0	1590	20,0	1630	30,6	1670	42,4	1710	43,1	1750	49,0	1790	48,6	1830	43,1
1511	51,0	1551	34,8	1591	42,6	1631	26,7	1671	38,7	1711	56,0	1751	58,6	1791	37,0	1831	45,1
1512	33,0	1552	27,3	1592	46,0	1632	48,6	1672	39,8	1712	47,6	1752	55,4	1792	42,6	1832	47,4
1513	35,0	1553	38,3	1593	44,6	1633	40,7	1673	56,6	1713	59,8	1753	49,0	1793	32,8	1833	41,0
1514	36,0	1554	30,8	1594	48,4	1634	32,6	1674	47,8	1714	57,8	1754	52,2	1794	29,7	1834	28,3
1515	46,0	1555	45,3	1595	42,9	1635	35,6	1675	64,2	1715	44,1	1755	51,1	1795	35,3	1835	46,0
1516		1556	6,6	1596	47,6	1636	24,3	1676	28,3	1716	62,0	1756	58,2	1796	47,6	1836	46,2
1517	24,0	1557	37,0	1597	45,6	1637	27,5	1677	47,8	1717	51,0	1757	52,8	1797	36,0	1837	49,0
1518	35,0	1558	36,0	1598	35,6	1638	29,6	1678	36,9	1718	36,4	1758	55,6	1798	36,1	1838	49,3
1519	41,0	1559	17,0	1599	24,0	1639	35,6	1679	34,3	1719	49,0	1759	38,6	1799	58,0	1839	40,8

Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto
1840	40,5	1859	35,7	1878	46,7	1897	20,0	1916	37,5	1935	34,0	1954	44,0	1973	28,1	1992	15,6
1841	37,5	1860	52,3	1879	51,7	1898	39,0	1917	19,0	1936	31,1	1955	36,6	1974	30,2	1993	17,0
1842	31,9	1861	35,4	1880	40,5	1899	28,5	1918	31,5	1937	25,0	1956	42,6	1975	25,6	1994	10,0
1843	53,6	1862	33,4	1881	35,5	1900	30,0	1919	32,5	1938	39,3	1957	33,6	1976	15,6	1995	22,0
1844	40,2	1863	35,5	1882	43,5	1901	24,0	1920	25,0	1939	44,0	1958	29,6	1977	38,1	1996	26,6
1845	50,1	1864	40,9	1883	42,0	1902	36,5	1921	22,0	1940	27,6	1959	23,6	1978	39,5	1997	21,6
1846	29,5	1865	25,9	1884	32,5	1903	33,5	1922	35,0	1941	39,0	1960	27,6	1979	29,5	1998	14,5
1847	43,0	1866	46,0	1885	35,0	1904	18,0	1923	37,0	1942	25,6	1961	30,0	1980	37,2	1999	23,0
1848	40,3	1867	41,3	1886	39,0	1905	27,5	1924	31,5	1943	23,0	1962	38,6	1981	20,7	2000	6,0
1849	38,2	1868	24,4	1887	34,0	1906	30,5	1925	30,0	1944	29,0	1963	39,6	1982	17,7	2001	20,0
1850	49,5	1869	37,7	1888	40,5	1907	39,5	1926	38,6	1945	12,0	1964	25,3	1983	19,7	2002	20,3
1851	52,0	1870	32,7	1889	43,0	1908	29,0	1927	26,6	1946	25,0	1965	41,6	1984	30,6	2003	-7,7
1852	40,3	1871	42,7	1890	41,5	1909	40,5	1928	27,6	1947	18,6	1966	26,6	1985	33,6	2004	24,8
1853	51,5	1872	41,3	1891	41,0	1910	37,5	1929	26,6	1948	36,6	1967	28,0	1986	27,5	2005	20,8
1854	41,0	1873	39,7	1892	27,0	1911	26,0	1930	33,6	1949	29,0	1968	28,0	1987	31,7	2006	19,8
1855	47,7	1874	35,3	1893	22,5	1912	46,5	1931	32,6	1950	28,0	1969	29,3	1988	22,6	2007	16,0
1856	47,3	1875	33,0	1894	37,5	1913	30,0	1932	40,3	1951	41,0	1970	31,3	1989	16,5		
1857	39,2	1876	45,3	1895	27,0	1914	36,0	1933	36,0	1952	22,3	1971	26,2	1990	18,6		
1858	36,0	1877	44,0	1896	36,0	1915	26,5	1934	19,6	1953	32,6	1972	36,7	1991	24,5		

AUBONNE (Lago Lemano; Canton Vaud)

Periodo: 1551-1868

Fonte: ANGOT A. (1883), *Etude sur les vendanges en France*, in *Annales du Bureau Central Météorologique de France*, volume 1883-1, pp. 29-120.

Data media della vendemmia: 19 ottobre

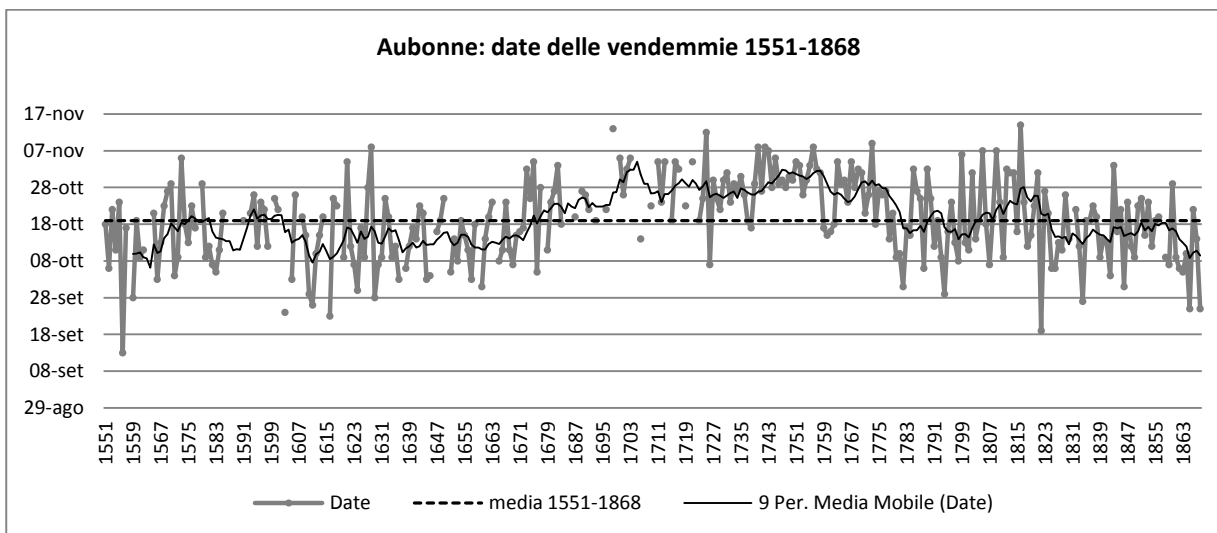
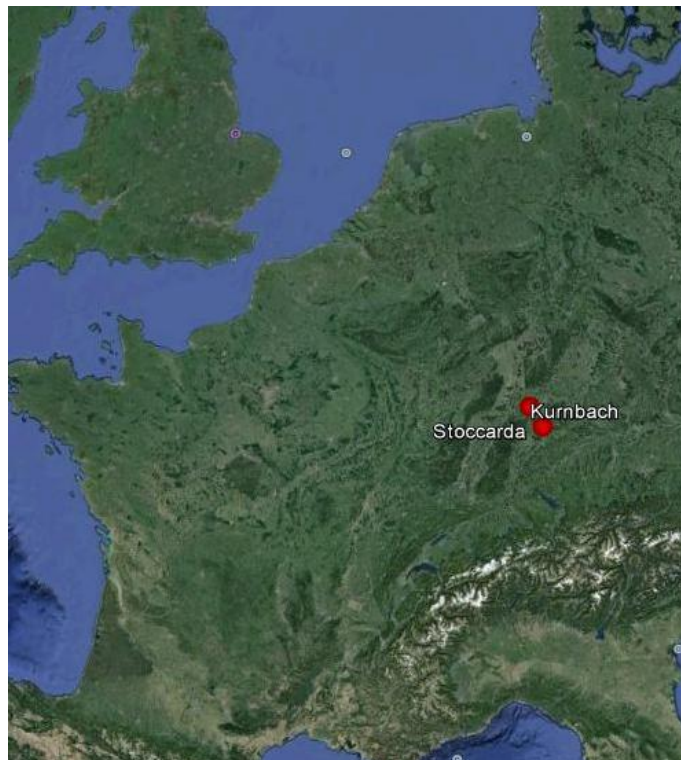


Fig. 39 – Serie storica delle date delle vendemmie di Aubonne (1551-1868).

Anno	Data	Scarto da131 agosto	Anno	Data	Scarto da131 agosto	Anno	Data	Scarto da131 agosto	Anno	Data	Scarto da131 agosto	Anno	Data	Scarto da131 agosto	Anno	Data	Scarto da131 agosto
1551	18-ott	48	1604			1657	03-ott	33	1710			1763	04-nov	65	1816	14-nov	75
1552	06-ott	36	1605	03-ott	33	1658	18-ott	48	1711	04-nov	65	1764	29-ott	59	1817	24-ott	54
1553	22-ott	52	1606	26-ott	56	1659			1712	24-ott	54	1765	30-ott	60	1818	12-ott	42
1554	11-ott	41	1607			1660	01-ott	31	1713	04-nov	65	1766	24-ott	54	1819	15-ott	45
1555	24-ott	54	1608	20-ott	50	1661	14-ott	44	1714			1767	04-nov	65	1820	23-ott	53
1556	13-set	13	1609	15-ott	45	1662	20-ott	50	1715	19-ott	49	1768	28-ott	58	1821	01-nov	62
1557	17-ott	47	1610	29-set	29	1663	24-ott	54	1716	04-nov	65	1769	02-nov	63	1822	19-set	19
1558			1611	26-set	26	1664			1717	02-nov	63	1770	01-nov	62	1823	27-ott	57
1559	28-set	28	1612	10-ott	40	1665	08-ott	38	1718			1771	21-ott	51	1824	21-ott	51
1560	19-ott	49	1613	15-ott	45	1666	11-ott	41	1719	23-ott	53	1772	26-ott	56	1825	06-ott	36
1561	09-ott	39	1614	20-ott	50	1667	24-ott	54	1720			1773	09-nov	70	1826	06-ott	36
1562	11-ott	41	1615			1668	11-ott	41	1721	04-nov	65	1774	18-ott	48	1827	13-ott	43
1563			1616	23-set	23	1669	07-ott	37	1722			1775	27-ott	57	1828	11-ott	41
1564			1617	25-ott	55	1670	15-ott	45	1723	19-ott	49	1776	26-ott	56	1829	26-ott	56
1565	21-ott	51	1618	23-ott	53	1671	16-ott	46	1724	25-ott	55	1777	27-ott	57	1830	14-ott	44
1566	03-ott	33	1619			1672	17-ott	47	1725	12-nov	73	1778	14-ott	44	1831		
1567	13-ott	43	1620	09-ott	39	1673	02-nov	63	1726	07-ott	37	1779	21-ott	51	1832	22-ott	52
1568	23-ott	53	1621	04-nov	65	1674	25-ott	55	1727	30-ott	60	1780	09-ott	39	1833	12-ott	42
1569	27-ott	57	1622	12-ott	42	1675	04-nov	65	1728	25-ott	55	1781	10-ott	40	1834	27-set	27
1570	29-ott	59	1623	07-ott	37	1676	05-ott	35	1729	22-ott	52	1782	01-ott	31	1835	19-ott	49
1571	04-ott	34	1624	30-set	30	1677	28-ott	58	1730	30-ott	60	1783	17-ott	47	1836	19-ott	49
1572	09-ott	39	1625	17-ott	47	1678			1731	01-nov	62	1784	15-ott	45	1837	23-ott	53
1573	05-nov	66	1626	09-ott	39	1679	11-ott	41	1732	24-ott	54	1785	02-nov	63	1838	20-ott	50
1574	18-ott	48	1627	28-ott	58	1680	24-ott	54	1733	29-ott	59	1786	27-ott	57	1839	09-ott	39
1575	13-ott	43	1628	08-nov	69	1681	27-ott	57	1734	27-ott	57	1787	25-ott	55	1840	14-ott	44
1576	23-ott	53	1629	28-set	28	1682	03-nov	64	1735	31-ott	61	1788	06-ott	36	1841	13-ott	43
1577	17-ott	47	1630	07-ott	37	1683	18-ott	48	1736	26-ott	56	1789	02-nov	63	1842	04-ott	34
1578			1631	09-ott	39	1684			1737	19-ott	49	1790	25-ott	55	1843	03-nov	64
1579	29-ott	59	1632	25-ott	55	1685			1738	17-ott	47	1791	12-ott	42	1844	16-ott	46
1580	09-ott	39	1633	20-ott	50	1686			1739	29-ott	59	1792	19-ott	49	1845	22-ott	52
1581	12-ott	42	1634	09-ott	39	1687	20-ott	50	1740	08-nov	69	1793	09-ott	39	1846	01-ott	31
1582	07-ott	37	1635	12-ott	42	1688			1741	27-ott	57	1794	29-set	29	1847	24-ott	54
1583	05-ott	35	1636	03-ott	33	1689	27-ott	57	1742	08-nov	69	1795	16-ott	46	1848	12-ott	42
1584	11-ott	41	1637			1690	26-ott	56	1743	07-nov	68	1796	24-ott	54	1849	09-ott	39
1585	21-ott	51	1638	06-ott	36	1691	22-ott	52	1744	28-ott	58	1797	13-ott	43	1850	23-ott	53
1586			1639	12-ott	42	1692			1745	05-nov	66	1798	08-ott	38	1851	25-ott	55
1587			1640	17-ott	47	1693	19-ott	49	1746	29-ott	59	1799	06-nov	67	1852	15-ott	45
1588			1641	14-ott	44	1694			1747	30-ott	60	1800	13-ott	43	1853	24-ott	54
1589			1642	23-ott	53	1695			1748	28-ott	58	1801	11-ott	41	1854	12-ott	42
1590			1643	21-ott	51	1696	22-ott	52	1749	31-ott	61	1802	01-nov	62	1855	19-ott	49
1591	19-ott	49	1644	03-ott	33	1697			1750	30-ott	60	1803	14-ott	44	1856	20-ott	50
1592			1645	04-ott	34	1698	13-nov	74	1751	04-nov	65	1804	19-ott	49	1857		
1593	21-ott	51	1646			1699			1752	03-nov	64	1805	07-nov	68	1858	09-ott	39
1594	26-ott	56	1647	16-ott	46	1700	05-nov	66	1753	26-ott	56	1806	18-ott	48	1859	07-ott	37
1595	12-ott	42	1648	19-ott	49	1701	26-ott	56	1754	30-ott	60	1807	07-ott	37	1860	29-ott	59
1596	24-ott	54	1649	25-ott	55	1702	02-nov	63	1755	03-nov	64	1808	20-ott	50	1861	09-ott	39
1597	22-ott	52	1650			1703	05-nov	66	1756	08-nov	69	1809	07-nov	68	1862	06-ott	36
1598	12-ott	42	1651	05-ott	35	1704			1757	02-nov	63	1810	24-ott	54	1863	05-ott	35
1599			1652	14-ott	44	1705			1758	01-nov	62	1811	09-ott	39	1864	10-ott	40
1600	25-ott	55	1653	08-ott	38	1706	14-ott	44	1759	17-ott	47	1812	02-nov	63	1865	25-set	25
1601	22-ott	52	1654	19-ott	49	1707			1760	15-ott	45	1813	01-nov	62	1866	22-ott	52
1602			1655	15-ott	45	1708			1761	16-ott	46	1814	01-nov	62	1867	14-ott	44
1603	24-set	24	1656	11-ott	41	1709	23-ott	53	1762	18-ott	48	1815	16-ott	46	1868	25-set	25

### 3.1.7 Germania



#### KÜRNBAACH (Baden-Württemberg)

Periodo: 1611-1807

Fonte: ANGOT A. (1883), *Etude sur les vendanges en France*, in *Annales du Bureau Central Météorologique de France*, volume 1883-1, pp. 29-120.

Data media della vendemmia: 10 ottobre

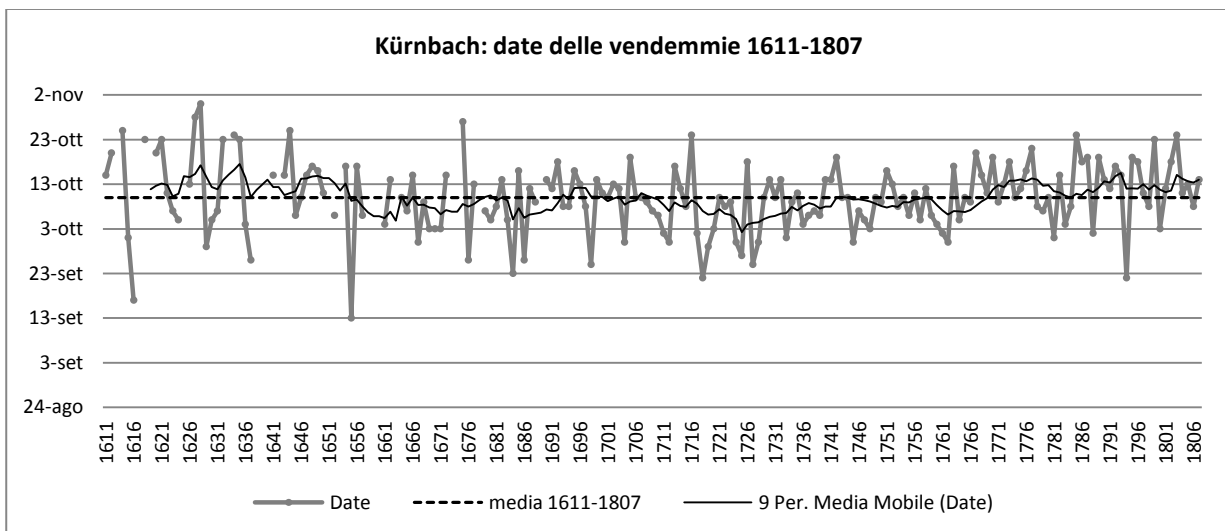


Fig. 40 – Serie storica delle date delle vendemmie di Kürnbach (1611-1807).



Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto
1611	15-ott	45	1644	25-ott	55	1677	13-ott	43	1710	6-ott	36	1743	10-ott	40	1776	16-ott	46
1612	20-ott	50	1645	6-ott	36	1678			1711	2-ott	32	1744	10-ott	40	1777	21-ott	51
1613			1646	10-ott	40	1679	7-ott	37	1712	30-set	30	1745	30-set	30	1778	8-ott	38
1614	25-ott	55	1647	15-ott	45	1680	5-ott	35	1713	17-ott	47	1746	7-ott	37	1779	7-ott	37
1615	1-ott	31	1648	17-ott	47	1681	8-ott	38	1714	12-ott	42	1747	5-ott	35	1780	10-ott	40
1616	17-set	17	1649	16-ott	46	1682	14-ott	44	1715	8-ott	38	1748	3-ott	33	1781	1-ott	31
1617			1650	11-ott	41	1683	5-ott	35	1716	24-ott	54	1749	10-ott	40	1782	15-ott	45
1618	23-ott	53	1651			1684	23-set	23	1717	2-ott	32	1750	9-ott	39	1783	4-ott	34
1619			1652	6-ott	36	1685	16-ott	46	1718	22-set	22	1751	16-ott	46	1784	8-ott	38
1620	20-ott	50	1653			1686	26-set	26	1719	29-set	29	1752	13-ott	43	1785	24-ott	54
1621	23-ott	53	1654	17-ott	47	1687	12-ott	42	1720	3-ott	33	1753	8-ott	38	1786	18-ott	48
1622	11-ott	41	1655	13-set	13	1688	9-ott	39	1721	10-ott	40	1754	10-ott	40	1787	19-ott	49
1623	7-ott	37	1656	17-ott	47	1689			1722	8-ott	38	1755	6-ott	36	1788	2-ott	32
1624	5-ott	35	1657	6-ott	36	1690	14-ott	44	1723	9-ott	39	1756	11-ott	41	1789	19-ott	49
1625			1658			1691	12-ott	42	1724	30-set	30	1757	5-ott	35	1790	14-ott	44
1626	13-ott	43	1659			1692	18-ott	48	1725	27-set	57	1758	12-ott	42	1791	12-ott	42
1627	28-ott	58	1660			1693	8-ott	38	1726	18-ott	48	1759	6-ott	36	1792	17-ott	47
1628	31-ott	61	1661	4-ott	34	1694	8-ott	38	1727	25-set	25	1760	4-ott	34	1793	15-ott	45
1629	29-set	29	1662	14-ott	44	1695	16-ott	46	1728	30-set	30	1761	2-ott	32	1794	22-set	22
1630	5-ott	35	1663			1696	13-ott	43	1729	10-ott	40	1762	30-set	30	1795	19-ott	49
1631	7-ott	37	1664	10-ott	40	1697	8-ott	38	1730	14-ott	44	1763	17-ott	47	1796	18-ott	48
1632	23-ott	53	1665	7-ott	37	1698	25-set	25	1731	10-ott	40	1764	5-ott	35	1797	11-ott	41
1633			1666	15-ott	45	1699	14-ott	44	1732	14-ott	44	1765	10-ott	40	1798	8-ott	38
1634	24-ott	54	1667	30-set	30	1700	11-ott	41	1733	1-ott	31	1766	9-ott	39	1799	23-ott	53
1635	23-ott	53	1668	9-ott	39	1701	10-ott	40	1734	9-ott	39	1767	20-ott	50	1800	3-ott	33
1636	4-ott	34	1669	3-ott	33	1702	13-ott	43	1735	11-ott	41	1768	15-ott	45	1801	12-ott	42
1637	26-set	26	1670	3-ott	33	1703	12-ott	42	1736	4-ott	34	1769	11-ott	41	1802	18-ott	48
1638			1671	3-ott	33	1704	30-set	30	1737	6-ott	36	1770	19-ott	49	1803	24-ott	54
1639			1672	15-ott	45	1705	19-ott	49	1738	7-ott	37	1771	9-ott	39	1804	11-ott	41
1640			1673			1706	10-ott	40	1739	6-ott	36	1772	13-ott	43	1805	13-ott	43
1641	15-ott	45	1674			1707	10-ott	40	1740	14-ott	44	1773	18-ott	48	1806	8-ott	38
1642			1675	27-ott	57	1708	9-ott	39	1741	14-ott	44	1774	10-ott	40	1807	14-ott	44
1643	15-ott	45	1676	26-set	26	1709	7-ott	37	1742	19-ott	49	1775	12-ott	42			

## STOCCARDA (Baden-Württemberg)

Periodo: 1765-1830

Fonte: ANGOT A. (1883), *Etude sur les vendanges en France*, in *Annales du Bureau Central Météorologique de France*, volume 1883-1, pp. 29-120.

Data media della vendemmia: 15 ottobre

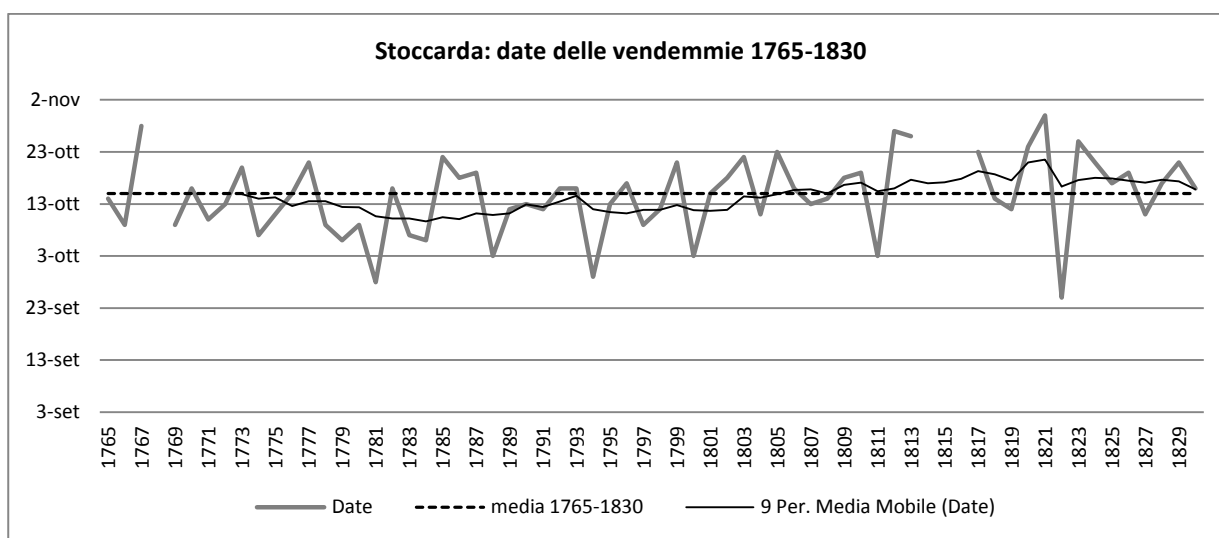


Fig. 41 – Serie storica delle date delle vendemmie di Stoccarda (1765-1830).

Anno	Data	Scarto dal31 agosto	Anno	Data	Scarto dal31 agosto	Anno	Data	Scarto dal31 agosto	Anno	Data	Scarto dal31 agosto	Anno	Data	Scarto dal31 agosto	Anno	Data	Scarto dal31 agosto
1765	14-ott	44	1776	15-ott	45	1787	19-ott	49	1798	12-ott	42	1809	18-ott	48	1820	24-ott	54
1766	9-ott	39	1777	21-ott	51	1788	3-ott	33	1799	21-ott	51	1810	19-ott	49	1821	30-ott	60
1767	28-ott	58	1778	9-ott	39	1789	12-ott	42	1800	3-ott	33	1811	3-ott	33	1822	25-set	25
1768			1779	6-ott	36	1790	13-ott	43	1801	15-ott	45	1812	27-ott	57	1823	25-ott	55
1769	9-ott	39	1780	9-ott	39	1791	12-ott	42	1802	18-ott	48	1813	26-ott	56	1824	21-ott	51
1770	16-ott	46	1781	28-set	28	1792	16-ott	46	1803	22-ott	52	1814			1825	17-ott	47
1771	10-ott	40	1782	16-ott	46	1793	16-ott	46	1804	11-ott	41	1815			1826	19-ott	49
1772	13-ott	43	1783	7-ott	37	1794	29-set	29	1805	23-ott	53	1816			1827	11-ott	41
1773	20-ott	50	1784	6-ott	36	1795	13-ott	43	1806	16-ott	46	1817	23-ott	53	1828	17-ott	47
1774	7-ott	37	1785	22-ott	52	1796	17-ott	47	1807	13-ott	43	1818	14-ott	44	1829	21-ott	51
1775	11-ott	41	1786	18-ott	48	1797	9-ott	39	1808	14-ott	44	1819	12-ott	42	1830	16-ott	46

### 3.1.8 Spagna



#### CASTILLA Y LEÓN<sup>17</sup>

Periodo: 1499-2007

Fonte: DAUX V., GARCIA de CORTAZAR-ATAURI I., YIOU P., CHUINE I., GARNIER E., LE ROY LADURIE E., MESTRE O. e TARDAGUILA J. (2012), *An open-database of Grape Harvest dates for climate research: data description and quality assessment*, *Climate of the Past*, 8, pp. 1403–1418. <ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/paleo/historical/europe/europe2012ghd.xls> (dicembre 2013).

Data media della vendemmia: 12 ottobre

<sup>17</sup> Sequenza composta di 4 serie storiche di date delle vendemmie provenienti da località della Castilla y León.

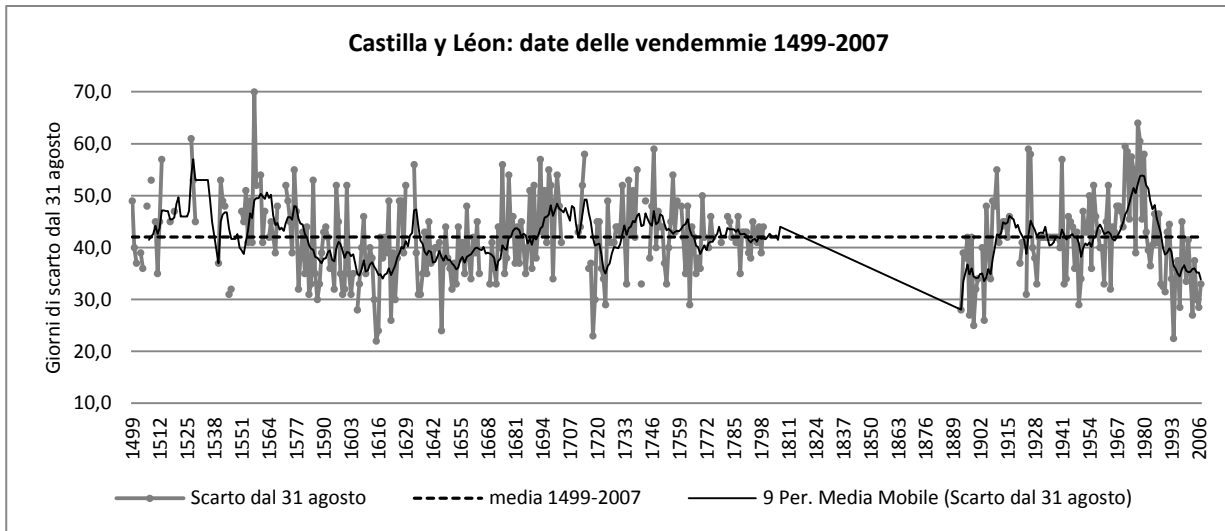


Fig. 42 – Serie storica delle date delle vendemmie della Castilla y León (1499-2007).

Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto
1499	49,0	1539		1579	38,0	1619	42,0	1659	38,0	1699	34,0	1739	55,0	1779	41,0	1819	
1500	40,0	1540	37,0	1580	43,0	1620	39,0	1660	34,0	1700	49,0	1740		1780		1820	
1501	37,0	1541	53,0	1581	35,0	1621	49,0	1661	42,0	1701	54,0	1741	33,0	1781		1821	
1502		1542	49,0	1582	44,0	1622	26,0	1662	39,0	1702	48,0	1742		1782	46,0	1822	
1503	39,0	1543	48,0	1583	31,0	1623	39,0	1663	45,0	1703	41,0	1743	49,0	1783	45,0	1823	
1504	36,0	1544		1584	33,0	1624	30,0	1664	35,0	1704		1744		1784	42,0	1824	
1505		1545	31,0	1585	53,0	1625	38,0	1665		1705		1745	38,0	1785		1825	
1506	48,0	1546	32,0	1586	35,0	1626	49,0	1666		1706		1746	48,0	1786	41,0	1826	
1507		1547		1587	30,0	1627	49,0	1667		1707		1747	59,0	1787	46,0	1827	
1508	53,0	1548		1588	33,0	1628	39,0	1668		1708		1748	40,0	1788	35,0	1828	
1509		1549		1589	39,0	1629	52,0	1669	33,0	1709		1749	47,0	1789	43,0	1829	
1510	45,0	1550		1590	43,0	1630		1670	41,0	1710		1750	44,0	1790	43,0	1830	
1511	35,0	1551	47,0	1591	44,0	1631		1671	36,0	1711	43,0	1751	44,0	1791	43,0	1831	
1512	45,0	1552	45,0	1592	42,0	1632		1672	33,0	1712	44,0	1752	37,0	1792	39,0	1832	
1513	57,0	1553	51,0	1593	36,0	1633	56,0	1673	44,0	1713	52,0	1753	33,0	1793	38,0	1833	
1514		1554	41,0	1594	37,0	1634	39,0	1674	40,0	1714	58,0	1754	40,0	1794	45,0	1834	
1515		1555	49,0	1595	32,0	1635	31,0	1675	56,0	1715		1755	45,0	1795	43,0	1835	
1516		1556	41,0	1596	52,0	1636	31,0	1676	35,0	1716	36,0	1756	54,0	1796	41,0	1836	
1517	45,0	1557	70,0	1597	45,0	1637	35,0	1677	38,0	1717	37,0	1757	43,0	1797	44,0	1837	
1518		1558	52,0	1598	35,0	1638	43,0	1678	54,0	1718	23,0	1758	49,0	1798	39,0	1838	
1519	47,0	1559		1599	31,0	1639	35,0	1679	43,0	1719	30,0	1759		1799	44,0	1839	
1520		1560	54,0	1600	32,0	1640	45,0	1680	46,0	1720	45,0	1760	48,0	1800		1840	
1521		1561	41,0	1601	52,0	1641	37,0	1681	37,0	1721	45,0	1761	42,0	1801		1841	
1522		1562	47,0	1602	35,0	1642	38,0	1682	44,0	1722	36,0	1762	35,0	1802		1842	
1523		1563		1603	31,0	1643	40,0	1683	37,0	1723	34,0	1763	48,0	1803		1843	
1524		1564	42,0	1604	35,0	1644	40,0	1684	45,0	1724	29,0	1764	29,0	1804		1844	
1525		1565	45,0	1605		1645	41,0	1685	40,0	1725	49,0	1765	44,0	1805		1845	
1526		1566	42,0	1606	28,0	1646	24,0	1686	35,0	1726	41,0	1766	42,0	1806		1846	
1527	61,0	1567	39,0	1607	33,0	1647	37,0	1687	40,0	1727	41,0	1767	35,0	1807		1847	
1528	53,0	1568	48,0	1608	40,0	1648	44,0	1688	51,0	1728	41,0	1768	38,0	1808		1848	
1529	45,0	1569		1609	46,0	1649	38,0	1689	36,0	1729	44,0	1769	36,0	1809		1849	
1530		1570		1610	35,0	1650	36,0	1690	52,0	1730	44,0	1770	50,0	1810		1850	
1531		1571		1611	37,0	1651	32,0	1691	38,0	1731	43,0	1771	42,0	1811		1851	
1532		1572	52,0	1612	40,0	1652	37,0	1692	44,0	1732	52,0	1772		1812		1852	
1533		1573	49,0	1613	38,0	1653	33,0	1693	57,0	1733	43,0	1773	40,0	1813		1853	
1534		1574	45,0	1614	30,0	1654	44,0	1694	43,0	1734	33,0	1774	46,0	1814		1854	
1535		1575	39,0	1615	22,0	1655	38,0	1695	51,0	1735	53,0	1775	42,0	1815		1855	
1536		1576	55,0	1616	24,0	1656	41,0	1696	41,0	1736	43,0	1776		1816		1856	
1537		1577	47,0	1617	42,0	1657	35,0	1697	55,0	1737	51,0	1777		1817		1857	
1538		1578	32,0	1618	38,0	1658	48,0	1698	52,0	1738	42,0	1778		1818		1858	

Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto	Anno	Scarto dal31 agosto
1859		1876		1893	28,0	1910	55,0	1927	40,0	1944	46,0	1961	33,0	1978	60,5	1995	36,0
1860		1877		1894	39,0	1911	41,0	1928	38,0	1945	45,0	1962	45,0	1979	45,5	1996	37,5
1861		1878		1895	38,0	1912	44,0	1929	33,0	1946	44,0	1963	52,0	1980	58,0	1997	28,5
1862		1879		1896	42,0	1913	45,0	1930	42,0	1947	36,0	1964	32,0	1981	43,0	1998	45,0
1863		1880		1897	27,0	1914	45,0	1931	42,0	1948	43,0	1965	44,0	1982	39,5	1999	38,5
1864		1881		1898	42,0	1915	42,0	1932	42,0	1949	29,0	1966	43,0	1983	36,5	2000	33,5
1865		1882		1899	25,0	1916	46,0	1933	42,0	1950	34,0	1967	48,0	1984	40,5	2001	41,5
1866		1883		1900	32,0	1917		1934	42,0	1951	47,0	1968	48,0	1985	46,5	2002	35,0
1867		1884		1901	34,0	1918		1935	42,0	1952	43,0	1969	47,0	1986	41,0	2003	27,0
1868		1885		1902		1919		1936	42,0	1953	43,0	1970	44,0	1987	46,5	2004	37,5
1869		1886		1903	40,0	1920		1937	42,0	1954	50,0	1971	59,5	1988	33,0	2005	30,0
1870		1887		1904	26,0	1921	37,0	1938	42,0	1955	36,0	1972	58,5	1989	32,5	2006	28,5
1871		1888		1905	48,0	1922	41,0	1939	42,0	1956	52,0	1973	45,5	1990	31,5	2007	33,0
1872		1889		1906	40,0	1923		1940	40,0	1957	46,0	1974	57,5	1991	43,0		
1873		1890		1907	34,0	1924	31,0	1941	57,0	1958	43,0	1975	55,0	1992	44,5		
1874		1891		1908	49,0	1925	59,0	1942	33,0	1959	40,0	1976	39,0	1993	34,0		
1875		1892		1909	48,0	1926	58,0	1943	34,0	1960	40,0	1977	64,0	1994	22,5		

### 3.1.9 Italia



TIRANO

Periodo: 1623-1899

Fonte: MARIANI L., PARISI S., FAILLA O., COLA G., ZOIA G., BONARDI L. (2009), *Tirano (1624-1930): a long time series of harvest dates for grapevine*, Italian Journal of Agrometeorology 7-16 (1) 2009

Data media della vendemmia: 15 ottobre

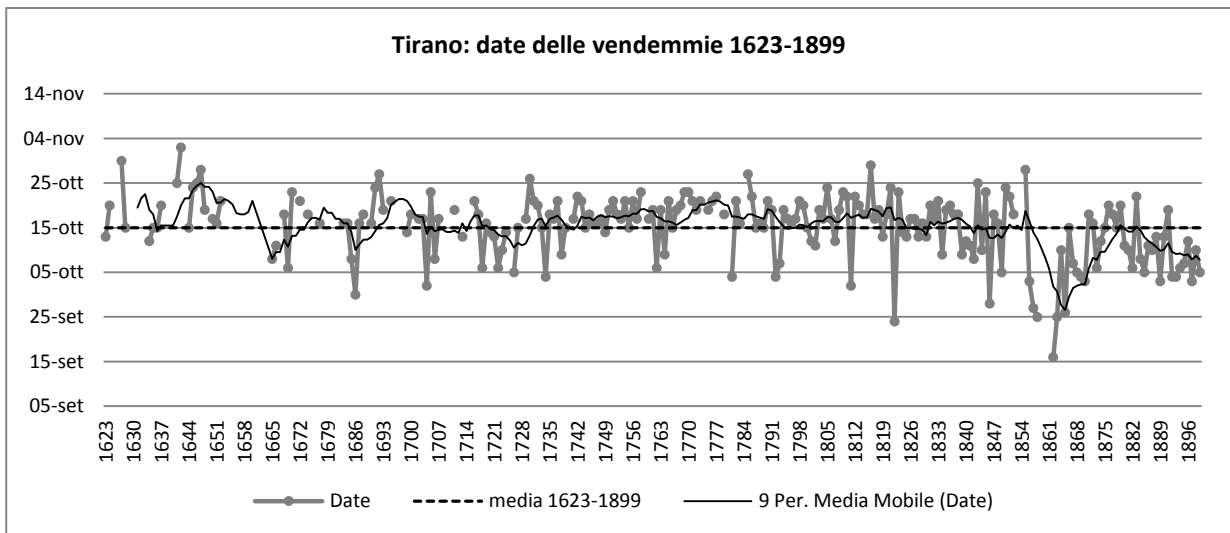


Fig. 43 – Serie storica delle date delle vendemmie di Tirano (1623-1899).

Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto	Anno	Data	Scarto dal 31 agosto
1623	13-ott	43	1663			1703	17-ott	47	1743	21-ott	51	1783	16-ott	46	1823	23-ott	53
1624	20-ott	50	1664			1704	02-ott	32	1744	15-ott	45	1784			1824	14-ott	44
1625			1665	08-ott	38	1705	23-ott	53	1745	18-ott	48	1785	27-ott	57	1825	13-ott	43
1626			1666	11-ott	41	1706	08-ott	38	1746	16-ott	46	1786	22-ott	52	1826	17-ott	47
1627	30-ott	60	1667			1707	17-ott	47	1747	16-ott	46	1787	15-ott	45	1827	17-ott	47
1628	15-ott	45	1668	18-ott	48	1708			1748	17-ott	47	1788	16-ott	46	1828	13-ott	43
1629			1669	06-ott	36	1709			1749	14-ott	44	1789	15-ott	45	1829	16-ott	46
1630			1670	23-ott	53	1710			1750	19-ott	49	1790	21-ott	51	1830	13-ott	43
1631			1671			1711	19-ott	49	1751	21-ott	51	1791	19-ott	49	1831	20-ott	50
1632			1672	21-ott	51	1712			1752	18-ott	48	1792	04-ott	34	1832	17-ott	47
1633			1673			1713	13-ott	43	1753	17-ott	47	1793	07-ott	37	1833	21-ott	51
1634	12-ott	42	1674	18-ott	48	1714			1754	21-ott	51	1794	19-ott	49	1834	09-ott	39
1635	15-ott	45	1675			1715			1755	15-ott	45	1795	17-ott	47	1835	19-ott	49
1636	15-ott	45	1676			1716	21-ott	51	1756	21-ott	51	1796	16-ott	46	1836	20-ott	50
1637	20-ott	50	1677	16-ott	46	1717	18-ott	48	1757	17-ott	47	1797	17-ott	47	1837	18-ott	48
1638			1678			1718	06-ott	36	1758	23-ott	53	1798	21-ott	51	1838	18-ott	48
1639			1679			1719	16-ott	46	1759			1799	20-ott	50	1839	09-ott	39
1640			1680			1720	14-ott	44	1760	17-ott	47	1800	15-ott	45	1840	12-ott	42
1641	25-ott	55	1681			1721	13-ott	43	1761	19-ott	49	1801	12-ott	42	1841	11-ott	41
1642	02-nov	63	1682			1722	06-ott	36	1762	06-ott	36	1802	11-ott	41	1842	08-ott	38
1643			1683	16-ott	46	1723	10-ott	40	1763	19-ott	49	1803	19-ott	49	1843	25-ott	55
1644	15-ott	45	1684	16-ott	46	1724	14-ott	44	1764	09-ott	39	1804	17-ott	47	1844	10-ott	40
1645	24-ott	54	1685	08-ott	38	1725			1765	21-ott	51	1805	24-ott	54	1845	23-ott	53
1646	25-ott	55	1686	30-set	30	1726	05-ott	35	1766	15-ott	45	1806	17-ott	47	1846	28-set	28
1647	28-ott	58	1687	16-ott	46	1727	15-ott	45	1767	19-ott	49	1807	12-ott	42	1847	18-ott	48
1648	19-ott	49	1688	18-ott	48	1728			1768	20-ott	50	1808	19-ott	49	1848	16-ott	46
1649			1689			1729	17-ott	47	1769	23-ott	53	1809	23-ott	53	1849	05-ott	35
1650	17-ott	47	1690	16-ott	46	1730	26-ott	56	1770	23-ott	53	1810	22-ott	52	1850	24-ott	54
1651	16-ott	46	1691	24-ott	54	1731	21-ott	51	1771	21-ott	51	1811	02-ott	32	1851	22-ott	52
1652	21-ott	51	1692	27-ott	57	1732	20-ott	50	1772	19-ott	49	1812	22-ott	52	1852	18-ott	48
1653			1693	19-ott	49	1733	15-ott	45	1773	21-ott	51	1813	20-ott	50	1853		
1654			1694			1734	04-ott	34	1774			1814	18-ott	48	1854		
1655			1695	21-ott	51	1735	18-ott	48	1775	19-ott	49	1815	18-ott	48	1855	28-ott	58
1656			1696			1736	17-ott	47	1776	21-ott	51	1816	29-ott	59	1856	03-ott	33
1657			1697			1737	21-ott	51	1777	22-ott	52	1817	17-ott	47	1857	27-set	27
1658			1698			1738	09-ott	39	1778			1818	19-ott	49	1858	25-set	25
1659			1699	14-ott	44	1739	15-ott	45	1779	18-ott	48	1819	13-ott	43	1859		
1660			1700	18-ott	48	1740			1780			1820	18-ott	48	1860		
1661			1701			1741	17-ott	47	1781	04-ott	34	1821	24-ott	54	1861		
1662			1702	17-ott	47	1742	22-ott	52	1782	21-ott	51	1822	24-set	24	1862	16-set	16

Anno	Data	Scarto dal31 agosto	Anno	Data	Scarto dal31 agosto	Anno	Data	Scarto dal31 agosto	Anno	Data	Scarto dal31 agosto	Anno	Data	Scarto dal31 agosto	Anno	Data	Scarto dal31 agosto
1863	25-set	25	1870	03-ott	33	1877	18-ott	48	1884	08-ott	38	1891	19-ott	49	1898	10-ott	40
1864	10-ott	40	1871	18-ott	48	1878	15-ott	45	1885	05-ott	35	1892	04-ott	34	1899	05-ott	35
1865	26-set	26	1872	16-ott	46	1879	20-ott	50	1886	11-ott	41	1893	04-ott	34			
1866	15-ott	45	1873	06-ott	36	1880	11-ott	41	1887	10-ott	40	1894	06-ott	36			
1867	07-ott	37	1874	12-ott	42	1881	10-ott	40	1888	13-ott	43	1895	07-ott	37			
1868	05-ott	35	1875	15-ott	45	1882	06-ott	36	1889	03-ott	33	1896	12-ott	42			
1869	04-ott	34	1876	20-ott	50	1883	22-ott	52	1890	13-ott	43	1897	03-ott	33			

## BOLOGNA<sup>18</sup>

Periodo: 1648-1795

Fonte: inedita<sup>19</sup>

Data media della vendemmia: 8 settembre

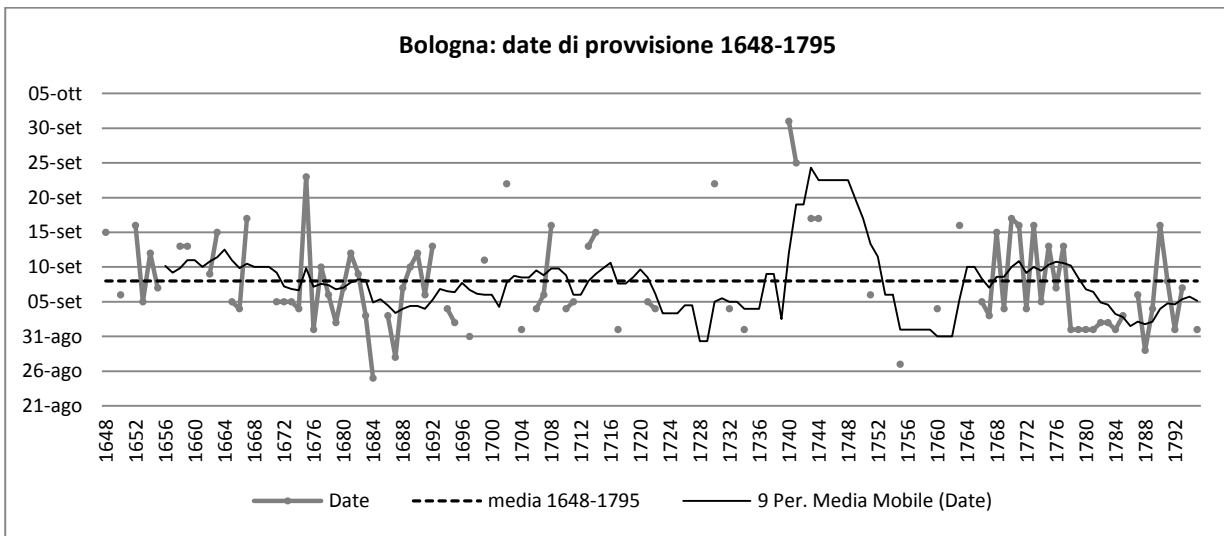


Fig. 44 – Serie storica delle date di provvisione di Bologna (1648-1795).

Anno	Data	Scarto dal31 agosto	Anno	Data	Scarto dal31 agosto	Anno	Data	Scarto dal31 agosto	Anno	Data	Scarto dal31 agosto	Anno	Data	Scarto dal31 agosto	Anno	Data	Scarto dal31 agosto
1648	15-set	15	1673	05-set	5	1698			1723			1748			1773	16-set	16
1649			1674	04-set	4	1699	11-set	11	1724			1749			1774	05-set	5
1650	06-set	6	1675	23-set	23	1700			1725			1750			1775	13-set	13
1651			1676	01-set	1	1701			1726			1751	06-set	6	1776	07-set	7
1652	16-set	16	1677	10-set	10	1702	22-set	22	1727			1752			1777	13-set	13
1653	05-set	5	1678	06-set	6	1703			1728	20-ago	-11	1753			1778	01-set	1
1654	12-set	12	1679	02-set	2	1704	01-set	1	1729			1754			1779	01-set	1
1655	07-set	7	1680	07-set	7	1705			1730	22-set	22	1755	27-ago	-4	1780	01-set	1
1656			1681	12-set	12	1706	04-set	4	1731			1756			1781	01-set	1
1657			1682	09-set	9	1707	06-set	6	1732	04-set	4	1757			1782	02-set	2
1658	13-set	13	1683	03-set	3	1708	16-set	16	1733			1758			1783	02-set	2
1659	13-set	13	1684	25-ago	-6	1709			1734	01-set	1	1759			1784	01-set	1
1660			1685			1710	04-set	4	1735			1760	04-set	4	1785	03-set	3
1661			1686	03-set	3	1711	05-set	5	1736			1761			1786		
1662	09-set	9	1687	28-ago	-3	1712			1737			1762			1787	06-set	6
1663	15-set	15	1688	07-set	7	1713	13-set	13	1738			1763	16-set	16	1788	29-ago	-2
1664			1689	10-set	10	1714	15-set	15	1739			1764			1789	04-set	4
1665	05-set	5	1690	12-set	12	1715			1740	01-ott	31	1765			1790	16-set	16
1666	04-set	4	1691	06-set	6	1716			1741	25-set	25	1766	05-set	5	1791	08-set	8
1667	17-set	17	1692	13-set	13	1717	01-set	1	1742			1767	03-set	3	1792	01-set	1
1668			1693			1718			1743	17-set	17	1768	15-set	15	1793	07-set	7
1669			1694	04-set	4	1719			1744	17-set	17	1769	04-set	4	1794		
1670			1695	02-set	2	1720			1745			1770	17-set	17	1795	01-set	1
1671	05-set	5	1696			1721	05-set	5	1746			1771	16-set	16			
1672	05-set	5	1697	31-ago	0	1722	04-set	4	1747			1772	04-set	4			

<sup>18</sup> Le date di Bologna non sono tratte da bandi delle vendemmie, ma da ordinanze di provvisione. Vedi paragrafo: 2.2.1 *Il riconoscimento di una macro-regione eno-climatica europea.*

<sup>19</sup> Comunicazione personale di Luca Bonardi.



### 3.1.10 *Discussione*

L'analisi delle serie storiche delle date delle vendemmie evidenzia delle significative correlazioni ( $> 0,6$ ) tra molte delle località vinicole incluse nello studio (Fig. 45). I coefficienti sono ovviamente più elevati (compresi tra 0,7 e 0,8) per le zone appartenenti ad ambiti territoriali prossimi tra loro, mentre le relazioni si affievoliscono con l'aumentare delle distanze chilometriche e il mutare conseguente degli ambienti climatici. Tuttavia, si riscontra l'esistenza di una sorta di macro-regione centro europea nella quale gli indici di correlazione si mantengono costantemente elevati tra loro e sempre superiori alla soglia dello 0,55. I margini e i punti di frontiera con altre zone climatiche di questa vasta area si individuano a nord con gli estremi settentrionali della viticoltura francese; a ovest nella regione di Bordeaux; a est nel *Land* tedesco del Baden-Württemberg e a mezzogiorno con l'aprirsi del mondo mediterraneo (Fig. 46).

Le date delle vendemmie provenienti dalle zone viticole esterne a quest'area esprimono infatti coefficienti inferiori, catalogabili in rapporti di correlazione più deboli che moderati, talvolta persino assenti, dimostrando di non appartenere al medesimo areale climatico e di rispondere a condizionamenti meteorologici diversi. Le maggiori distonie si riscontrano, in primo luogo, nella serie spagnola che, nel suo andamento plurisecolare, si discosta in maniera significativa dalle altre (indici sempre inferiori a 0,4) trovando dei punti di contatto solamente con le località francesi di Tain-L'Hermitage nel Rhône-Alpes e della Languedoc, affacciata sulla costa mediterranea, mentre la correlazione moderata con i vigneti della Champagne appare piuttosto una casualità statistica, determinata da numerosi vuoti nella serie della Castilla y León nel corso del XIX secolo, sbilanciati da una comune tendenza agli anticipi delle raccolte negli ultimi trenta anni dominati dall'intenso riscaldamento globale delle temperature. Indici di correlazione generalmente bassi sono replicati anche dalla zona viticola della Languedoc, legata in maniera significativa esclusivamente con le altre località della Francia Meridionale, e dalla serie delle ordinanze di provvisione di Bologna, scarsamente correlata, come era prevedibile, anche con l'altra serie italiana di Tirano, sita all'interno della catena alpina e quindi in un ambiente climatico decisamente diverso dalla bassa pianura padana.

	Località	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
1	Beaune																											
2	Digione	0,85																										
3	Volnay	0,88	0,79																									
4	Bourges	0,73	0,73	0,80																								
5	Vendôme	0,86	0,78	0,86	0,85																							
6	Salins-les-Bains	0,71	0,79	0,70	0,80	0,84																						
7	Lons-le-Saunier	0,66	0,75	0,66	0,80	0,81	0,90																					
8	Besançon	0,68	0,74	0,55	0,70	0,80	0,93	0,84																				
9	Alsazia	0,55	0,67	0,51	0,64	0,64	0,54	0,67	0,66																			
10	Toul	0,73	0,77	0,73	0,73	0,72	0,76	0,72	0,81	0,62																		
11	Champagne	0,82	0,79	0,87	0,75	0,81	0,70	0,76	0,86	0,68	0,77																	
12	Losches-sur-Ource	0,85	0,80	0,84	0,78	0,84	0,80	0,79	0,81	0,69	0,73	0,84																
13	Argenteuil	0,72	0,69	0,72	0,87	0,92	0,73	0,76	0,69	0,61	0,74	0,82	0,85															
14	Bordeaux	0,57	0,61	0,60	0,83	0,83	0,64	0,71	0,72	0,62	0,55	0,72	0,80	0,70														
15	Pays de la Loire	0,59	0,56	0,78	0,65	0,83	0,47	0,67	0,29	0,49	0,61	0,77	0,74	0,74	0,48													
16	Languedoc	0,42	0,59	0,50	0,36		0,38	0,45	0,29	0,57	0,40	0,60		0,38	0,48	-0,01												
17	Tain-L'Hermitage	0,86	0,82	0,85	0,71	0,72	0,71	0,71	0,83	0,66	0,70	0,77	0,74	0,78	0,71	0,74	0,82											
18	Savoia	0,59	0,76	0,60	0,73	0,78	0,62	0,72	0,72	0,71	0,59	0,79	0,81	0,63	0,70	0,76	0,69	0,76										
19	Alpi Marittime	0,62	0,50	0,42	0,66		0,52	0,55	0,52	0,49	0,36			0,50	0,40	-0,06	0,58		0,58									
20	Losanna	0,55	0,67	0,49	0,69	0,84	0,68	0,79	0,60	0,63	0,71	0,60	0,81	0,54	0,61	0,55	0,70	0,85	0,77	0,60								
21	Aubonne	0,60	0,67	0,46	0,64	0,82	0,62	0,76	0,57	0,71	0,60	0,87	0,83	0,53	0,54	0,53	0,65	0,81	0,72	0,53	0,93							
22	Kürnberg	0,57	0,57	0,41	0,45	0,20	0,58	0,61	0,64	0,66	0,60		0,03	0,49	0,28	0,23	0,24	0,02	0,59	0,34	0,39	0,26						
23	Stoccarda	0,82	0,80	0,76	0,77	0,88	0,74	0,68	0,62	0,64	0,69	0,87	0,75	0,72	0,42	0,69	0,42	0,56	0,67	0,27	0,71	0,61	0,87					
24	Castilla y Leon	0,40	0,43	0,37	0,44		0,28	0,37	0,28	0,38	0,27	0,55		0,18	0,38	-0,18	0,45	0,78	0,39	0,20	0,30	0,31	0,18	-0,11				
25	Tirano	0,40	0,50	0,45	0,33	0,61	0,49	0,58	0,61	0,66	0,56	0,62	0,61	0,30	0,49	0,42	0,19	0,68	0,65	0,42	0,57	0,51	0,30	0,51	0,32			
26	Bologna	0,44	0,44	0,37	0,64		0,52	0,49	0,58	0,43	0,32			0,39	0,37		0,32		0,56	0,35	0,48	0,41	0,39	0,35	0,19	0,37		

Fig. 45 – Coefficienti di correlazione di Pearson tra le diverse serie di date.





Fig. 46 – Una macro-regione eno-climatica centro-europea.

Tirano, al contrario di Bologna, pare inserirsi agevolmente nelle dinamiche viticole centro-europee, esprimendo, in particolare, correlazioni molto forti con il resto del mondo alpino (Fig. 47) del quale condivide le principali caratteristiche: vendemmie spesso ottobrine<sup>1</sup>; un'amplissima variabilità della data del raccolto, possibile dai primi giorni di settembre, o perfino agosto come avvenuto a Losanna nel 2003 (Fig. 38), fino a novembre inoltrato; la frequente sistemazione in terrazze artificiali dei versanti montani, condizione imprescindibile per l'impianto della viticoltura in tali ambienti. Paesaggi viticoli terrazzati si osservano in Valtellina, Tirolo, Valle d'Aosta, Svizzera sulle sponde del lago Lemano, nella Savoia francese. Peculiarità comuni che paiono affermare la presenza di una meso-regione viticola delle Alpi dotata di connotati strutturali simili e assoggettata a dinamiche climatiche equiparabili.

	Salins-les-Bains	Lons-le-Saunier	Besançon	Savoia	Alpi Marittime	Losanna	Aubonne	Tain-L'Hermitage
Tirano	0,49	0,58	0,61	0,65	0,42	0,57	0,51	0,68

Fig. 47 – Indici di correlazione tra Tirano e le altre località alpine.

<sup>1</sup> Date medie delle vendemmie: Tirano: 15 ottobre; Salins-les-Bains: 11 ottobre; Lons-le-Saunier: 5 ottobre; Besançon: 2 ottobre; Savoia: 13 ottobre; Alpi Marittime: 11 ottobre; Losanna: 9 ottobre; Aubonne: 19 ottobre; Tain-L'Hermitage, località al limite del mondo alpino, 29 settembre.



Fig. 48 – Una meso-regione climatica ed enologica alpina

L'ampia mobilità della data della vendemmia non rappresenta un requisito esclusivo della regione alpina, ma si riscontra anche nei vigneti dell'Europa settentrionale (Figg. 19-31): le aree viticole del Nord Europa rivelano una spiccata sensibilità alla meteorologia stagionale, determinata, con ogni probabilità, da una maggiore mutevolezza interannuale delle primavere e delle estati rispetto alla stabilità del clima mediterraneo, dove la costanza dell'anticiclone estivo tende, invece, a addolcire le escursioni termiche stagionali tra un anno e l'altro e, per conseguenza, a contenere il periodo della vendemmia a circa 40-50 giorni di distanza tra le date più precoci e i raccolti più tardivi, fatta eccezione per alcuni, rari, episodi straordinari. L'espansione oltre le barriere alpine e pirenaiche dell'influenza dell'anticiclone delle Azzorre, l'irruzione di aria fredda dalle alte latitudini, il passaggio o meno di fronti depressionari estivi, comporta, invece, a nord delle Alpi, scostamenti frequenti delle date delle vendemmie rispetto alla media prossimi o superiori a trenta giorni: a Beaune, ad esempio, nel 1556 si vendemmia con trentotto giorni di anticipo (Fig. 49), a Salins-Les-Bains nel 1976 con quaranta; a Losanna nel 2003 addirittura con quarantasette (Fig. 53); e, all'inverso, si contano ventinove giorni in ritardo a Salins-Les-Bains nel 1675 (Fig. 50), trenta nel 1581 ad Argenteuil (Fig. 49), a Losanna trenta nel 1628 e trentadue nel 1816 (Fig. 50), trentacinque a Beaune sempre nel 1816 (Fig. 52), annata in cui per molte località la vendemmia nemmeno si svolge, a causa della cattiva stagione. In Castilla y León, invece, escludendo l'eccezionale ritardo di ventotto giorni verificatosi nel 1557<sup>2</sup>, nell'intero arco della rilevazione non si superano mai i venti giorni di scarto dalla media (Fig. 42). Non altrimenti avviene nella Languedoc (Fig. 34) dove il limite dei venti giorni viene infranto solo due volte: nel 1524 con un anticipo di ventidue giorni e nel 1743 con un ritardo di

<sup>2</sup> Le vendemmie del 1557 sono piuttosto controverse: oltre la Castilla y León solo il Jura (Besançon e Salins-Les-Bains) offre delle raccolte ritardate – circa una settimana in questo caso –; Losanna vendemmia nella media; ma in Borgogna (Beaune e Digione 6 giorni) e, più a nord, ad Argenteuil (10 giorni) si raccolgono le uve in anticipo.

ventuno. A onor del vero, nelle due serie della Castilla y León e della Languedoc, sono presenti larghi vuoti nel corso dell'Ottocento, che privano del riferimento storico del 1816 e di alcune annate particolarmente fresche comprese tra il 1830 e il 1860, l'ultima fase di raffreddamento della Piccola Età Glaciale<sup>3</sup>. Tuttavia, la discontinuità di queste due località mediterranee rispetto al resto del continente viene rimarcata da un'altra annata straordinaria: l'estate canicolare del 2003, per entrambe, non figura tra le date delle vendemmie più precoci mai registrate e lo scostamento rispetto alla media risulta decisamente attutito se paragonato con quanto si osserva altrove. La serie di Bologna (Fig. 44) è troppo breve e frammentata per costituire un valido banco di prova e, peraltro, non è costituita da bandi delle vendemmie, però anche per la località felsinea si verifica un solo scarto dalla media superiore ai venti giorni in circa novanta anni di rilevazioni: nel 1740 con un ritardo di ventitre giorni, nel corso di un'annata molto negativa per l'intera viticoltura europea (Fig. 51); mentre, la data maggiormente precoce, quella del 1684, anticipa di soli quattordici giorni la media, in un anno nel quale Salins-Les-Bains e Besançon, nello Jura, vendemmiano con diciotto giorni di scarto, Digione con ventitre, Beaune con ventisei e Kürnbach, nel Baden-Württemberg, con ventisette!

L'importanza della meteorologia stagionale nel condizionare i tempi di maturazione delle uve a scala macro-regionale è ribadita dall'analisi degli scarti annuali delle raccolte rispetto alle medie, che evidenzia evoluzioni plurisecolari fortemente omogenee tra le zone site nell'area individuata. Il tracciato dei grafici<sup>4</sup>, peraltro, ricalca le principali fluttuazioni e i maggiori eventi climatici degli ultimi cinque secoli (Figg. 49-53). L'unica serie a distinguersi per un trend eccentrico appartiene alla regione spagnola della Castilla y León, evidentemente parte di una diversa macro-area climatica interessata solo parzialmente dagli eventi meteorologici avvenuti nell'Europa continentale.

---

<sup>3</sup> Vedi paragrafo 1.9 *I risultati della climatologia storica: le principali fasi climatiche degli ultimi dieci secoli.*

<sup>4</sup> Per la costruzione dei grafici sono state selezionate sette località europee appartenenti ad ambiti regionali distinti e rappresentative dell'intero spazio continentale per il quale si è a conoscenza di bandi delle vendemmie. La scelta è ricaduta sulle serie più estese e complete cercando di evitare zone viticole eccessivamente vicine tra loro. Per la Francia centrale è stata preferita la serie di Beaune a quella di Digione per la sua maggiore estensione. Con motivazioni analoghe sono state selezionate Salins-Les-Bains per la Francia orientale; Argenteuil per la porzione settentrionale; Bordeaux per il sud-ovest; Losanna per la Svizzera; Tirano per l'Italia e la Castilla y León per la Spagna. Per non appesantire l'area del grafico abbiamo ritenuto di non inserire le località tedesche, poiché dotate di serie troppo brevi, e le serie della Francia meridionale, gravate da troppe lacune.

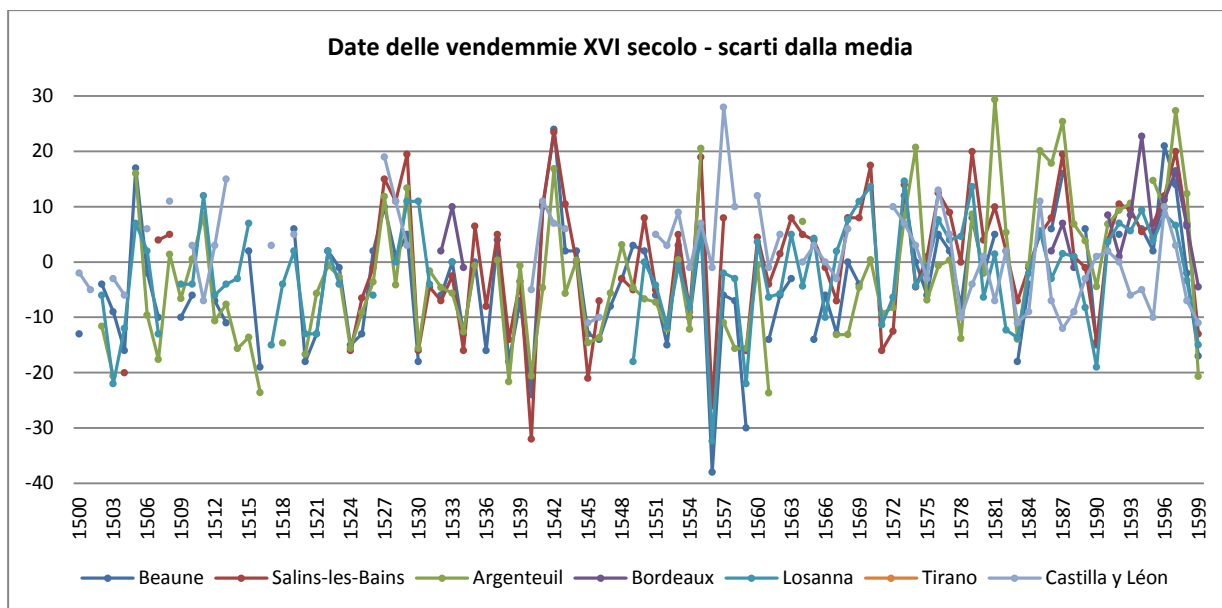


Fig. 49 – Scarti annuali delle vendemmie rispetto alle medie di sette zone viticole europee nel corso del XVI secolo.

Nei primi sessanta anni del Cinquecento, in una fase di bassa intensità della PEG<sup>5</sup>, benché costellata da alcune annate piuttosto avverse (1505, 1527, 1529 e 1542) si osservano con frequenza vendemmie in anticipo di circa dieci, quindici giorni rispetto alle medie; in alcuni casi, come nel 1540 e nel 1556, segnando dei primati di precocità intangibili per i successivi due secoli e mezzo. Mai, fino al 1542, i ritardi superano la soglia dei venti giorni. Nella seconda porzione del secolo, invece, si nota una tendenza generalizzata al differimento delle vendemmie, particolarmente accentuata nell'ultimo decennio durante il quale, salvo l'eccezione del 1599, tutte le raccolte saranno effettuate in ritardo (Fig. 49).

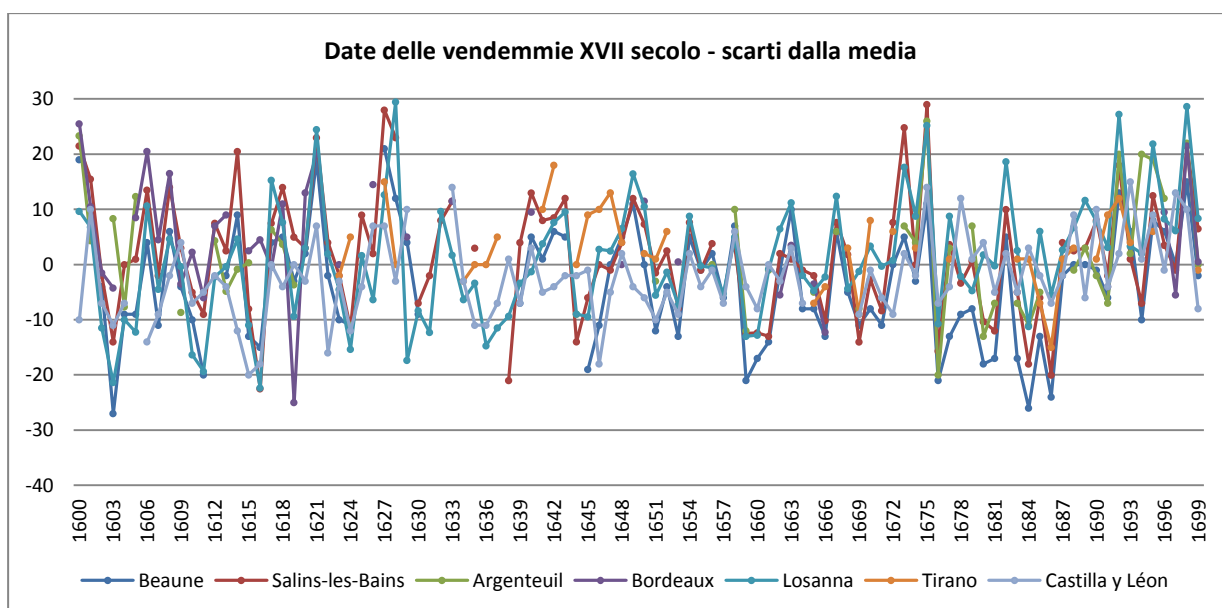


Fig. 50 – Scarti annuali delle vendemmie rispetto alle medie di sette zone viticole europee nel corso del XVII secolo.

<sup>5</sup> Vedi paragrafo 1.9 I risultati della climatologia storica: le principali fasi climatiche degli ultimi dieci secoli.



Il Seicento appare, nel suo complesso, un secolo piuttosto freddo: nessuna vendemmia anticipa di trenta giorni la data media e sono molto rare le annate che superano i venti giorni di precocità. Al contrario, sono numerosi i raccolti che sfiorano il mese di ritardo. Dopo i picchi del 1621 e del 1627-1628, le annate negative si affastellano progressivamente nell'ultimo quarto del secolo caratterizzato dalla ripetizione di raccolti straordinariamente differiti (1675, 1682, 1692, 1695, 1698); dal 1687 al 1704 nessuna località europea anticipa i raccolti di oltre dieci giorni (Fig. 50). Il periodo, peraltro, coincide con il noto minimo di Maunder<sup>6</sup>.

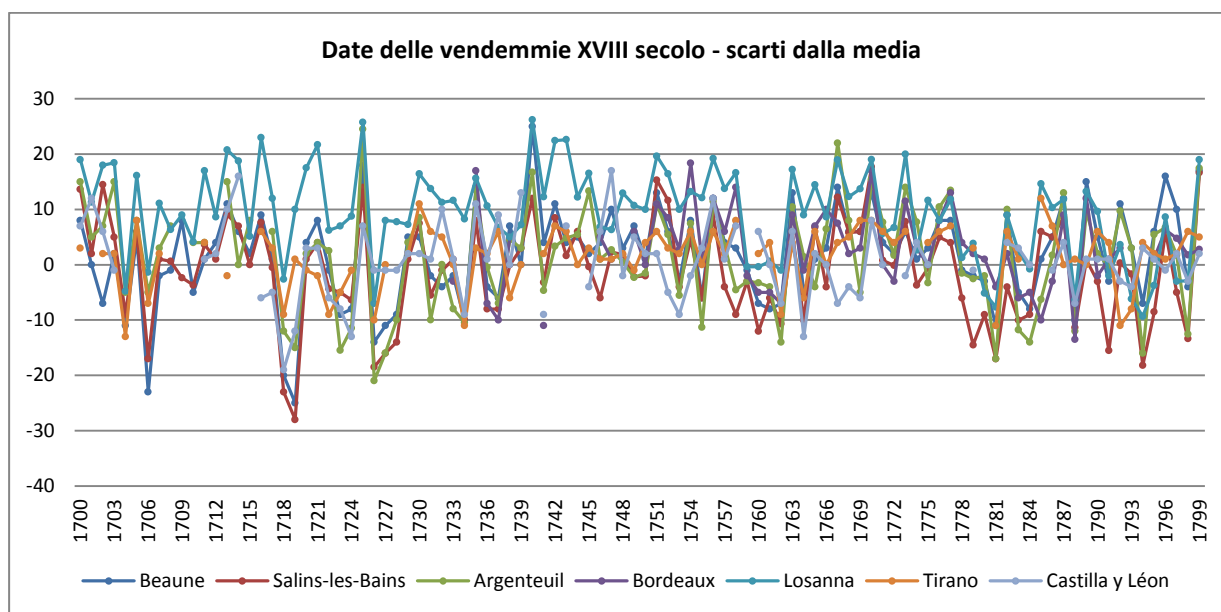


Fig. 51 – Scarti annuali delle vendemmie rispetto alle medie di sette zone viticole europee nel corso del XVIII secolo.

Nel Diciottesimo secolo i ritardi tornano ad attenuarsi e la barriera dei venti giorni viene superata ampiamente solo due volte: nel 1725 e nel 1740. Il 1719 si inserisce nel novero delle estati più calde e precoci di sempre e l'intero ventennio successivo, salvo l'eccezione poc'anzi documentata del 1725, denota una diffusa tendenza all'anticipo, anche per più annate consecutivamente, come nel 1726, 1727 e 1728. Con gli anni Quaranta le vendemmie tornano a ritardare con frequenza per circa un quarantennio, cancellando quasi del tutto i raccolti che anticipano le date medie di oltre dieci giorni (Fig. 51). I quaranta anni successivi sono invece caratterizzati da un'atipica instabilità: annate decisamente precoci si alternano con raccolti straordinariamente in ritardo rendendo rare le vendemmie effettuate in periodi prossimi alle medie (Figg. 51 e 52). Per questi anni, gli studi degli storici del clima spagnoli Mariano Barriendos e Carmen Llasat sul Mediterraneo occidentale, hanno dimostrato un insolito aumento contemporaneo sia degli episodi alluvionali sia degli eventi siccitosi, un'anomalia pluridecennale che i due ricercatori hanno intitolato con il nome di un nobile catalano, il barone di Maldà, che nelle sue lettere esprimeva la coscienza delle popolazioni del tempo di vivere delle condizioni

<sup>6</sup> Vedi paragrafo 1.7 *Gli sviluppi recenti della climatologia storica*.

meteorologiche inconsuete e, soprattutto, estreme<sup>7</sup>. La diffusione del fenomeno atmosferico anomalo pare aver interessato gran parte dell'Europa, come testimoniato, oltre che dalle date delle vendemmie, anche dalle ricerche di J. Kington (1988)<sup>8</sup>.

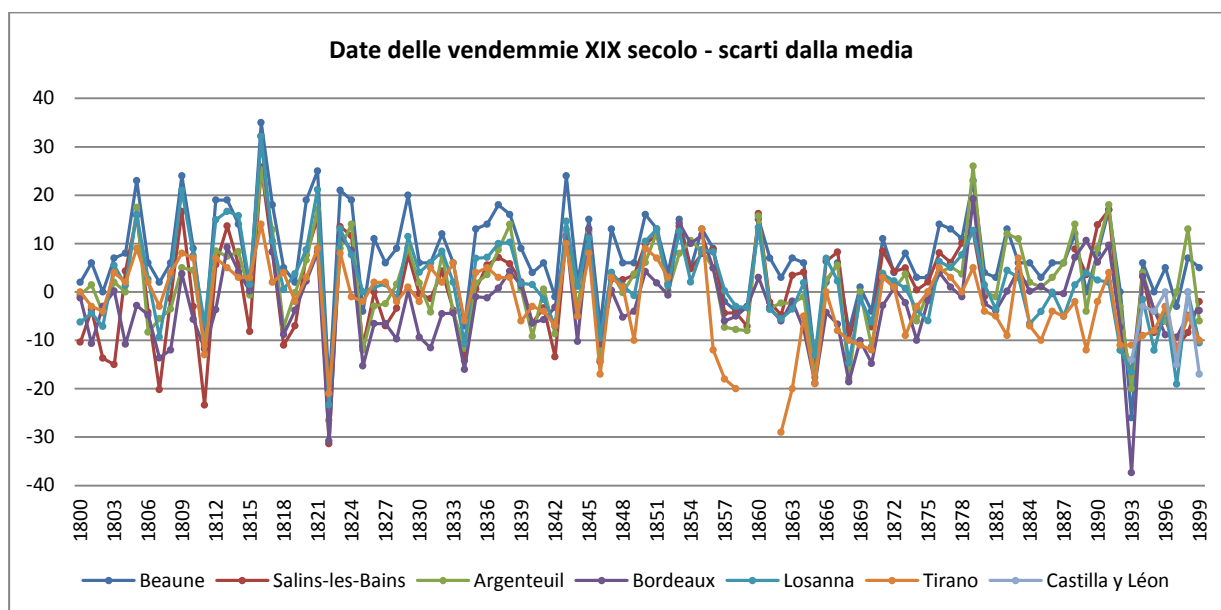


Fig. 52 – Scarti annuali delle vendemmie rispetto alle medie di sette zone viticole europee nel corso del XIX secolo.

L'instabilità descritta in precedenza coinvolge per intero il primo ventennio dell'Ottocento caratterizzato da due annate simbolo della viticoltura europea di epoca moderna: il 1816, l'anno senza estate, unico esempio documentato finora di vendemmie avvenute con oltre un mese di ritardo; e il 1822, la prima raccolta, trascinata da un'estate caldissima, a sfiorare i trenta giorni di anticipo dal lontano 1556. Il 1822 rimarrà però a lungo un episodio isolato: almeno fino al 1860 l'oscillazione delle date delle vendemmie verte maggiormente verso i ritardi piuttosto che in direzione della precocità. Il cambiamento di senso avviene negli anni Sessanta, ma il ventennio successivo mostra ancora molte raccolte prossime alle medie piuttosto che anticipi, questi ultimi molto evidenti solo a partire dagli anni Novanta, aperti dallo straordinario 1893, caratterizzato da date delle vendemmie precocissime (Fig. 52).

Infine, nel Novecento (Fig. 53), si assiste al progressivo anticipo delle date delle vendemmie. Fino agli anni Settanta, benché più rare che in passato, è possibile notare ancora delle annate differite di oltre venti giorni rispetto alle medie: l'ultima nel 1977, preceduta da episodi particolarmente tardivi nel 1939, 1951, 1962 e 1965. Ma dal 1980 a oggi vendemmie tardive, anche solo di qualche giorno, non se ne sono più verificate. Le temperature più elevate

<sup>7</sup> BARRIENDOS M. e LLASAT M.C. (2003), *The case of the "Maldà" anomaly in the western Mediterranean basin (AD 1760-1800): an example of a strong climatic variability*, *Climate Change*, vol. 61, issue 1-2, pp. 191-216.

<sup>8</sup> KINGTON J. (1988), *The weather of the 1780s over Europe*, Cambridge University Press.

conducono l'uva a maturare più velocemente accorciando i tempi di tutti gli stadi fenologici<sup>9</sup> e, nel primo decennio del XXI secolo, precocità di venti giorni sono divenute la norma.

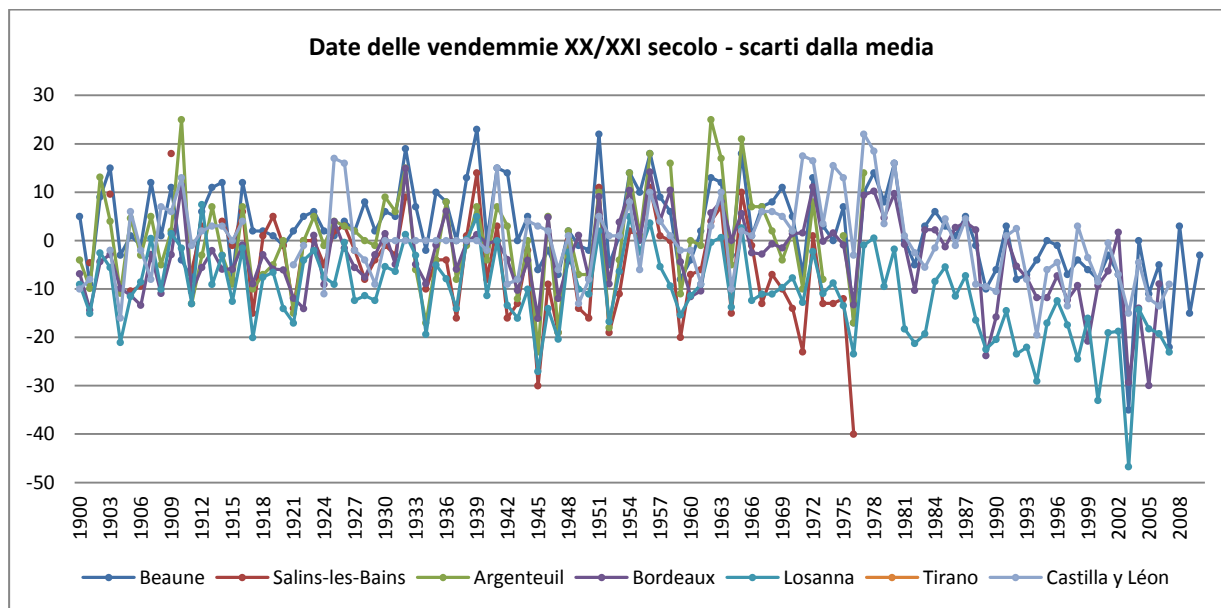


Fig. 53 – Scarti annuali delle vendemmie rispetto alle medie di sette zone viticole europee nel corso del XX secolo e nella prima porzione del XXI.

In conclusione, possiamo affermare che gli indici di correlazione e l'analisi dettagliata delle evoluzioni storiche delle date delle vendemmie indicano con precisione l'esistenza di una un'area enologica vasta nel centro nell'Europa, all'interno della quale emerge un ruolo preponderante del clima nel condizionare e uniformare i tempi delle fasi fenologiche della vite, benché ciascuna località conservi una propria specifica originalità e la scelta annuale della data di avvio dei lavori della vendemmia contempli anche delle richieste sociali<sup>10</sup>. Da Bordeaux a Stoccarda, dalla Francia settentrionale al Rhône-Alpes fino alle località alpine è raro osservare andamenti contrastanti: anticipi e ritardi scorrono paralleli, ciò che varia è l'entità dello scarto rispetto alla media, determinato dalla particolare posizione geografica di ciascun territorio e dalla sensibilità dei vitigni piantati, ma non il senso climatico dell'annata. Nei prossimi paragrafi verificheremo se all'interno della macro-regione si replicano concordanze simili anche per quanto riguarda le caratteristiche qualitative annuali dei vini e se queste ultime possano diventare degli indicatori climatici del passato in assenza di riferimenti fenologici.

<sup>9</sup> Vedi *Introduzione*.

<sup>10</sup> Vedi paragrafo 2.1 *La stretta relazione tra climatologia storica e zone viticole*.

## 3.2 Qualità del vino e date delle vendemmie

Per poter affermare che le informazioni sulle caratteristiche annuali del vino possano sostituire il riferimento alle date delle vendemmie quale indicatore climatico è fondamentale dimostrare l'esistenza di una correlazione tra i due elementi. Per tale ragione, le ricerche a tal fine sono state effettuate in nove località europee dotate dello strumento del bando. Per ciascun ambito regionale vengono presentate la serie storica di valutazioni qualitative del vino, con la nota numerica sintetica assegnata a ciascuna annata per mezzo dell'indice presentato in precedenza<sup>1</sup>, e, in seguito, i confronti con le sequenze di date delle vendemmie, secondo il modello metodologico descritto nel paragrafo 2.2.2.

### 3.2.1 Baden-Württemberg

Il Baden-Württemberg vanta una lunga tradizione di vini tuttora fiorente e le sue produzioni figurano tra le più rinomate dell'ambito enologico europeo. Stoccarda è una delle località viticole di eccellenza della Germania, e le colline che la circondano sono ancora coperte da vigneti, nonostante lo sviluppo industriale e terziario della città. Nel Württemberg la superficie investita a vite conta attualmente oltre 11.000 ettari. La regione tedesca possiede, grazie agli studi di Gustav Schübler, una dettagliata cronologia delle annate vinicole estesa per circa sei secoli, dal 1236 al 1830. Nel XIII e XIV secolo sono presenti diverse lacune, ma dal XV la serie è pressoché integra. Le informazioni sulle date delle vendemmie compaiono solo a partire dal 1611, provenienti dalla piccola località di Kürnbach nel distretto di Karlsruhe, cui si aggiungono dal 1765 le date dei raccolti delle uve di Stoccarda. In questa sede presentiamo tutte le valutazioni enologiche reperite nel corso della ricerca, benché il confronto tra qualità del vino e periodo della vendemmia sia disponibile solo a partire dal XVII secolo. Alle note sul vino, trascritte in francese come ritrovate nel testo di Alfred Angot, accompagniamo anche le osservazioni sull'annata meteorologica<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Vedi paragrafo 2.2.3 *La costruzione di un indice quantitativo per la qualità del vino.*

<sup>2</sup> Per contenere il formato delle tabelle è stato indispensabile procedere a delle abbreviazioni. Forniamo qui la legenda delle abbreviazioni: I = Inverno; P = Primavera; E = Estate; A = Autunno; Gen = Gennaio; Feb = Febbraio; Apr = aprile; Mag = Maggio; Giu = Giugno; Lug = Luglio; Ago = Agosto; Set = Settembre; Nov = Novembre; Dic = Dicembre. Nel caso le note fossero in francese: H = Hiver; P = Printemps; E = Été; A = Automne; Jan = Janvier; Fev = Février; Juil = Juillet; Sep = Septembre; Oct = Octobre; Nov = Novembre; Dec = Décembre. La colonna finale con l'asterisco (\*) indica l'intervallo settimanale nel quale sono inserite le vendemmie: -3 = 3 settimane di anticipo; -2 = 2 settimane di anticipo; -1 = 1 settimana di anticipo; M = settimana media; +1 = 1 settimana di ritardo; +2 = 2 settimane di ritardo; +3 = 3 settimane di ritardo.



Anno	Qualità e quantità del vino	Osservazioni	qualità	quantità	*
1236	Beaucoup de vin de qualité moyenne		3	4	
1255	Vin sûr		2		
1279	Très bon vin, petite quantité	Annata fertile	5	2	
1289	Vendanges et récoltes peu abondantes	I. molto mite senza neve. Fragole mature in feb.; viti in fiore in apr. ; inizio mag. molta neve e gelate; vite e frutti congelati.		3	
1295	Enormément de vin très bon		5	5	
1297	Beaucoup de vin de qualité moyenne		3	4	
1302	Vin sûr		2		
1303	Très bon vin	E. molto calda e arida. Penuria di cereali	5		
1318	La vendange et la récolte furent bonnes			4	
1320	Vin sûr	Annata cattiva e umida. Le spighe restano vuote e il vino acido. Carestia	2		
1325	Beaucoup de vin, mais sûr	Neviccate abbondanti in I. che soffocano i cereali; E. umida.	2	4	
1328	Enormément de vin, qualité exceptionnelle.	I. bello e caldo; alberi fioriscono in gen., vite in apr.; vendemmia il 15 ago.	5	5	
1333	Vendange abondante; vin très bon	Vino venduto molto bene	5	4	
1357	La récolte fut mauvaise et le vin sûr	Anno tardivo e sterile	2	1	
1382	Le vin resta sûr		2		
1383	Bonnes vendanges			4	
1384	Beaucoup de vin assez bon		3	4	
1385	Bon vin, mais en petite quantité		4	2	
1386	Bon vin en grande quantité		4	4	
1387	Bon vin en grande quantité		4	4	
1394	Vendanges très abondantes; vin très bon		5	5	
1398	Beaucoup de vin de qualité moyenne		3	4	
1411	Beaucoup de vin de qualité moyenne		3	4	
1418	Le vin resta sûr		2		
1420	La récolte et le vin réussirent admirablement	I caldo. Alberi da frutta germogliano dal 20 marzo; viti fioriscono in apr.; mietiture alla Pentecoste; vendemmie 1 set.	5	5	
1421	Le vin réussit très bien		5		
1422	Le vin réussit très bien		5		
1423	Le vin réussit très bien		5		
1424	Le vin réussit très bien		5		
1425	Le vin réussit très bien		5		
1426	Le vin réussit très bien	San Martino molto mite; gli alberi si ricoprono di nuove foglie	5		
1427	Le vin réussit très bien		5		
1428	Le vin réussit très bien		5		
1429	Vin sûr	I. e P. molto freddi; gelano viti e cereali; E. umida	2		
1432	Le vin parfait comme qualité et quantité		5	5	
1433	Peu vin	Il 18 gen. gelano le viti; E. molto umida limita la produzione		2	
1434	Vin de qualité moyenne	Viti e cereali gelano il 1 maggio	3		
1437	Peu de vin mais bon	Le viti gelano in I. e in P.; poco vino ma buono	4	2	
1442	Vin abondant et bon	Anno molto fertile	4	4	
1443	Vin peu abondant et sûr	I. gelido e neviccate abbondanti fino alla fine di apr.; E. umida	2	3	
1445	Vendanges très abondantes; vin de qualité	Raccolti di grano abbondanti	3	5	
1446	Peu de vin mais bon	Gelata disastrosa in primavera	4	2	
1447	Vin sûr	Le gelate danneggiano le viti e i raccolti di cereali	2		
1448	Récoltes et vendanges très abondantes; bon	Raccolti di grano abbondanti	4	5	
1453	Vin sûr	Annata cattiva per i raccolti di grano e per le vendemmie	2		
1454	Beaucoup de vin mais sûr	Estate umida	2	4	
1455	Vin sûr	Annata umida e cattiva per i raccolti di grano e le vendemmie	2		
1456	Peu de vin et sûr	Anno freddo e umido	2	2	
1458	Peu de vin de qualité médiocre	Molta pioggia in estate. Raccolti di cereali abbondanti	2	2	
1459	Peu de vin et sûr	Anno freddo e sterile; gelate in P. Fioritura danneggiata dall'umidità	2	2	
1460	Peu de vin et de qualité moyenne	I. gelano tutti i vigneti scoperti; fioritura danneggiata dall'umidità	3	2	
1461	Assez de vin et bon	Terribili tempeste e grandine in luglio	4	3	
1462	Assez de vin de qualité moyenne	Terribili tempeste e grandine durante l'estate	3	3	
1464	Peu de vin mais bon		4	2	
1465	Beaucoup de vin et bon	Annata molto abbondante; la vite fiorisce in maggio	4	4	
1466	Vin sûr	Annata tardiva e umida; cattivi raccolti; freddo intenso in dicembre	2		
1467	Vin abondant et très bon	Buona annata; estate molto secca; raccolti abbondanti e buoni	5	4	
1468	Vendanges et récoltes de qualité moyenne	Annata tardiva	3	3	
1469	Vin peu abondant et sûr	Annata fredda e umida; la vite fiorisce tardi.	2	3	
1470	Vin abondant et bon	Anno molto fertile; buoni raccolti di grano	4	4	

Anno	Qualità e quantità del vino	Osservazioni	qualità	quantità	*
1471	Peu de vin mais très bon	Fioritura danneggiata dall'umidità.	5	2	
1472	Récoltes et vendanges excellentes	Anno molto fertile	5	5	
1473	Les vignes qui n'avaient pas gelées donnèrent de très bon vin	I vigneti scoperti gelano durante l'inverno; estate molto calda.	5	2	
1474	Peu de vin mais bon	Grandi danni causati dalle gelate primaverili.	4	2	
1475	Récoltes et vendanges excessivement	Annata molto fertile	4	5	
1476	Récoltes et vendanges abondantes et de	Anno fertile	4	4	
1477	Demi-vendange de qualité moyenne	Fioritura danneggiata dall'umidità.	3	2	
1478	Année fertile pour les vendanges	Anno fertile per i raccolti di grano, le vendemmie e la frutta		4	
1479	Demi-vendange mais vin très bon	Fioritura della vita contrastata da gelate bianche in primavera	5	2	
1480	Peu de vin mais très bon	Fioritura danneggiata dall'umidità.	5	2	
1481	Peu de vin et sûr	Annata fredda e umida; fioritura danneggiata dall'umidità.	2	2	
1482	Vin abondant et bon	Annata molto fertile; raccolti di grano e frutta buoni e abbondanti.	4	4	
1483	Très bon vin	Anno molto fertile come il precedente; grande caldo in estate.	5		
1484	Vin abondant et bon	Annata fertile; estate calda	4	4	
1485	Vin sûr	Annata fredda, umida, sterile; magri raccolti	2		
1486	Récoltes et vendanges peu abondantes,		4	2	
1487	Peu de vin de qualité moyenne	Annata sterile; la vite ha sofferto le gelate bianche	3	2	
1488	Beaucoup de vin mais sûr	Annata fredda, umida, sterile; magri raccolti	2	4	
1489	Récoltes et vendanges maigres; vin sûr	Estate umida	2	2	
1490	Récoltes et vendanges maigres; vin sûr	Ancora molta neve in maggio; molta pioggia e grandine in estate	2	2	
1491	Récoltes et vendanges mauvaises; vin sûr	Inverno freddo; i fiumi restano gelati dieci settimane	2	1	
1492	Peu de vin et sûr	Fioritura danneggiata dall'umidità.	2	2	
1493	Demi-vendange; bon vin	Le viti gelano in inverno.	4	2	
1494	Récoltes et vendanges bonnes en qualité et	Annata molto fertile	4	4	
1495	Bon vin	Inverno rigido; annata fertile	4		
1496	Bon vin	Molte viti gelano in inverno; estate favorevole	4		
1497	Le vin fut bon	Annata molto fertile. Le viti soffrono solo durante la fioritura	4		
1498	Récoltes et vendanges maigres; vin sûr	Annata fredda, sterile; molta pioggia	2	2	
1499	Vendanges bonnes en qualité et quantité	Annata fertile	4	4	
1500	Peu de vin mais bon	Le viti soffrono durante la fioritura. Buoni raccolti	4	2	
1501	Peu de vin et sûr	Annata fredda; sterile; molta pioggia; cattivi raccolti	2	2	
1502	Année moyenne pour les récoltes et les			3	
1503	Vin bon et abondant	Annata fertile; estate molto calda	4	4	
1504		Annata fertile come la precedente			
1505	Peu de vin mais bon	Buona annata	4	2	
1506	Peu de vin mais bon	Le viti gelano in primavera; buoni raccolti	4	2	
1507	Beaucoup de vin mais un peu sûr		2	4	
1508	Vin abondant et bon		4	4	
1509	Beaucoup de vin et bon		4	4	
1510	Vin abondant et bon	I cereali soffrono molto il freddo di marzo. Grandinate estive disastrose	4	4	
1511	Vin peu abondant et sûr	Anno freddo e umido; cattivi raccolti	2	3	
1512	Vin sûr	Anno freddo e sterile; danni causati da gelate e grandine	2		
1513	Peu de vin mais bon	Gelate dannose in primavera; buoni raccolti	4	2	
1514	Récoltes et vendanges excellentes	Annata molto fertile	5	5	
1515	Beaucoup de vin mais sûr	Annata fredda e umida; raccolti abbastanza buoni	2	4	
1516	Peu de vin mais bon	Le viti gelano in inverno e in primavera	4	2	
1517	Peu de vin de qualité moyenne	Annata scarsa; le viti soffrono durante la fioritura	3	2	
1518	Peu de vin mais très bon	Gelate in inverno e in primavera; estate molto favorevole	5	2	
1519	Vin bon et abondant	Annata fertile; raccolti di cereali, vino e frutta buoni e abbondanti	4	4	
1520	Peu de vin et sûr	Annata sterile, fredda e umida; gelate in primavera e in autunno	2	2	
1521	Vin bon et abondant	Annata molto fertile; raccolti di grano e frutta buoni e abbondanti	4	4	
1522	Peu de vin mais bon	Le gelate fanno soffrire la vite in primavera; per il resto buona annata	4	2	
1523	Récoltes et vendange bonnes et abondantes	Annata molto fertile		4	
1524	Peu de vin et sûr	Gelata dannosa alla Pentecoste; estate umida	2	2	
1525	Peu de vin mais bon	Gelata dannosa in maggio; raccolti abbastanza buoni	4	2	
1526	Peu de vin et sûr	Annata sterile; gelata dannosa in maggio; cattivi raccolti	2	2	
1527	Vin très sûr	Annata sterile; le viti gelano alla fine di maggio e in autunno	1		
1528	Vin assez bon comme qualité et quantité	Annata tardiva; molti cereali si guastano a causa del freddo	3	3	
1529	Vin très sûr	Annata sterile; estate umida	1		
1530	Peu de vin mais bon	Gelate dannose in primavera	4	2	
1531	Beaucoup de vin de qualité moyenne	Cattivi raccolti	3	4	

Anno	Qualità e quantità del vino	Osservazioni	qualità	quantità	*
1532	Vin sûr	Annata sterile	2		
1533	Peu de vin et sûr	Annata sterile	2	2	
1534	Peu de vin mais bon	Gelate dannose in primavera; per il resto buona annata	4	2	
1535	Vendange bonne en qualité et quantité	Buona annata	4	4	
1536	Récoltes et vendanges de qualité supérieure	Estate calda	5	5	
1537	Peu de vin mais bon	Fioritura danneggiata dall'umidità.	4	2	
1538	Vin sûr	Annata fredda e umida;gelate in maggio; raccolti poco abbondanti	2		
1539	Enormément de vin de qualité moyenne	Buona annata	3	5	
1540	Récoltes et vendanges abondantes et de	Estate calda e secca	5	4	
1541	Peu de vin mais assez bon	Dannose gelate in primavera; belle raccolte	3	2	
1542	Vin sûr	Annata tardiva: vendemmie in novembre. Forte grandine in agosto	2		
1543	Peu de vin mais assez bon	Buona annata; le viti soffrono durante la fioritura	3	2	
1544	Peu de vin et sûr	Annata sterile; gelata dannosa in maggio	2	2	
1545	Vin abondant et bon	Estate calda; buoni raccolti	4	4	
1546	Vin très abondant et bon	Annata molto fertile; grandine disastrosa il 19 aprile	4	5	
1547	Vin abondant et bon	Annata molto fertile	4	4	
1548	Vin sûr	Annata media	2		
1549	Vin sûr	Gelate in primavera; tempo umido durante la fioritura della vite	2		
1550	Vin abondant et bon	Annata media per i raccolti	4	4	
1551	Vin très abondant et bon	Molte viti gelano in inverno; grandinata disastrosa il 22 maggio	4	5	
1552	Vendanges bonnes en qualité et quantité	Annata secca e precoce	4	4	
1553	Vin assez bon	Viti e alberi da frutta gelano in I.; buona E.; gelate in A.	3		
1554	Peu de vin et sûr	Gelate dannose in primavera e in autunno	2	2	
1555	Peu de vin et sûr	Annata media. Fioritura danneggiata. Gelate precoci in sett.	2	2	
1556	Vin abondant et bon	Annata media per i raccolti	4	4	
1557	Vin un peu sûr	Estate umida; fioritura della vite tardiva	2		
1558	Vin abondant et bon	Buona annata; estate calda	4	4	
1559	Récoltes et vendanges médiocres; vin sûr	Annata fredda, umida, tardiva	2	2	
1560	Vin sûr mais assez abondant	Molte viti gelano in inverno; estate umida; magri raccolti	2	3	
1561	Récoltes et vendanges maigres; vin sûr	Molti viti gelano in gennaio; annata tardiva e umida	2	2	
1562	Peu de vin mais assez bon	Primavera favorevole; il 3 agosto grandinata terribile	3	2	
1563	Vin sûr	Molte viti gelano in inverno; estate umida; cattivi raccolti	2		
1564	Très peu de vin et sûr	Gelata dannosa in maggio; raccolti magri	2	1	
1565	Peu de vin sûr	Inverno molto lungo; molte viti gelano	2	2	
1566	Beaucoup de vin mais sûr	Annata fredda, umida; raccolti abbastanza buoni	2	4	
1567	Vin abondant et bon	Estate calda	4	4	
1568	Peu de vin et sûr	Gelata dannosa in primavera	2	2	
1569	Peu de vin et sûr	I. molto rigido, viti gelate; gelate in mag. e sett.; grandinate in E.	2	2	
1570	Peu de vin et sûr	Annata sterile, fredda e umida; le viti soffrono durante la fioritura	2	2	
1571	Peu de vin et sûr	Annata sterile, fredda e umida; grandinate disastrose	2	2	
1572	Peu de vin mais très bon	Molte viti gelano in febbraio; dannose gelate in aprile	5	2	
1573	Peu de vin et sûr	Le viti gelano ancora in inverno e in primavera; estate umida	2	2	
1574	Peu de vin et de qualité moyenne	Annata umida	3	2	
1575	Vin abondant et bon	Annata molto fertile	4	4	
1576	Peu de vin mais bon	Gelata dannosa in primavera; tuttavia annata molto fertile	4	2	
1577	Peu de vin et sûr	Annata fedda, umida; Fioritura danneggiata dalla pioggia	2	2	
1578	Pas beaucoup de vin, mais très bon	Estate calda; grandine disastrosa in maggio	5	2	
1579	Beaucoup de vin mais sûr	Molta pioggia in agosto e settembre; buoni raccolti	2	4	
1580	Peu de vin et sûr	Annata sterile; troppo umido durante la fioritura della vite	2	2	
1581	Peu de vin et sûr	Inverno dolce; estate umida	2	2	
1582	Récoltes et vendanges abondantes; vin sûr	Troppo umido durante la mietitura	2	4	
1583	Vin abondant et bon	Annata fertile; raccolti abbondanti	4	4	
1584	Beaucoup de vin de qualité moyenne	Annata molto fertile	3	4	
1585	Vin assez abondant mais sûr	Primavera calda; estate troppo umida	2	3	
1586	Peu de vin et sûr	Inverno rigido; gelano molte viti; estate umida	2	2	
1587	Peu de vin et sûr	Annata sterile, fredda; molta pioggia	2	2	
1588	Peu de vin de qualité moyenne	Parte delle viti gelano in inverno; dannosa gelata in maggio	3	2	
1589	Peu de vin et sûr	Dannosa gelata in maggio; estate troppo umida	2	2	
1590	Vendanges précoces; peu de vin très bon	Le viti scoperte gelano in inverno; estate molto calda	5	2	
1591	Peu de vin et sûr	Annata sterile e umida	2	2	
1592	Peu de vin de qualité moyenne	Le viti gelano alla fine di maggio; troppo umido durante la fioritura	3	2	
1593	Vin bon	Inverno mite; in primavera gelata dannosa.	4		

Anno	Qualità e quantità del vino	Osservazioni	qualità	quantità	*
1594	Peu de vin et sûr	Annata fredda, umida; dannose gelate in primavera e in autunno	2	2	
1595	Assez grande quantité de vin mais sûr	Annata fredda, tardiva; molta pioggia alla Pentecoste	2	3	
1596	Peu de vin mais très bon	Buona annata; Fioritura danneggiata dalla pioggia, per il resto bel tempo	5	2	
1597	Peu de vin et sûr	Grandinate durante la fioritura e in luglio; ago. e sett. troppo umidi	2	2	
1598	Beaucoup de vin de qualité moyenne	Neve abbondante in I.; molta pioggia e grandine in E.; A. troppo umido; i grappoli marciscono sui tralci	3	4	
1599	Beaucoup de vin et bon	Primavera calda e precoce; la vite fiorisce alla Pentecoste	4	4	
1600	Peu de vin de qualité moyenne	Le viti scoperte gelano in I.; P. tardiva; gelata in mag.; grandine in E. Vendemmie tardive	3	2	
1601	Peu de vin et sûr	Primavera fredda; estate umida	2	2	
1602	Très peu de vin de qualité moyenne	Dannosa gelata in maggio; grandinata disastrosa in agosto	3	1	
1603	Vin bon et assez abondant	Gelata dannosa in primavera; per il resto bel tempo	4	3	
1604	Beaucoup de vin mais sûr	Primavera tardiva; umido durante la fioritura, poi bel tempo	2	4	
1605	Beaucoup de vin et bon	Annata molto fertile. Vendemmie precoci	4	4	
1606	Peu de vin et sûr	Cattiva annata; alberi da frutta gelano in I.; E. troppo umida; gelate in set.	2	2	
1607	Peu de vin mais bon	In maggio e giugno forti rovesci con grandine	4	2	
1608	Peu de vin et sûr	Le viti scoperte gelano in inverno; estate umida	2	2	
1609	Peu de vin et sûr	Anno freddo e sterile; gelate in prim. e aut.; dannose grandinate	2	2	
1610	Beaucoup de vin et bon	Primavera umida; estate buona. Vendemmie precoci	4	4	
1611	Beaucoup de vin mais sûr	Primavera calda; estate troppo umida; gelate bianche in settembre	2	4	+1
1612	Peu de vin mais bon	Viti gelano in I.; troppo umido durante la fioritura della vite e la raccolta del fieno; grandinate dannose; E. canicolare	4	2	+1
1613	Beaucoup de vin mais sûr	Inverno mite; in maggio tempeste con grandine e inondazioni	2	4	
1614	Peu de vin et sûr	Inverno lungo e nevoso; settembre e ottobre umidi con gelate	2	2	+2
1615	Peu de vin mais très bon	Gelate in primavera, primavera precoce e estate molto buona	5	2	-1
1616	Peu de vin mais très bon	Viti gelano in I.; gelate in P.; poi tempo molto bello; lug. e ago. molto caldi. Vendemmie a metà sett.	5	2	-3
1617	Beaucoup de vin mais sûr	P. precoce, umido durante la fioritura; l'uva gela prima di maturare	2	4	
1618	Assez grande quantité de vin de qualité	Le viti scoperte gelano in inverno; per il resto buona annata	3	3	+2
1619	Peu de vin mais bon	Gelate dannose in inverno e in primavera	4	2	
1620	Peu de vin de qualité moyenne	Buona primavera; estate umida con grandine e inondazioni	3	2	+1
1621	Peu de vin et sûr	Le viti scoperte gelano in inverno; tempeste e grandini in giugno	2	2	+2
1622	Peu de vin et sûr	Le viti gelano in inverno; la pioggia danneggia la fioritura	2	2	M
1623	Peu de vin et sûr	Estate umida; dannose tempeste con grandine	2	2	-1
1624	Peu de vin mais bon	Viti gelano in inverno; in estate danni da grandine e acquazzoni	4	2	-1
1625	Vin assez abondant de qualité moyenne	Maggio e giugno molto umidi; luglio molto caldo; gelata in settembre	3	3	
1626	Peu de vin et sûr	Dannose gelate in primavera; molta pioggia in estate; autunno secco	2	2	M
1627	Peu de vin et sûr	Primavera tardiva; gelate in maggio; molta pioggia e grandine in estate	2	2	+3
1628	Peu de vin et très sûr	Annata fredda, umida; vendemmie tardive; i grappoli gelano sui tralci	1	2	+3
1629	Vin très bon et abondant	Viti scoperte gelano in gen.; E. favorevole. Vendemmie precoci	5	4	-2
1630	Vin bon et très abondant	Annata precoce; i cereali e la vite fioriscono bene	4	5	-1
1631	Beaucoup de vin et très bon	Annata molto precoce; estate calda. Vendemmie anticipate	5	4	-1
1632	Peu de vin et sûr	Molta pioggia in E.; umido durante la fioritura; freddo precoce in A.	2	2	+2
1633	Peu de vin et sûr	Primavera mite; gelate in maggio e in autunno; molta grandine in estate	2	2	
1634	Vin bon et abondant	Annata fertile e precoce	4	4	+2
1635	Peu de vin et sûr	Viti gelano durante l'I.; P. fredda; umido durante la fioritura	2	2	+2
1636	Vin bon et assez abondant	Annata precoce	4	3	-1
1637	Vin bon et abondant	Annata precoce	4	4	-2
1638	Peu de vin mais bon	Viti gelano in I.; gelate in P.; troppa umidità durante la fioritura, in seguito bel tempo	4	2	
1639	Beaucoup de vin mais sûr	Annata umida; gelate precoci in autunno	2	4	
1640	Beaucoup de vin mais sûr	Viti gelano in inverno; primavera tardiva; gelate precoci in autunno	2	4	
1641	Peu de vin et sûr	Annata tardiva; estate umida; gelate bianche in settembre	2	2	+1
1642	Peu de vin mais bon	Gelate in primavera; umidità durante la fioritura, poi bel tempo	4	2	
1643	Peu de vin de qualité moyenne	Inverno mite; gelate dannose in primavera e in autunno	3	2	+1
1644	Peu de vin mais bon	Inverno rigido, gelano le viti; gelate in primavera, poi bel tempo	4	2	+2
1645	Vin abondant et bon	Buona annata	4	4	-1
1646	Peu de vin mais bon	Viti scoperte gelano in inverno; gelate primaverili; estate secca	4	2	M
1647	Vendange abondante et de bonne qualité	Annata molto buona; raccolti cereali e frutta buoni e abbondanti	4	4	+1
1648	Peu de vin et sûr	Troppa umidità durante la fioritura; grandinate. Grappoli marciscono prima di maturare	2	2	+1
1649	Peu de vin et sûr	Annata fredda e umida; gelate in primavera e autunno	2	2	+1
1650	Peu de vin mais bon	Gennaio molto mite; gelate in maggio; grandine in estate	4	2	M

Anno	Qualità e quantità del vino	Osservazioni	qualità	quantità	*
1651	Assez de vin de qualité moyenne	Molta neve in I.; P. tardiva; E. buona; A. troppo umido	3	3	
1652	Beaucoup de vin et bon	Buona annata. Vendemmie precoci	4	4	-1
1653	Beaucoup de vin et bon	Buona annata, troppa pioggia in primavera, poi bel tempo da maggio	4	4	
1654	Beaucoup de vin et bon	Estate un po' umida	4	4	+1
1655	Beaucoup de vin et très bon	Annata molto precoce; buona estate; vendemmie a metà settembre	5	4	-3
1656	Assez de vin de qualité moyenne	Gennaio freddo; buona primavera; umidità in giugno, ma buona annata	3	3	+1
1657	Beaucoup de vin mais sûr	Annata umida e fredda; umido durante la fioritura e in agosto; gelate alla fine di settembre. I grappoli marciscono in settembre	2	4	-1
1658	Peu de vin et sûr	Inverno rigido; primavera ed estate fredde e umide	2	2	
1659	Vin de qualité et de quantité moyenne	Estate umida con grandine; luglio buono, ago. e sett. troppo umidi	3	3	
1660	Beaucoup de vin très bon	Estate calda	5	4	
1661	Beaucoup de vin de qualité moyenne		3	4	-1
1662	Très peu de vin et sûr		2	1	M
1663	Pas beaucoup de vin et un peu sûr		2	2	
1664	Beaucoup de vin mais un peu sûr		2	4	M
1665	Beaucoup de vin de qualité moyenne		3	4	-1
1666	Beaucoup de vin très bon		5	4	+1
1667	Peu de vin de qualité moyenne	Estate calda e bella	3	2	-2
1668	Beaucoup de vin de qualité moyenne	Estate umida	3	4	M
1669	Assez de vin et très bon		5	3	-1
1670	Assez de vin et très bon		5	3	-1
1671	Assez de vin de qualité moyenne		3	3	-1
1672	Beaucoup de vin mais sûr	Estate fredda e umida	2	4	+1
1673	Assez de vin de qualité moyenne		3	3	
1674	Peu de vin mais bon	Inverno rigido	4	2	
1675	Peu de vin et sûr		2	2	+2
1676	Beaucoup de vin très bon		5	4	-2
1677	Enormément de vin de qualité moyenne		3	5	M
1678	Enormément de vin et bon		4	5	
1679	Enormément de vin mais sûr		2	5	-1
1680	Beaucoup de vin et bon		4	4	-1
1681	Peu de vin mais bon		4	2	M
1682	Beaucoup de vin mais sûr		2	4	M
1683	Beaucoup de vin et bon		4	4	-1
1684	Vin bon et en assez grande quantité		4	3	-3
1685	Peu de vin et sûr		2	2	+1
1686	Peu de vin mais bon		4	2	-2
1687	Beaucoup de vin de qualité moyenne à		3	4	M
1688	Assez de vin et bon		4	3	M
1689	Peu de vin mais bon		4	2	
1690	Beaucoup de vin de qualité moyenne		3	4	M
1691	Peu de vin mais bon		4	2	M
1692	Peu de vin et sûr		2	2	+1
1693	Peu de vin mais bon		4	2	M
1694	Assez de vin de qualité moyenne		3	3	M
1695	Assez de vin de qualité moyenne		3	3	+1
1696	Peu de vin de qualité moyenne		3	2	M
1697	Vin assez abondant et de qualité moyenne	Estate umida	3	4	M
1698	Vin assez abondant de qualité moyenne à		3	4	-2
1699	Peu de vin, bon		4	2	+1
1700	Peu de vin, très bon	Estate calda	5	2	M
1701	Beaucoup de vin et bon		4	4	M
1702	Beaucoup de vin de qualité moyenne		3	4	M
1703	Beaucoup de vin et bon	Annata molto secca	4	4	M
1704	Peu de vin mais bon		4	2	-2
1705	Suffisamment de vin de qualité moyenne		3	3	+1
1706	Enormément de vin et bon		4	5	M
1707	Suffisamment de vin et bon		4	3	M
1708	Peu de vin mais bon		4	2	M
1709	Peu de vin et sûr	Inverno molto freddo; gelano molte viti; giugno molto umido	2	2	-1
1710	Suffisamment de vin de qualité moyenne	Gelata in maggio, grandine il 5 giugno	3	3	-1
1711	Enormément de vin et bon		4	5	-1
1712	Beaucoup de vin et bon; cependant		4	4	-2

Anno	Qualità e quantità del vino	Osservazioni	qualità	quantità	*
1713	Peu de vin et sûr	Gelata in maggio; fioritura tardiva; gela il 6-ott prima che l'uva maturi	2	2	+1
1714	Peu de vin et sûr		2	2	M
1715	Peu de vin mais bon	Viti danneggiate dal freddo	4	2	M
1716	Peu de vin et mauvais	Inverno rigido; estate umida	1	2	+2
1717	Bon vin mais pas beaucoup		4	2	-1
1718	Beaucoup de vin et très bon	Annata molto precoce. Chasselas (vitigno bianco) pronto il 24 luglio; le altre vendemmie in settembre	5	4	-3
1719	Enormément de vin et bon	Annata fertile	4	5	-2
1720	Beaucoup de vin et assez bon	Frappoli marciscono in autunno	3	4	-1
1721	Peu de vin de qualité moyenne	Forte gelata il 9 ottobre	3	2	M
1722	Beaucoup de vin de qualité moyenne	Molta grandine in estate	3	4	M
1723	Peu de vin mais bon	Le viti gelano in febbraio e il 22 maggio; estate secca	4	2	M
1724	Enormément de vin et bon	Grandine il 15 agosto	4	5	-2
1725	Suffisamment de vin mais sûr	Estate inizialmente buona, dopo molto umida	2	3	+2
1726	Peu de vin mais bon	Inverno freddo e brutto; estate secca; grandine a San Giacomo	4	2	+1
1727	Beaucoup de vin et très bon	Inverno mite; gelate in primavera e in autunno. Vendemmie precoci	5	4	-2
1728	Beaucoup de vin et bon	Bell'autunno	4	4	-2
1729	Peu de vin de qualité moyenne	Freddo rigido in inverno; molti grappoli marciscono in autunno	3	2	M
1730	Peu de vin de qualité médiocre	Temporali in estate	2	2	M
1731	Assez de vin et bon	Temporali in estate	4	3	M
1732	Peu de vin et sûr	Forte gelata il 12 ottobre prima che l'uva fosse matura	2	2	M
1733	Peu de vin de qualité moyenne	Gelate in primavera	3	2	-1
1734	Peu de vin de qualité moyenne		3	2	M
1735	Pas beaucoup de vin mais assez bon	Umido durante la fioritura e durate la vendemmia	3	2	M
1736	Beaucoup de vin de qualité moyenne		3	4	-1
1737	Assez de vin et bon	Bel tempo in giugno e luglio malgrado la grandine	4	3	-1
1738	Peu de vin mais extraordinairement bon		5	2	-1
1739	Enormément de vin de qualité moyenne	Grandi inondazioni alla fine di luglio	3	5	-1
1740	Peu de vin et sûr	Inverno lungo e rigido; gelano le viti	2	2	M
1741	Assez peu de vin mais très bon		5	2	M
1742	Beaucoup de vin mais sûr		2	4	+1
1743	Pas beaucoup de vin qualité moyenne		3	2	M
1744	Peu de vin mais très bon	Inverno rigido; gelano molte viti	5	2	M
1745	Peu de vin mais bon	In inverno molte viti soffrono i rigori del gelo; gelata il 5 ottobre	4	2	-2
1746	Assez de vin et bon	Molto freddo alla metà di febbraio	4	3	-1
1747	Peu de vin mais bon	Gelate in primavera; danni a causa della grandine il 1 luglio	4	2	-1
1748	Assez de vin de qualité moyenne	Grappoli marciscono in autunno	3	3	-1
1749	Peu de vin mais bon	Gelata il 1 maggio; umido in luglio durante la fioritura	4	2	M
1750	Pas beaucoup de vin mais bon		4	2	M
1751	Assez de vin de qualité moyenne		3	3	+1
1752	Assez de vin et bon		4	3	M
1753	Assez de vin et très bon	Gelata dal 6 all'8 maggio	5	3	M
1754	Peu de vin et sûr	Molta pioggia a partire dal 18 maggio	2	2	M
1755	Peu de vin mais bon	Freddo rigido alla Candelora e fino al 31 marzo; gelate il 1 e il 3 maggio	4	2	-1
1756	Peu de vin qualité moyenne	Molto umido in primavera e durante la fioritura; grandine in ottobre	3	2	M
1757	Vin assez bon et rendement ordinaire	Molto bello fino a metà agosto, poi molto piovoso e fresco fino alla vendemmia	3	3	-1
1758	Peu de vin de qualité moyenne		3	2	M
1759	Assez de vin et bon	Gelate il 19 e il 20 maggio	4	3	-1
1760	Récoltes supérieures à la plupart des	Autunno eccellente	4	4	-1
1761	Assez de vin de qualité moyenne	Gelata il 30 aprile	3	3	-1
1762	Les ceps qui ne gèlèrent pas donnèrent de vin de qualité moyenne	Gelata dannosa il 7 e 8 maggio.	3	2	-2
1763	Peu de vin et sur	Inverno rigido, gelano molti ceppi; grandine dannosa in maggio	2	2	+1
1764	Pas beaucoup de vin de qualité moyenne		3	2	-1
1765	Vin de qualité et de quantité moyenne	Umido e pioggia durante la fioritura e fino alla fine di giugno	3	3	M
1766	Assez de vin et très bon	Tempo molto bello in agosto e settembre	5	3	
1767	Peu de vin et sur	Il 29 aprile nevica abbondantemente danneggiando le viti	2	2	+1
1768	Peu de vin, qualité médiocre		2	2	+1
1769	Peu de vin et sur	Il tempo cattivo impedisce all'uva di maturare; gelata dannosa il 5-ott	2	2	M
1770	Peu de vin de qualité moyenne		3	2	+1
1771	Peu de vin de qualité moyenne		3	2	M
1772	Assez de vin, de qualité moyenne	Autunno bello	3	3	M
1773	Peu de vin, de qualité moyenne	Grandine dannosa e molta pioggia in giugno	3	2	+1



Anno	Qualità e quantità del vino	Osservazioni	qualità	quantità	*
1774	Bon vin, quantité moyenne	Grandine dannosa il 20 maggio	4	3	M
1775	Vendange moyenne comme qualité et	Neve e gelata il 20 maggio; grandinata dannosa il 25 agosto	3	3	M
1776	Peu de vin et mauvais	Molto freddo in febbraio	1	2	+1
1777	Bon vin, quantité moyenne	Buona estate, forte gelata il 20 ottobre	4	3	+2
1778	Pas beaucoup de vin mais assez bon	Brutta primavera; estate buona e calda	3	2	M
1779	Pas beaucoup de vin mais bon	Grandine dannosa	4	2	-1
1780	Assez de vin, qualité moyenne		3	3	M
1781	Enormément de vin et bon		4	5	-1
1782	Assez de vin de qualité médiocre		2	3	+1
1783	Beaucoup de vin extraordinairement bon	Estate calda, nebbia rossa causata dall'eruzione del vulcano Laki (Islanda)	5	4	-1
1784	Assez de vin de qualité moyenne	Freddo rigido in gennaio e febbraio; numerose grandinate in estate	3	3	M
1785	Peu de vin et sûr	Freddo rigido e molta neve ancora in marzo; molte grandinate disastrose	2	2	+2
1786	Peu de vin de qualité médiocre	Freddo precoce in autunno	2	2	+1
1787	Vin assez bon, mais pas beaucoup		3	2	+1
1788	Enormément de vin et bon	Tempo favorevole dalla P. all'A.; ago. troppo umido	4	5	-1
1789	Peu de vin et mauvais	Freddo intenso in inverno; molte viti gelano; estate poco favorevole	1	2	+1
1790	Bon vin, quantité moyenne		4	3	+1
1791	Peu de vin de qualité moyenne	Gelata dannosa dal 7 al 9 maggio; tempo umido durante la fioritura	3	2	M
1792	Très peu de vin et mauvais	Tempo sfavorevole	1	1	+1
1793	Peu de vin, mais bon	Gelate dannose il 2 e 3 giugno; luglio e agosto secchi e caldi	4	2	+1
1794	Vin abondant et bon	Primavera e estate calde, vendemmie precoci	4	4	-3
1795	Peu de vin, mais bon	Gelate in maggio; giugno e luglio troppo umidi; dopo bel tempo	4	2	+1
1796	Assez de vin de qualité moyenne	Gen. E febb. straordinariamente miti; estate buona; gelata il 1-ott	3	3	+1
1797	Vin de qualité et de quantité moyenne	In giugno molti temporali e pioggia; luglio bello; sett. e ott. variabili	3	3	M
1798	Vendange bonne en qualité et quantité	Inverno mite, estate molto fertile	4	4	M
1799	Peu de vin et sûr	Le viti gelano in inverno e in primavera; estate sfavorevole	2	2	+2
1800	Peu de vin mais bon		4	2	-1
1801	Qualité et quantités moyennes		3	3	M
1802	Beaucoup de vin et très bon		5	4	+1
1803	Peu de vin de qualité moyenne		3	2	+2
1804	Beaucoup de vin et bon		4	4	M
1805	Très peu de vin et sûr	Gelata bianca il 3 giugno e il 1 ottobre; neve l'11 ottobre	2	1	M
1806	Suffisamment de vin de qualité moyenne	Inverno molto mite; gelate bianche il 2 maggio e il 12 ottobre	3	3	M
1807	Vin très bon et beaucoup		5	4	M
1808	Beaucoup de vin de qualité moyenne		3	4	M
1809	Peu de vin et médiocre	Freddi dannosi in gen.; umido durante la fioritura; molti temporali	2	2	+1
1810	Peu de vin de qualité moyenne	Grande freddo in gennaio e febbraio	3	2	+1
1811	Beaucoup de vin et très bon	Estate molto calda	5	4	-1
1812					
1813	Peu de vin et mauvais		1	2	+2
1814	Très peu de vin et sûr	Gelata disastrosa dall'11 al 14 maggio; umido durante la fioritura	2	1	
1815	Peu de vin et de qualité médiocre	Gelata il 16 e il 17 aprile; estate fresca e piovosa	2	2	
1816	Peu de vin et sûr	Gelate bianche in aprile; E. umida con molti temporali e grandine	2	2	
1817	Peu de vin et mauvais	Gelate dannose il 3 e il 16 ottobre	1	2	+2
1818	Vin assez abondant et bon	I. molto mite; gelata il 31 maggio; bel tempo in giu. durante la fioritura; caldo in lug. e ago.	4	3	M
1819	Beaucoup de vin et bon		4	4	M
1820	Peu de vin et mauvais	Grande freddo in I., gelano molte viti; gelate in mag. e set.; umido durante la fioritura	1	2	+2
1821	Peu de vin et mauvais	Primavera e estate variabili con molta pioggia	1	2	+3
1822	Beaucoup de vin et très bon	Inverno mite, estate calda, vendemmie molto precoci	5	4	-2
1823	Assez de vin, mais mauvais		1	3	+2
1824	Peu de vin et mauvais	Tempo molto variabile, molta pioggia, temporali e grandinate, grandi inondazioni alla fine di ottobre	1	2	+1
1825	Peu de vin, mais bon	Inverno mite; gelate dannose in maggio; il resto dell'estate buono	4	2	+1
1826	Enormément de vin de qualité moyenne		3	5	+1
1827	Pas beaucoup de vin, mais bon	I. molto freddo, gelano le viti; P. e E. buone; lug. molto caldo	4	2	M
1828	Enormément de vin de qualité moyenne	Troppo pioggia in luglio e agosto	3	5	+1
1829	Peu de vin et mauvais	Temperature medie molto basse; troppa pioggia in estate, soprattutto in settembre; neve l'8 ottobre; grande gelata il 16 ottobre	1	2	+1
1830	Peu de vin, qualité moyenne	Grande freddo in inverno, gelano le viti; buona primavera, estate troppo piovosa e grandinate; tempo secco durante la vendemmia	3	2	+1

Una rapida lettura della tabella evidenzia alcune costanti che si ripeteranno in tutte le serie analizzate: le annate enologiche eccellenti per qualità e quantità, oltre che essere piuttosto rare, sono frutto di stagioni costantemente favorevoli, dalla primavera all'autunno. L'inverno contribuisce in maniera secondaria agli esiti della vendemmia: quando è troppo rigido provoca seri danni ai vigneti causando il congelamento dei ceppi (e nel settentrionale Baden-Württemberg ciò avviene molto spesso nel corso della Piccola Età Glaciale); altrimenti diviene più importante la sua durata anziché il suo andamento termico. Un inverno prolungato ritarda tutte le fasi vegetative della vite, mentre al contrario, quando lascia spazio ad una primavera precoce, le anticipa. Il momento della fioritura, tra maggio e giugno a seconda delle località, è invece responsabile dei volumi della produzione: una primavera eccessivamente umida danneggia i fiori pregiudicando la quantità di grappoli presenti sui tralci, laddove stagioni ottimali predispongono la vite a un'ottima fruttificazione. Responsabili della qualità sono soprattutto le estati e gli autunni: anche a seguito di primavere sfavorevoli, stagioni estive soleggiate e calde salvano la qualità, non agendo però sulle quantità, che in questo caso rimarranno scarse. Al contrario, estati e autunni freschi e umidi sono in grado di compromettere gli esiti di primavere "encomiabili": in questi casi si ritrovano grandi volumi di vino, ma di scarsa qualità. L'opzione contraria, vino buono o addirittura ottimo, ma in piccole quantità, si verifica, usualmente, al termine di estati straordinariamente calde e siccitose: gli acini maturano in fretta e bene, ma rischiano di disidratarsi e appassire perdendo parte del contenuto acquoso. Infine, l'eventualità peggiore, vino pessimo e in quantità scarsa, è, invece, l'esito di un'annata meteorologica particolarmente negativa sin dalla primavera.

Tali osservazioni sottolineano già le potenzialità della combinazione delle informazioni a proposito di volumi e qualità delle produzioni vinicole quali indicatori del clima; tuttavia, abbiamo anche proceduto per ciascuna località a un confronto serrato tra le caratteristiche dei vini e le date delle vendemmie, ritenute universalmente un affidabile riferimento alle condizioni meteorologiche stagionali.

Nel Baden-Württemberg, tra VII e XIX secolo, i lavori della vendemmia prendono avvio mediamente il giorno 11 ottobre; a partire da questa data, abbiamo elaborato sette intervalli settimanali, all'interno dei quali distribuire le valutazioni qualitative dei vini distinte in cinque categorie: 5 ottimo; 4 buono; 3 medio; 2 scarso; 1 pessimo. Le raccolte effettuate tra l'8 e il 14 ottobre (compresi) sono considerate svolte nella settimana media; tra il 1 e il 7 ottobre una settimana in anticipo; tra il 24 e il 30 settembre due settimane in anticipo; prima del 23 settembre tre settimane in anticipo. Dal 15 ottobre al 21 ottobre le vendemmie sono ritenute una settimana in ritardo; dal 22 al 28 del mese due settimane in ritardo; successive al 29 ottobre tre settimane in ritardo.

Per il periodo dal 1611 al 1830 è stato possibile analizzare con questo sistema 196 vendemmie. Per quanto riguarda la qualità dei vini prodotti non emerge alcuna categoria prevalente sulle altre (Fig. 54). Gli esiti delle vinificazioni sono in equilibrio, con un leggero sbilanciamento verso le



buone annate che rappresentano il 44% dei casi. Le annate negative costituiscono il 26% del campione, mentre una volta su tre si assiste ad una produzione sufficiente, non degna di particolari elogi, ma nemmeno di note di biasimo.

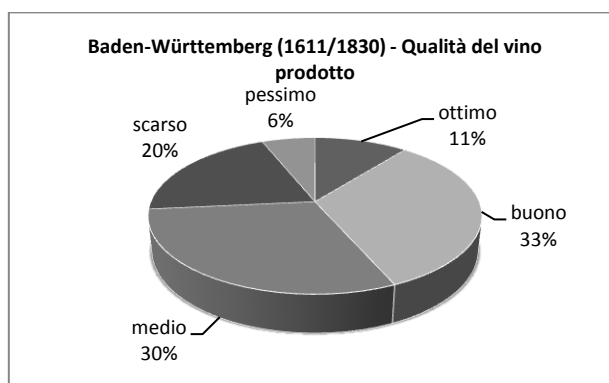


Fig. 54 – Baden-Württemberg: qualità del vino prodotto tra il 1611 e il 1830.

L'analisi degli intervalli settimanali nei quali è stata effettuata la vendemmia rileva la preponderanza di raccolte svolte all'interno della settimana media (il 35% dei casi) e il sostanziale parallelismo tra anticipi e ritardi (Fig. 55). Sono molto rare le vendemmie che si svolgono con due settimane di scarto dalla media: le annate molto precoci sono cinque (1616, 1655, 1684, 1718 e 1794) equivalenti al 3% del campione; mentre le annate straordinariamente tardive sono solo tre: 1627, 1628 e 1821. Il 1816 non figura tra queste perché non è stato emesso un bando delle vendemmie; secondo le cronache, nell'autunno, l'uva non ancora matura gelava sui tralci e la scarsa raccolta aveva prodotto un vino acidulo, piuttosto aspro.

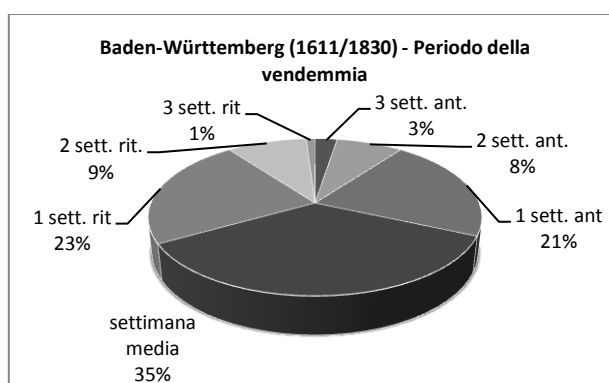


Fig. 55 – Baden-Württemberg: periodo della vendemmia tra il 1611 e il 1830.

Esaminando i dati sulle qualità dei vini divise per categoria si osservano, tuttavia, delle peculiarità molto interessanti. I vini ottimi si producono nel 66% dei casi in anticipo rispetto alla media (Fig. 56). Peraltro, non deve ingannare il 10% di casi ricadenti entro una settimana di ritardo: in valori assoluti ciò equivale a sole due vendemmie, il 15 ottobre 1666 (a ridosso quindi della settimana media), e il 18 ottobre 1802.

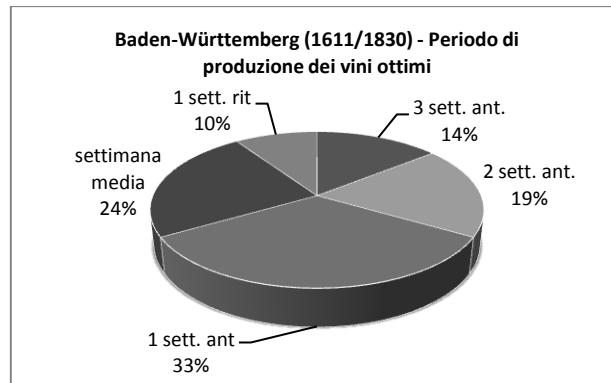


Fig. 56 – Baden-Württemberg: periodo di produzione di vini ottimi (1611-1830).

La verifica di questi valori per le altre quattro categorie di qualità evidenzia il progressivo scivolamento verso il ritardo delle vendemmie: l'annata è tanto più tardiva quanto minore è la qualità del vino (Fig. 57).

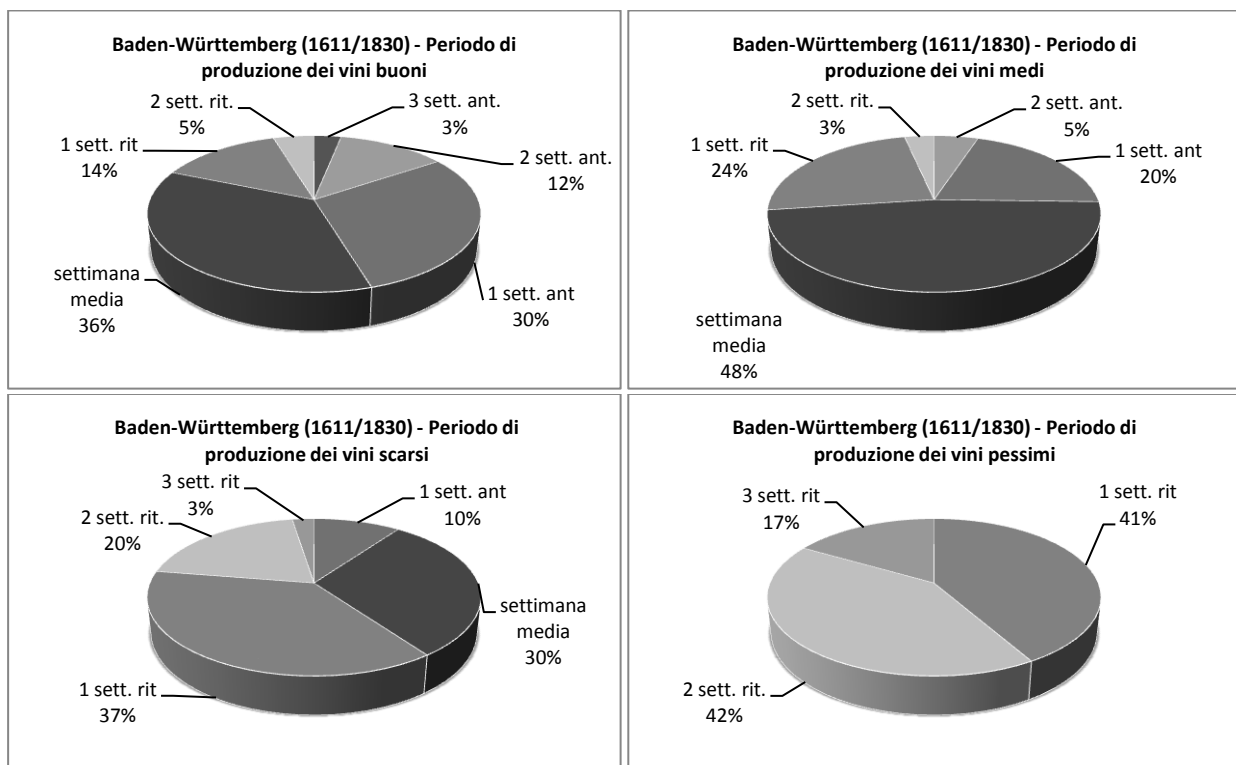


Fig. 57 – Baden-Württemberg: periodo di produzione di vini buoni, medi, scarsi e pessimi (1611-1830).

Se si ribalta l'esame dei dati, partendo dall'analisi degli esiti delle vinificazioni disaggregati per il periodo della vendemmia, si osserva che vendemmiano con una, due o tre settimane di anticipo, nel Baden-Württemberg, si ottengono sempre vini buoni o ottimi (Fig. 58). Solo quattro vendemmie effettuate con una settimana di anticipo fanno eccezione: nel 1657 (cominciata il 6 ottobre) e nel 1623, 1679 e 1709, in tutti e tre i casi con raccolte a partire dal 7 ottobre, a un solo giorno dall'inizio della settimana media (8-14 ottobre).

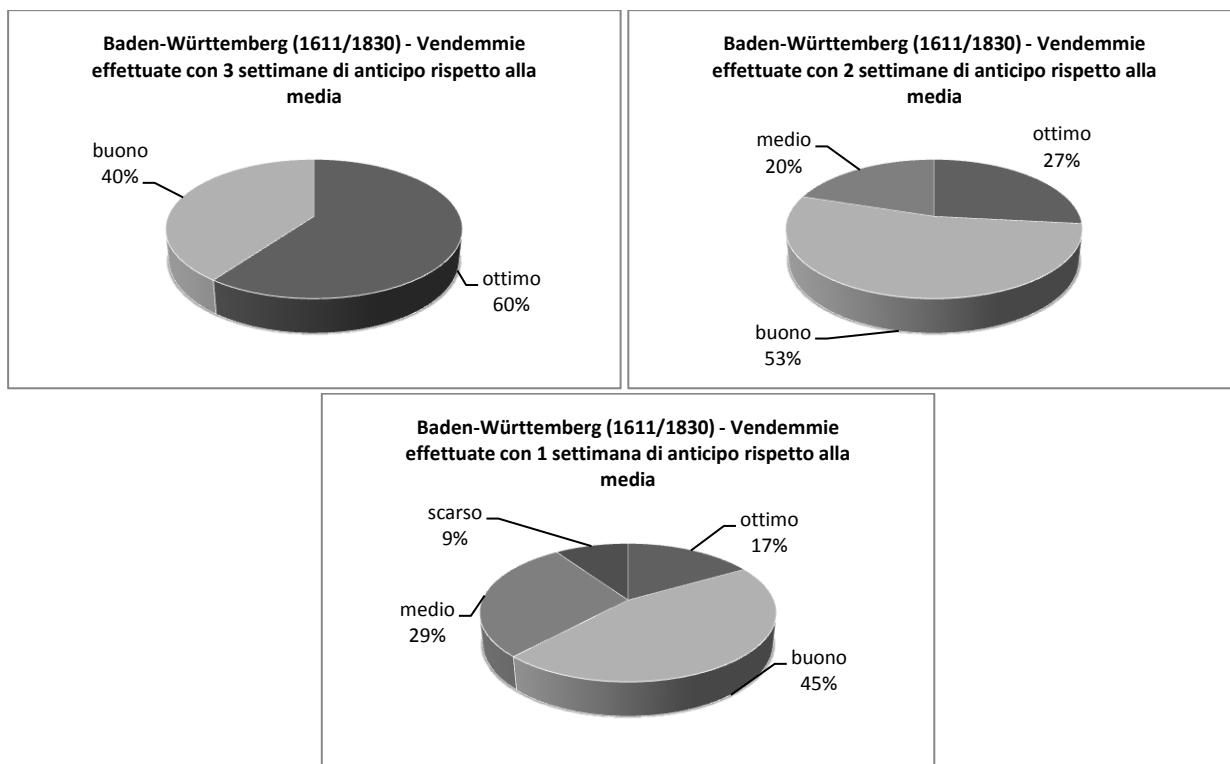


Fig. 58 – Baden-Württemberg: esito delle vendemmie effettuate in anticipo (1611-1830).

Quando le vendemmie si svolgono nel periodo medio, quasi nella metà dei casi si ottengono vini di qualità media, e non è infrequente (18%) produrre vini scarsi (Fig. 59). Ciò rappresenta un dato piuttosto singolare che, come vedremo, si ripeterà nelle altre località analizzate: il periodo medio della vendemmia calcolato su una serie plurisecolare non è garanzia di vinificazioni eccellenti, anzi tutt'altro!

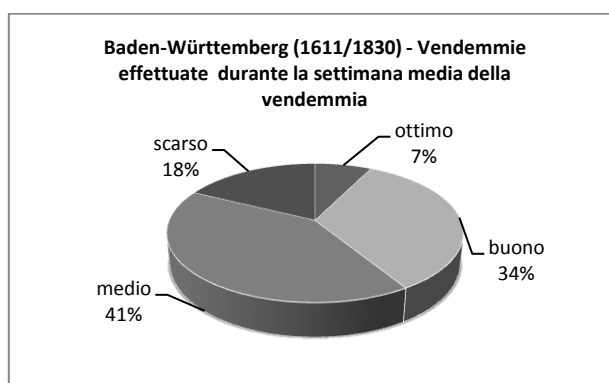


Fig. 59 – Baden-Württemberg: esito delle vendemmie effettuate durante la settimana media (1611-1830).

Le vendemmie tardive solitamente sono foriere di brutte annate vinicole (Fig. 60). Quando il ritardo è contenuto ad una sola settimana, in circa la metà dei casi, si ottiene ancora del vino medio-buono. Sono, probabilmente, tutti quegli anni che soffrono di una primavera sfavorevole, magari sbocciata al termine di un lungo inverno, ma che in seguito godono di un'estate calda e soleggiata. Non recuperano del tutto il ritardo accumulato al principio della fase vegetativa, ma l'uva giunge a maturità in modo ottimale o quasi. Nell'eventualità di ritardi superiori alla settimana appare, invece, evidente l'incidenza delle vinificazioni negative.

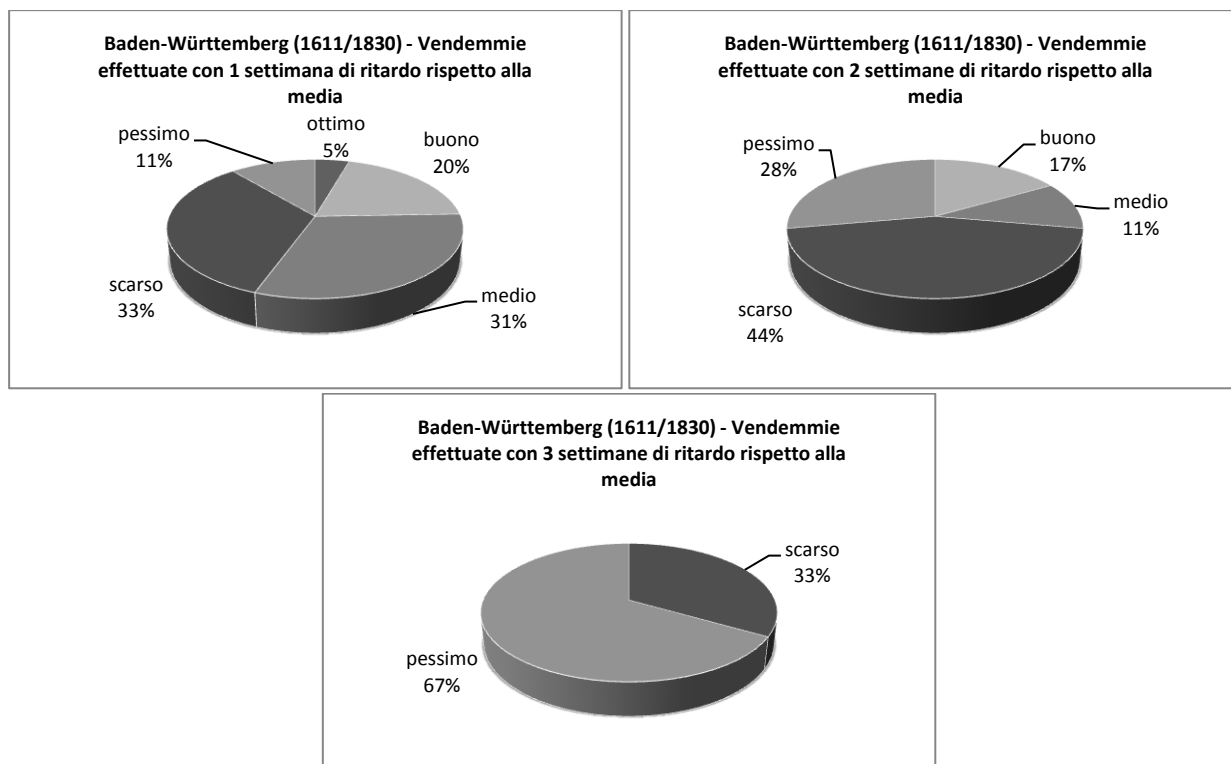


Fig. 60 – Baden-Württemberg: esito delle vendemmie effettuate in ritardo (1611-1830).

### 3.2.2 Nuits-Saint-Georges

Il comune di Nuits-Saint-Georges, in Borgogna, è uno dei più noti a livello mondiale per la fama della sua enologia d'eccellenza. La côte che arriva fino a Digione prende il nome dalla località di Nuits, mentre nel toponimo comunale è stato aggiunto il nome del suo climat più celebre, il Saint-Georges. Il principale vitigno coltivato è il Pinot noir che, in queste zone, raggiunge le sue vette qualitative. Dal testo di Jules Lavalley (1855)<sup>3</sup> abbiamo recuperato una serie di valutazioni dei millésime prodotti tra il 1720 e il 1770, accompagnate da osservazioni sui volumi delle produzioni e su alcune caratteristiche meteorologiche delle annate. In base alle descrizioni di Lavalley abbiamo trasformato le valutazioni qualitative nelle cinque categorie previste dal nostro indice.

Anno	Quantità	Qualità	Osservazioni	qualità	quantità	*
1720	très abondante	très bon	Vino molto buono, trova facile mercato	5	5	
1721	ordinaire	assez bons		3	3	+1
1722	ordinaire	assez bons		3	3	M
1723	ordinaire	bons	I vigneti di Nuits colpiti da grandine	4	3	-1
1724	abondante	assez bons		3	4	M
1725	abondante	mauvais	Annata molto piovosa	1	4	+2
1726	extrêmement faible	assez bons		3	1	-2
1727	faible	médiocre		2	3	-2
1728	ordinaire	excellents		5	3	-1

<sup>3</sup> Op. cit.

Anno	Quantità	Qualità	Osservazioni	qualità	quantità	*
1729	abondante	médiocre	Vendemmie piovose	2	4	+1
1730	très abondante	médiocre	Piogge prima e dopo le vendemmie	2	5	+1
1731	ordinaire	fort bons		4	3	M
1732	très faible	médiocre		2	1	M
1733	très faible	médiocre	Piogge e nebbie durante la fioritura	2	1	M
1734	faible	assez bons	Piogge e nebbie durante la fioritura	3	2	-1
1735	très faible	mauvais		1	1	+2
1736	faible	assez bons	Gelate in mag. Piogge e nebbie durante la fioritura	3	2	M
1737	très faible		Vigneti colpiti dalla grandine in mag. e ago.		1	
1738	très faible	assez bons	Grandine su una parte del territorio il 30 agosto	3	1	+1
1739	faible	assez bons	parte del territorio colpito dalla grandine in lug.	3	2	M
1740	très faible	mauvaise	Gelate in primavera e pioggia tutto l'anno	1	1	+3
1741	presque nulle	médiocre	Gelate dal 1° maggio fino a metà mese	2	1	+1
1742	assez abondante	médiocre		2	4	+2
1743	assez abondante	bons		4	4	M
1744	assez abondante	assez bons		3	4	+1
1745	peu abondante	bons	Piogge fredde hanno danneggiato la fioritura rovinando quasi tutti i fiori	4	2	+1
1746	peu abondante	bons	Piogge fredde hanno danneggiato la fioritura rovinando quasi tutti i fiori	4	2	M
1747	assez abondante	mauvaise	Ventuno giorni di pioggia nel mese di settembre	1	4	+1
1748	faible	bons		4	2	M
1749	très peu abondante	médiocre		2	3	M
1750	assez abondante	très bonne		5	4	M
1751	assez abondante	mauvaise	Piogge fredde in settembre	1	4	+2
1752	très abondante	médiocre		2	5	+1
1753	abondante	très bonne		5	4	M
1754	abondante	mauvaise		1	4	+1
1755	assez abondante	médiocre		2	4	M
1756	ordinaire	médiocre		2	3	+1
1757	ordinaire	assez bons		3	3	M
1758	abondante	médiocre		2	4	M
1759	très faible	bons	Grandine su quasi tutto il territorio	4	1	M
1760	ordinaire	très bonne		5	3	-1
1761	assez abondante	médiocre		2	4	-1
1762	assez abondante	fort bons		4	4	-1
1763	assez abondante	très mauvais		1	4	+2
1764	assez abondante	fort bons	Vino molto buono, ma con poco colore	4	4	
1765						M
1766	ordinaire	assez bons		3	3	M
1767	ordinaire	bons		4	3	+2
1768	très peu abondante	mauvaise		1	4	+1
1769	faible	médiocre		2	2	+1
1770	assez abondante	très bonne		5	4	+3

I dati raccolti sono stati incrociati con le date delle vendemmie di Digione, distante circa venti chilometri dal comune di Nuits-Saint-Georges. Nel periodo, la data media della vendemmia del capoluogo borgognone è il 27 settembre. Anche in questo caso abbiamo separato il periodo del raccolto in sette intervalli settimanali inserendo le classificazioni delle annate vinicole.

Per Nuits-Saint-Georges abbiamo potuto analizzare 48 vendemmie. Nei cinquanta anni della rilevazione si contano molte annate negative (pari a quasi la metà dei casi), mentre i millésime

buoni o ottimi sono un terzo del totale (Fig. 61). La seconda metà del XVIII secolo, del resto, è un periodo climatico piuttosto negativo per la viticoltura europea, con molte vendemmie ritardate<sup>4</sup>; e Digione non si discosta da questo trend: le vendemmie in anticipo rispetto alla media sono solo il 16% del totale, di cui solo il 4% di due settimane (Fig. 62).

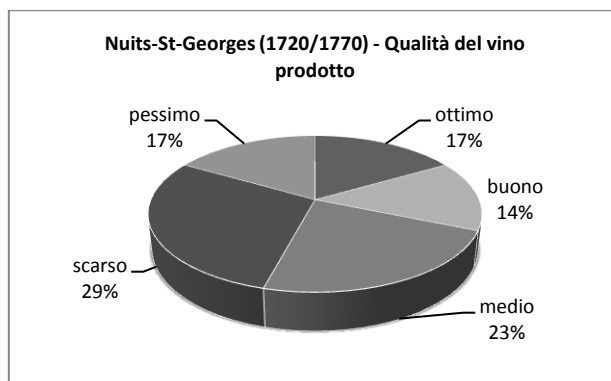


Fig. 61 – Nuits-Saint-Georges: qualità del vino prodotto tra il 1720 e il 1770.

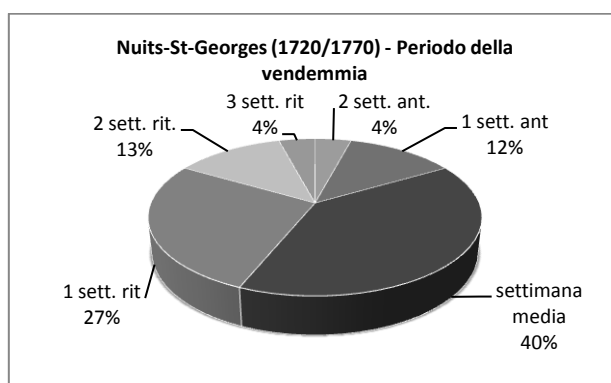


Fig. 62 – Nuits-Saint-Georges: periodo della vendemmia tra il 1720 e il 1770.

Nonostante le vendemmie precoci siano solo il 16% in termini assoluti, equivalgono al 37% dei vini considerati ottimi (Fig. 63). A causa dello scarso numero di annate presenti in questa categoria i valori percentuali sono meno indicativi che altrove: nel grafico figurano un campione pari al 13% del totale di vini ottimi prodotti in seguito a vendemmie eccezionalmente tardive, ma, in realtà, alle spalle di questo dato si cela un unico millésime, il 1770, quando le vendemmie si sono aperte il 15 ottobre. Per il resto, le annate migliori, otto in totale, sono frutto di vendemmie nella media o anticipate. Mentre i vini pessimi sono il risultato esclusivamente di vendemmie effettuate in ritardo, nonostante la netta preponderanza delle vendemmie effettuate durante la settimana media che si riscontra per tutte le altre categorie di qualità dei vini, (Fig. 64).

<sup>4</sup> Vedi capitolo 3.1 Una macroregione eno-climatica centro-europea, in particolare il paragrafo 3.1.10 Discussione.

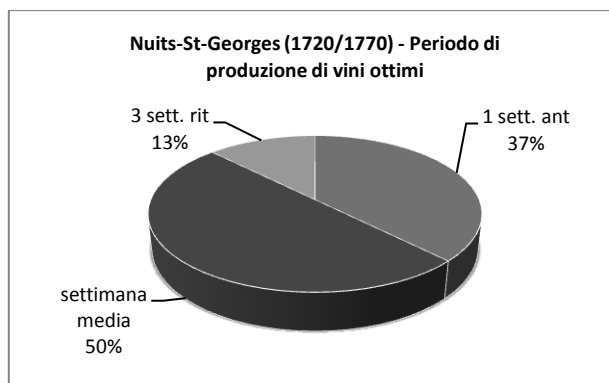


Fig. 63 – Nuits-Saint-Georges: periodo di produzione di vini ottimi (1720-1770).

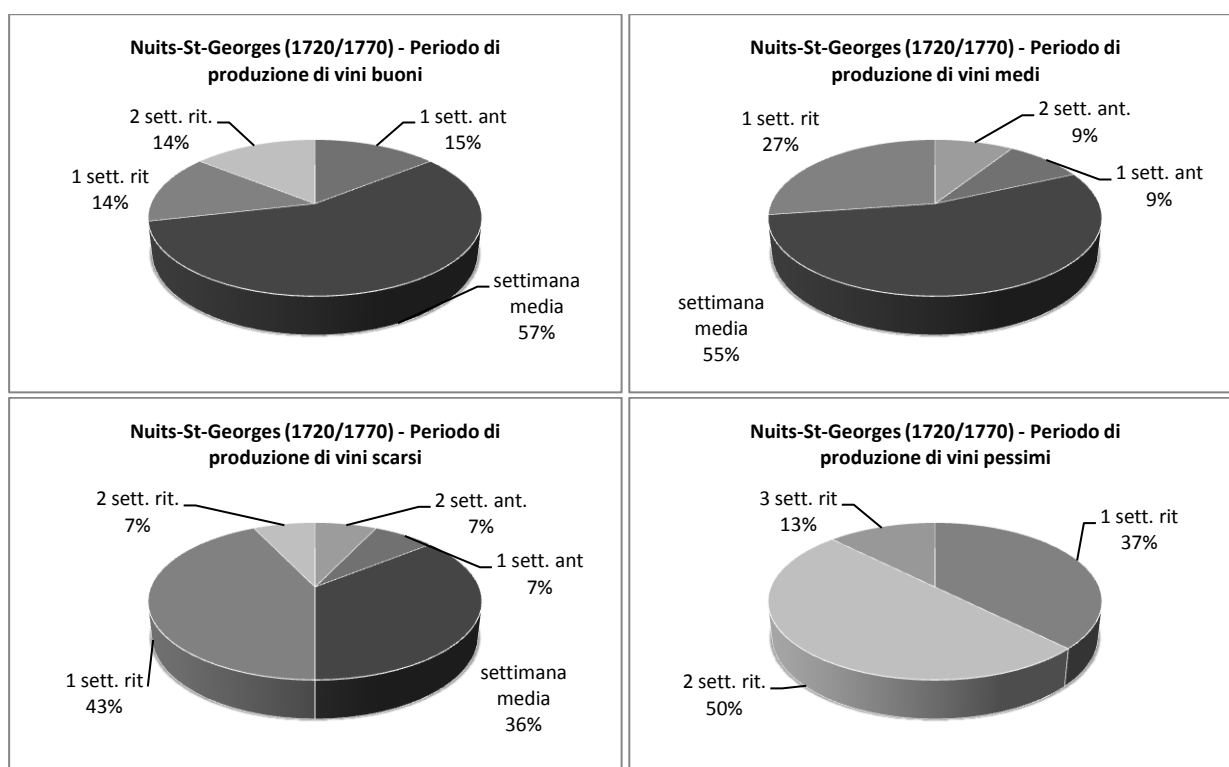


Fig. 64 – Nuits-Saint-Georges: periodo di produzione di vini buoni, medi, scarsi e pessimi (1720-1770).

Nel periodo oggetto di studio non si verificano vendemmie eccessivamente precoci e quelle che anticipano di due settimane la media offrono risultati inattesi. Un esame più attento dei dati mostra però che la torta divisa esattamente a metà tra vini scarsi e medi è frutto di due sole annate: il 1726 e il 1727. I dati ritornano nelle previsioni quando l'anticipo si riduce ad una sola settimana (Fig. 65).

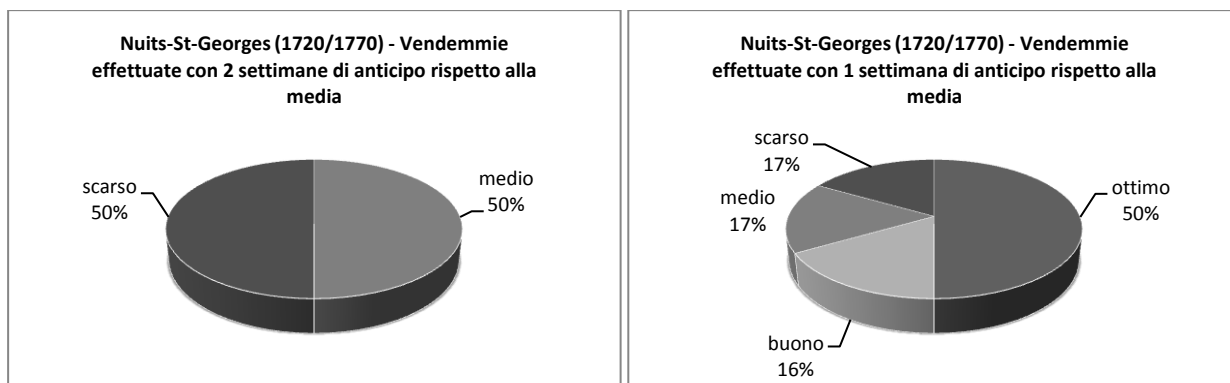


Fig. 65 – Nuits-Saint-Georges: esito delle vendemmie effettuate in anticipo (1720-1770).

Via via che le vendemmie scalano verso ottobre diminuisce la qualità dei vini (Fig. 66). Tuttavia, emergono due vendemmie in controtendenza: nel 1767 si inizia a raccogliere con due settimane di ritardo, ma l'esito della vinificazione è buono; nel 1770 si comincia il 15 ottobre, ma il vino sarà ottimo.

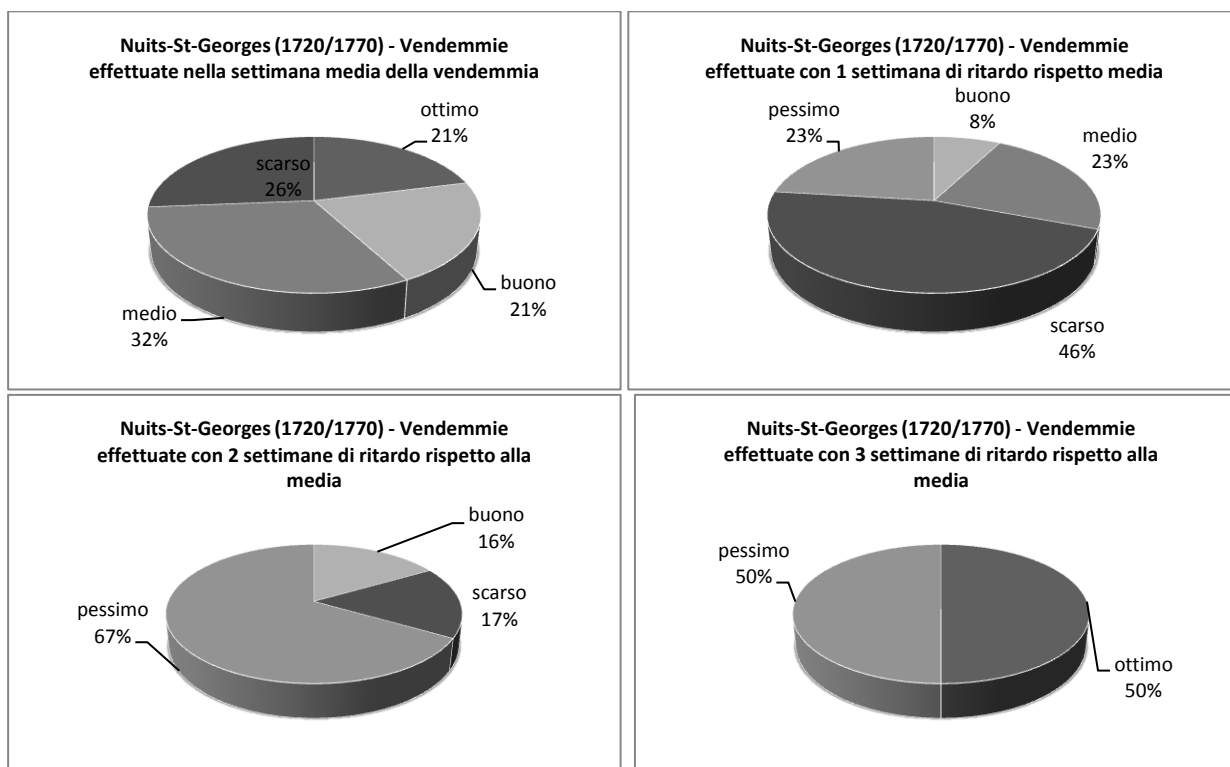


Fig. 66 – Nuits-Saint-Georges: esito delle vendemmie effettuate nella media o in ritardo (1720-1770).

### 3.2.3 Volnay

Il comune di Volnay si trova in Borgogna, ma questa volta in prossimità di Beaune, da cui dista poco più di cinque chilometri. I vini prodotti sulla Côte sono tra i più apprezzati al mondo e alcune delle sue etichette raggiungono delle cifre a due zeri per ciascuna bottiglia del prezioso vino. La viticoltura rappresenta, ancora attualmente, il principale settore economico del



territorio. Nell'opera di Denis Morelot (1831)<sup>5</sup> compare la valutazione dei millésime prodotti tra il 1786 e il 1830, abbinata ad alcune brevi note sull'andamento atmosferico dell'annata.

Anno	Quantità	Qualità	Osservazioni	qualità	quantità	*
1787	assez abondante	médiocre	Piogge in giugno, anno poco favorevole	2	3	+1
1788	médiocre	très supérieure	Annata calda e favorevole	5	3	-2
1789	nulle	nulle	I. rigido, perisce una parte dei ceppi. Gelati tutti i germogli	1	1	+2
1790	médiocre	médiocre	L'annata risente del freddo del 1789; poco favorevole	2	3	M
1791	médiocre	très supérieure	Annata molto calda, favorevole ai vigneti	5	3	-1
1792	médiocre	très faible	Annata molto piovosa	2	3	+1
1793	abondante	médiocre	E. favorevole, piogge fredde hanno alterato qualità del vino	2	4	M
1794	abondante	assez passable	Grande caldo, piogge troppo frequenti	3	4	-2
1795	abondante	très supérieure	E. calda e inframezzata da piogge molto favorevoli alle viti	5	4	M
1796	médiocre	très médiocre	Annata fredda e piovosa	1	3	+2
1797	nulle	nulle	Pioggia dal 15 giu. al 1° lug. tutta la fioritura danneggiata	1	1	+2
1798	médiocre	supérieure	Estate calda e propizia	4	3	-2
1799	abondante	très médiocre	Annata piovosa e fredda	1	4	+2
1800	nulle	médiocre	Annata piovosa e fredda	2	1	M
1801	médiocre	passable	Estate favorevole, ma troppe piogge	3	3	M
1802	très médiocre	très supérieure	Una gelata in mag. danneggia i vigneti; E. molto propizia	5	2	M
1803	très abondante	passable	Bel tempo, ma non caldo	3	5	M
1804	très abondante	très médiocre	Piogge frequenti, molti insetti nei vigneti che hanno comunicato al vino un gusto cattivo	1	5	M
1805	très abondante	mauvaise	Da lug. cielo contrario alla vite. Dal 12 ott. cade molta neve	1	5	+3
1806	médiocre	très bonne	Tempo propizio, E. favorevole, A. superbo	5	3	M
1807	abondante	bonne	Tempo caldo favorevole alle viti. Qualche tempesta. Alternanza frequente di piogge con periodi molto caldi	4	4	M
1808	assez abondante	médiocre	Le tempeste hanno distrutto i nostri vigneti	2	3	M
1809	très médiocre	mauvaise	E. costantemente sfavorevole. Gelata il 14 ottobre	1	2	+3
1810	médiocre	médiocre	Gran parte dell'anno sfavorevole alla vite, set. propizio. Annata funesta per il commercio di Beaune: il vino, giudicato inizialmente eccellente, arrivò a prezzi esagerati; dopo il rimontaggio i vini si ritrovano piatti e perdono dal 60 al 70% del loro valore originario	2	3	+1
1811	très médiocre	très supérieure	Gelata dell'11 apr. perde 2/3 della raccolta. E. talmente favorevole che le viti fioriscono nuovamente concedendo una piccola vendemmia	5	2	-2
1812	très abondante	très médiocre	Estate piovosa, fredda, contraria alla vite	1	5	+2
1813	très médiocre	mauvaise	Annata piovosa; insetti nei vigneti danno al vino un gusto cattivo	1	2	+2
1814	très médiocre	médiocre	Molte piogge e tempeste. Grandine danneggia la Côte più volte	2	2	+1
1815	très médiocre	très supérieure	Gran caldo; tempo propizio alla vite	5	2	M
1816	nulle	nulle	Piogge continue da mag. a dic. annientano tutti i raccolti	1	1	+3
1817	très médiocre	mauvaise	Annata molto sfavorevole; gelate fin dai primi giorni di ottobre	1	2	+2
1818	très abondante	assez bonne	Tempo abbastanza favorevole; troppo secco, i vigneti soffrono l'aridità	3	5	M
1819	assez abondante	supérieure	Annata calda e favorevole	4	3	-1
1820	médiocre	médiocre	Una parte dell'anno piovosa, l'altra propizia. Ma le viti hanno sofferto. Gelate dall'inizio di ottobre	2	3	+2
1821	très médiocre	mauvaise	Piogge fredde; gelate in giu.; tempo molto sfavorevole in lug. e ago.	1	2	+3

<sup>5</sup> Op. cit.

Anno	Quantità	Qualità	Osservazioni	qualità	quantità	*
1822	assez abondante	très supérieure	Annata straordinaria per il bel tempo di cui abbiamo goduto. Nessun I., tempo propizio. Si poteva vendemmiare dal 15 ago.	5	3	-3
1823	médiocre	très médiocre	Piogge in giu. e lug., set. propizio. Ma le uve hanno sofferto	1	3	+2
1824	médiocre	très médiocre	Tempo incostante; freddo o caldo estremo. Annata molto sfavorevole	1	3	+2
1825	médiocre	très supérieure	Annata calda e inframezzata da piogge molto favorevoli alle viti	5	3	-1
1826	très abondante	mauvaise	Annata eccessivamente calda; una parte dell'uva risulta cotta. Gli insetti hanno danneggiato la parte restante	1	5	+1
1827	abondante	passable	Annata abbastanza propizia, soprattutto in settembre	3	4	M
1828	très abondante	médiocre	Annata molto favorevole, ma dalla fine di ago. fino alle vendemmie piogge frequenti hanno fatto marcire una parte dell'uva	2	5	+1
1829	assez abondante	médiocre	Annata fredda e piovosa, soprattutto nei mesi di ago. e set.	2	3	+2
1830	presque nulle	passable	Annata piovosa, soprattutto in giu. al momento della fioritura	3	1	M

Il comune di Volnay dispone di una serie storica di bandi delle vendemmie autonoma. La data media della vendemmia nella località della Côte de Beaune è il 26 settembre: le raccolte avvenute tra il 23 e il 29 del mese sono state considerate eseguite nel corso della settimana media e, a partire da questo riferimento, sono stati calcolati gli altri sei intervalli temporali. I millésimes sottoposti a indagine sono in questo caso 44.

Anche per Volnay si segnala una netta prevalenza di annate negative, generate da un periodo climatico della storia europea piuttosto instabile, nel corso del quale, si sono alternati anni eccessivamente caldi ad altri molto umidi<sup>6</sup>. Gli esiti delle vinificazioni riflettono la grande variabilità: pochissime sono le produzioni che rientrano nella media e, molto più spesso, i vini appaiono di scarsa qualità oppure ottimi (Fig. 67).

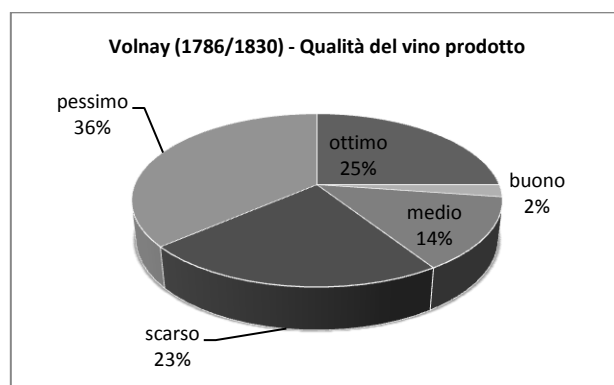


Fig. 67 – Volnay: qualità del vino prodotto tra il 1786 e il 1830.

Le date delle vendemmie restituiscono assai meno il sentore di questa instabilità. Molte sono ritardate, se ne contano ben quattro che sfiorano le tre settimane di ritardo (1805, 1809, 1816 e 1821), ma la settimana media della vendemmia risulta di gran lunga il periodo più frequente nel quale è stata raccolta l'uva (Fig. 68).

<sup>6</sup> Vedi capitolo 3.1 Una macroregione eno-climatica centro-europea, in particolare il paragrafo 3.1.10 Discussione.

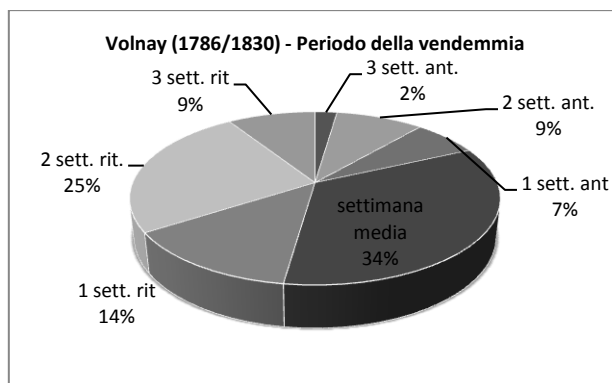


Fig. 68 – Volnay: periodo della vendemmia tra il 1786 e il 1830.

I vini buoni o ottimi si concentrano nelle vendemmie anticipate o, al più, nelle medie. I vini di bassa qualità nelle date più lontane dall'intervallo centrale di riferimento (Fig. 69).

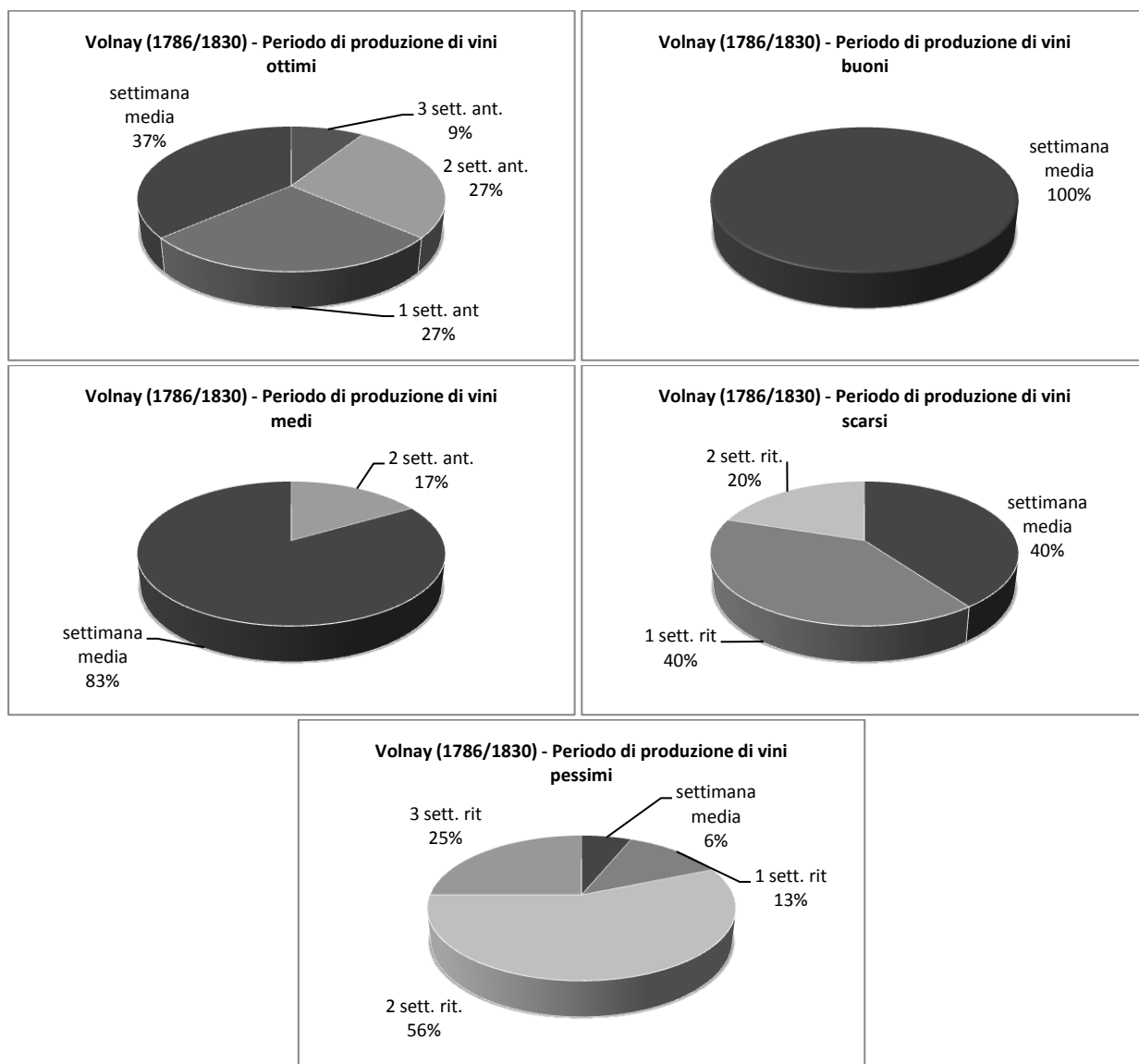


Fig. 69 – Volnay: periodo di produzione di vini ottimi, buoni, medi, scarsi e pessimi (1786-1830).

Più che altrove, a Volnay, si ritrova una grande distinzione tra gli esiti delle vinificazioni di vendemmie effettuate in anticipo (Fig. 70) e raccolte tardive (Fig. 71).

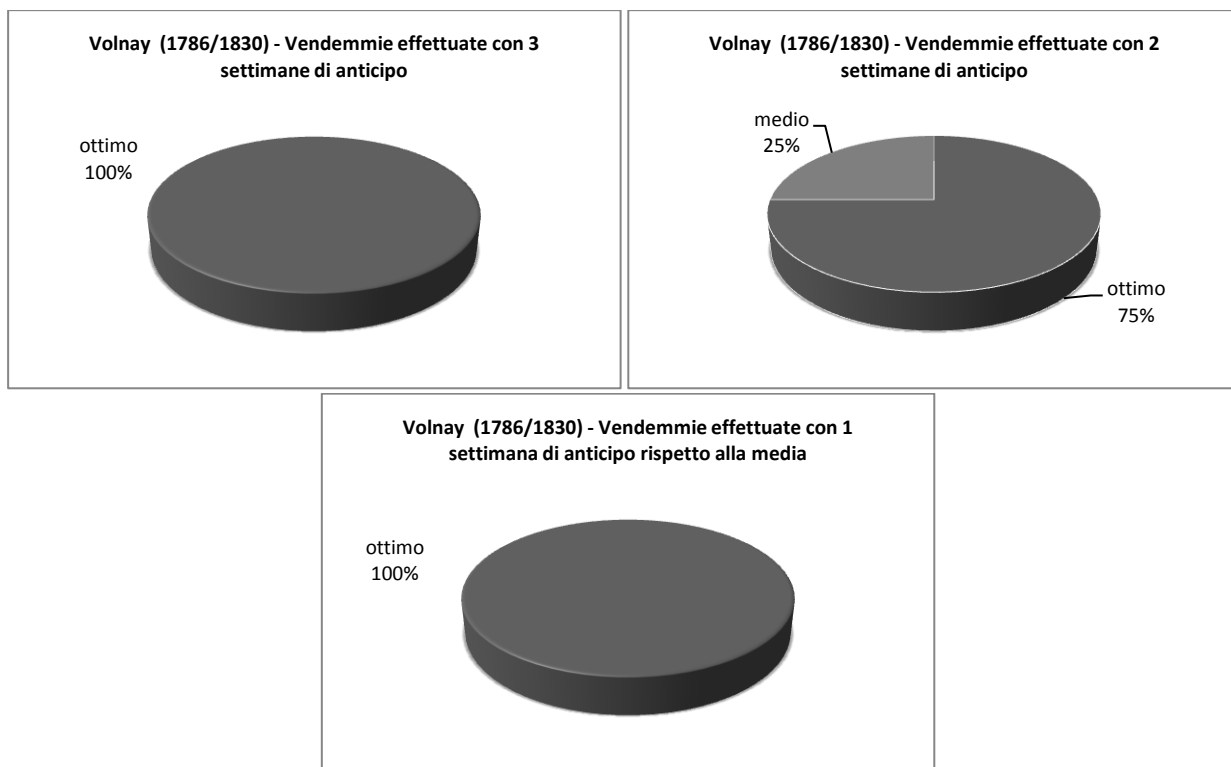


Fig. 70 – Volnay: esito delle vendemmie effettuate in anticipo (1786-1830).

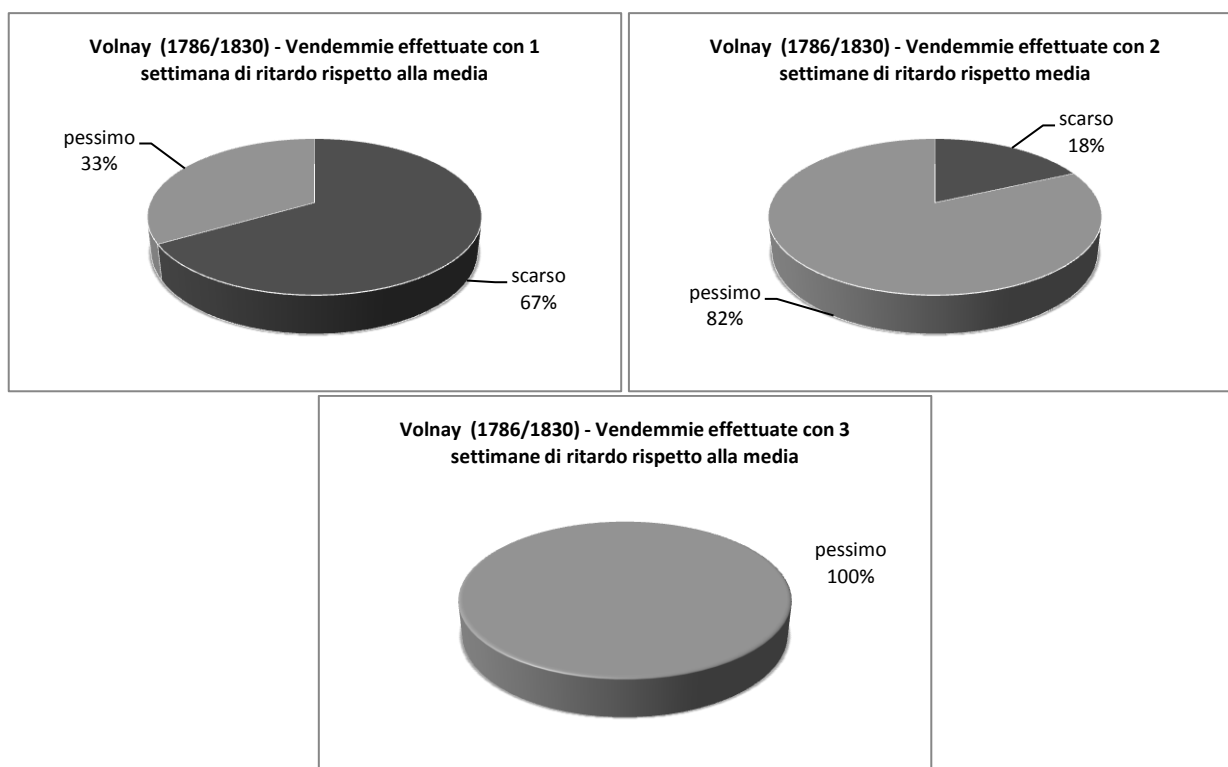


Fig. 71 – Volnay: esito delle vendemmie effettuate in ritardo (1786-1830).

Le vendemmie effettuate durante la settimana media mostrano invece una grande variabilità e, persino, un'annata pessima nel 1804, quando si vendemmia dal 29 settembre, producendo però vini di scarsa qualità (Fig. 72). Le note di Morelot (vedi tabella) segnalano per quell'anno un'eccessiva umidità che ha favorito la presenza di numerosi insetti nei vigneti. L'uva, pur giungendo a maturità nei tempi consueti, era però rovinata.

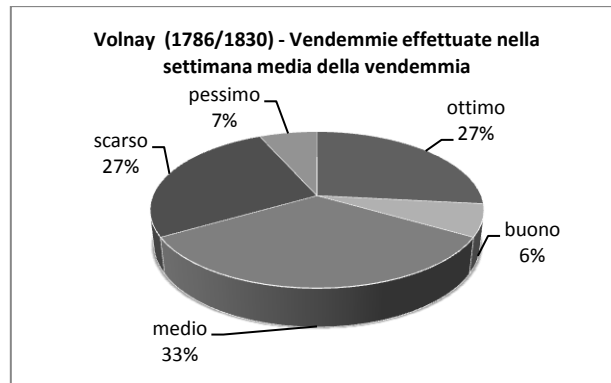


Fig. 72 – Volnay: esito delle vendemmie effettuate durante la settimana media (1786-1830).

### 3.2.4 Argenteuil

Argenteuil, nei dintorni di Parigi, benché agli occhi dell'osservatore moderno possa apparire una stranezza, è una località storica della viticoltura *francilienne*. Per tutta l'epoca moderna produrre vini all'interno dell'area parigina è stata la norma e non l'eccezione. Oggi, però, il settore viticolo è quasi del tutto abbandonato e sopravvive solo in qualche spazio interstiziale di quella che è divenuta una città di medie dimensioni: Argenteuil conta attualmente oltre centomila abitanti ed è territorialmente saldata a Parigi. La viticoltura è progressivamente scomparsa con la trasformazione del comune, avvenuta nel corso dell'Ottocento e del Novecento, da località agricola a cittadina industriale (DION, 1959). Alfred Angot (1883)<sup>7</sup> ha recuperato per Argenteuil circa un centinaio di valutazioni delle annate vinicole tra il 1748 e il 1879, corredate anche in questo caso da alcune riflessioni sull'andamento meteorologico delle stagioni, i volumi delle vinificazioni e i prezzi dei vini.

Anno	Qualità e quantità	Osservazioni	qualità	quantità	*
1748	Vin très bon	Nessun inverno	5		-1
1749	Bon vin mais très peu	Non piove dal 5 giugno al 10 agosto	4	1	M
1752	Beaucoup de vin			4	
1753	Très bon vin		5		-1
1754	Vin médiocre	Non c'è acqua nel fiume	2		+1
1755	Vin médiocre	Si è vista dell'uva matura il 15 luglio	2		-1
1756	Mauvais vin		1		+2
1757	Très bon vin		5		+1
1758	Bon vin	Ci sono degli insetti nei vigneti	4		M
1759	Bon vin	Il vino vale 30-36 franchi per muid (1 muid = 228 litri)	4		-1
1760	Beaucoup de vin et bon		4	4	M
1761	Raisin pourri, vin vert		2		-1
1762	Très bon vin		5		-2
1763	Raisin vert, vin très mauvais		1		+2
1764	Bon vin		4		M
1765	Bon vin		4		-1

<sup>7</sup> Op. cit.

Anno	Qualità e quantità	Osservazioni	qualità	quantità	*
1766	Vin assez bon		3		+1
1767	Peu de vin et mauvais		1	2	+3
1768	Peu de vin et médiocre	Vino caro	2	2	+1
1769	vin médiocre	Vino caro	2		+1
1770	Peu de vin, mais bon	Vino caro	4	2	+2
1771	Peu de vin, médiocre	Il vino si vende a 130 franchi la pièce (1 pièce = 228 litri)	2	2	+1
1772	Beaucoup de raisin pourri; vin		2		M
1773	Vin médiocre	Vino sempre caro	2		+2
1774	Mauvais vin		1		+1
1775	Grande année, bon vin		4		M
1776	Beaucoup de vin, mais mauvais et très vert		1	4	+1
1777	Bon vin		4		+2
1778	Bon vin, quantité moyenne		4	3	M
1779	Bon vin et beaucoup	Tempo molto bello	4	4	M
1780	Bon vin et abondance		4	4	M
1781	Grande quantité et très bon vin		5	4	-3
1782	Mauvais vin	Alla vendemmia fa freddo come in inverno	1		+1
1783	Faible récolte, bon vin		4	2	-2
1784	Peu de vin et bon	Grande caldo	4	2	-2
1785	Vin très mauvais	Mai si è vista tanta uva. Il vino si vende a 15 franchi la pièce	1		
1786	Peu de vin assez bon		3	2	M
1787	Peu de vin et mauvais		1	2	+2
1788	Grande année, très bon vin		5		-2
1789	Vin de médiocre qualité		2		+1
1790	Bon vin	Il vino si vende caro	4		M
1791	Bon vin	Vino caro	4		M
1792	Peu de vin mauvais	Vino caro	1	2	+1
1793	Médiocre	Non si ha più denaro	2		+1
1794	Assez bon vin	Si sono fatti degli scambi con il grano	3		-2
1809		Prodotte circa 15/18 pièces per arpent (l'arpent vale circa un terzo di un ettaro - più esattamente 0,342 - e la pièce circa 225 litri). Il vino si vende a 40-45 franchi la pièce		4	
1810	Vin vert	18/20 pièces per arpent	2	4	M
1811	Très bon vin	18/20 pièces per arpent. Il vino si vende a 36 franchi la pièce	5	4	-2
1812					
1813		8 pièces per arpent; il vino si vende a 80 franchi la pièce		2	
1814	Qualité médiocre		2		+1
1815	Excellent vin	17/18 pièces per arpent. Il vino si vende a 85 franchi uscito dalla cantina; a 150 franchi l'anno successivo	5		M
1816	Vin vert, surnommé tord-boyaux	4 pièces per arpent	2	1	+3
1817	Mauvais vin, surnommé casse-poitrine	8/9 pièces per arpent. Il vino si vende a 72 franchi la pièce	1	2	+2
1818	Très bon vin	20 pièces per arpent; il vino si vende a 50 franchi la pièce	5	4	-1
1819		24 pièces per arpent. Il vino venduto a 50 franchi la pièce		5	
1820	Mauvais vin	9/10 pièces per arpent	1	2	+1
1821	Mauvais vin	Viti gelate in I., in P. e il 28 maggio. 3,5 pièces per arpent	1	1	+2
1822	Bon vin	13 pièces per arpent. Prezzo 50 franchi la pièce	4	3	-3
1823	Mauvais vin	16 pièces per arpent. Il vino si vende a 40 franchi la pièce	1	3	+1
1824	Mauvais vin	11/12 pièces per arpent; il vino si vende a 40 franchi la pièce	1	3	+2
1825	Vin bien rouge, épais, résineux; ne s'est pas conservé		4		-2
1826	médiocre en quantité et qualité		2	2	-1
1827	Récolte médiocre			2	

Anno	Qualità e quantità	Osservazioni	qualità	quantità	*
1828	Récolte un peu meilleure que la précédente			3	
1829	Récolte médiocre			2	
1830		Vermi rossi hanno mangiato tutta l'uva. 1-2 pièces per arpent		1	
1831	Récolte médiocre en tout		2	2	-1
1832	Année médiocre en tout		2	2	+1
1833	Meilleur que l'année précédente, sans être bon		3	3	-1
1834	Bon vin		4		-3
1835		Cominciano i danni a causa della <i>pyrale</i> della vite			
1836	Peu de récolte	Progressi tremendi della <i>pyrale</i>		2	
1837	Peu de vin	Sempre la <i>pyrale</i>		2	
1838	Peu de vin, assez bon		3	2	+2
1839		La <i>pyrale</i> comincia a scomparire			
1840	Qualité médiocre	<i>Pyrale</i> in diminuzione	2		-2
1841	Bon vin	15-16 pièces per arpent	4	3	M
1842	Bon vin	15-16 pièces per arpent	4	3	-2
1843	Peu de vin, qualité médiocre	Forte gelata in primavera	2	2	+2
1844	Assez bon vin	10 pièces per arpent. Il vino si vende a 40 franchi la pièce	3	2	-1
1845	Médiocre	Il vino si vende a 30 franchi la pièce	2		+2
1846	Qualité extraordinaire surnommée pur sang	Migliore che nel 1811. 9-10 pièces per arpent; il vino si vende a 72-75 franchi la pièce	5	2	-3
1847	Beaucoup, mais mauvais	Il vino si vende a 20 franchi la pièce	1	4	
1848	Bon vin	Un quarto del territorio ha subito i danni della grandine. 12 pièces per arpent; il vino si vende a 35-36 franchi la pièce	4	3	-1
1849	Récolte médiocre		2		M
1850	Médiocre		2		M
1851	Assez bon	20-25 pièces per arpent. Vino si vende a 20-25 franchi la pièce	3	5	M
1852	Vin médiocre	5-6 pièces per arpent. Il vino si vende a 45-60 franchi la pièce	2	2	-1
1853	Qualité médiocre	15 pièces per arpent. Il vino si vende a 60 franchi la pièce	2	3	+1
1854	Assez bon	5-6 pièces per arpent. Il vino si vende a 90 franchi la pièce	3	2	+2
1855	Bonne qualité	Il vino si vende a 100 franchi la pièce	4		+1
1856	Vin médiocre	14-15 pièces per arpent. Il vino si vende a 70 franchi la pièce	2	3	
1857	Bon	14-15 pièces per arpent. Il vino si vende a 65 franchi la pièce	4	3	-1
1858	Bonne qualité	11-12 pièces per arpent; il vino si vende a 65 franchi la pièce	4	3	-1
1859	Bon	6 pièces per arpent. Il vino si vende a 85 franchi la pièce	4	2	M
1860	Mauvais, vert	13-14 pièces per arpent. Il vino si vende a 35-40 franchi la pièce	1	3	+2
1861	Bon	10-12 pièces per arpent. Il vino si vende a 85 franchi	4	3	-1
1862	Bon	12-14 pièces per arpent. Il vino si vende a 50 franchi	4	3	M
1863	Bon	12-13 pièces per arpent	4	3	M
1864	Médiocre	10 pièces per arpent. Il vino si vende a 45 franchi la pièce	2	3	M
1865	Bon	15-16 pièces per arpent. Il vino si vende a 60 franchi	4	3	-3
1866	Très mauvais; grande quantité	22 pièces per arpent. Il vino si vende a 30 franchi la pièce	1	4	
1867	Médiocre	15-16 pièces per arpent. Il vino si vende a 50 franchi	2	3	+1
1868	Bon vin	12-14 pièces per arpent. Il vino si vende a 70 franchi	4	3	-3
1869	Bon vin	12-14 pièces per arpent. Il vino si vende a 65 franchi la pièce	4	3	M
1870	Bon vin	Il vino si vende a 70 franchi la pièce	4		-1
1871	Mauvais vin	8 pièces per arpent; il vino si vende a 55 franchi la pièce	1	2	+1
1872	Peu de vin	6-7 pièces per arpent		2	
1873	Bonne qualité	12-14 pièces per arpent. Il vino si vende a 80 franchi la pièce	4	3	+1
1874	Bonne qualité	8-10 pièces per arpent. Il vino si vende a 85 franchi la pièce	4	2	-1
1875	Grande récolte	20-22 pièces per arpent. Il vino si vende a 40 franchi la pièce	2	5	
1876	Médiocre; raisins pourris	4-5 pièces per arpent. Il vino si vende a 75 franchi la pièce	2	1	+1

Anno	Qualità e quantità	Osservazioni	qualità	quantità	*
1877	Récolte assez abondante; vin très vert	15-16 pièces per arpent	1	3	+1
1878	Peu de récolte	8 pièces per arpent. Il vino si vende a 60-65 franchi la pièce		2	
1879	Vin mauvais, très vert, en partie gelé	2 pièces per arpent	1	1	+3

Argenteuil conserva una lunghissima serie di bandi delle vendemmie – le prime date rimontano al lontano 1478, le ultime al 1977 – con le quali è stato possibile incrociare le valutazioni dei millésime. Sono state così analizzate 98 vendemmie distinte tra il 1748 e il 1879. Nel periodo vige una sostanziale parità tra le buone e le cattive annate (Fig. 73) riconfermata anche dalla distribuzione equilibrata tra anticipi e ritardi dei raccolti all'interno dei sette intervalli settimanali (Fig. 74). Nel periodo, ad Argenteuil, si vendemmia mediamente il 28 settembre e la settimana di riferimento è stata individuata nei giorni dal 25 settembre al 1 ottobre. Curiosità: sono presenti ben sei vendemmie molto precoci (3 settimane prima della media), nel 1781, 1822, 1834, 1846, 1865 e 1868.

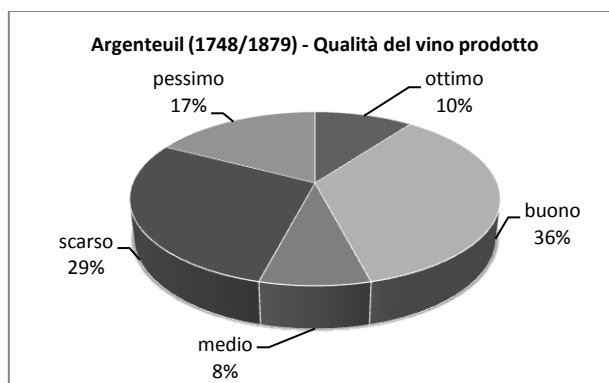


Fig. 73 – Argenteuil: qualità del vino prodotto tra il 1748 e il 1879.

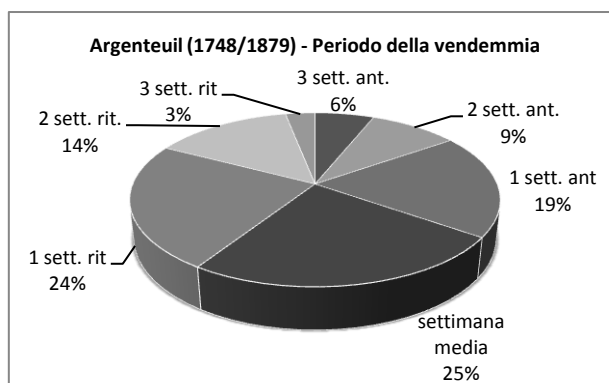


Fig. 74 – Argenteuil: periodo della vendemmia tra il 1748 e il 1879.

La produzione di vini ottimi avviene nell'80% dei casi in seguito a vendemmie anticipate. In un solo caso, nel 1757, si ottiene con una vendemmia ritardata di una settimana. Al contrario, con il diminuire della qualità, si nota il crescere percentuale delle vendemmie tardive: i vini pessimi sono frutto, nella totalità dei casi, di uve raccolte in ritardo (Fig. 75).



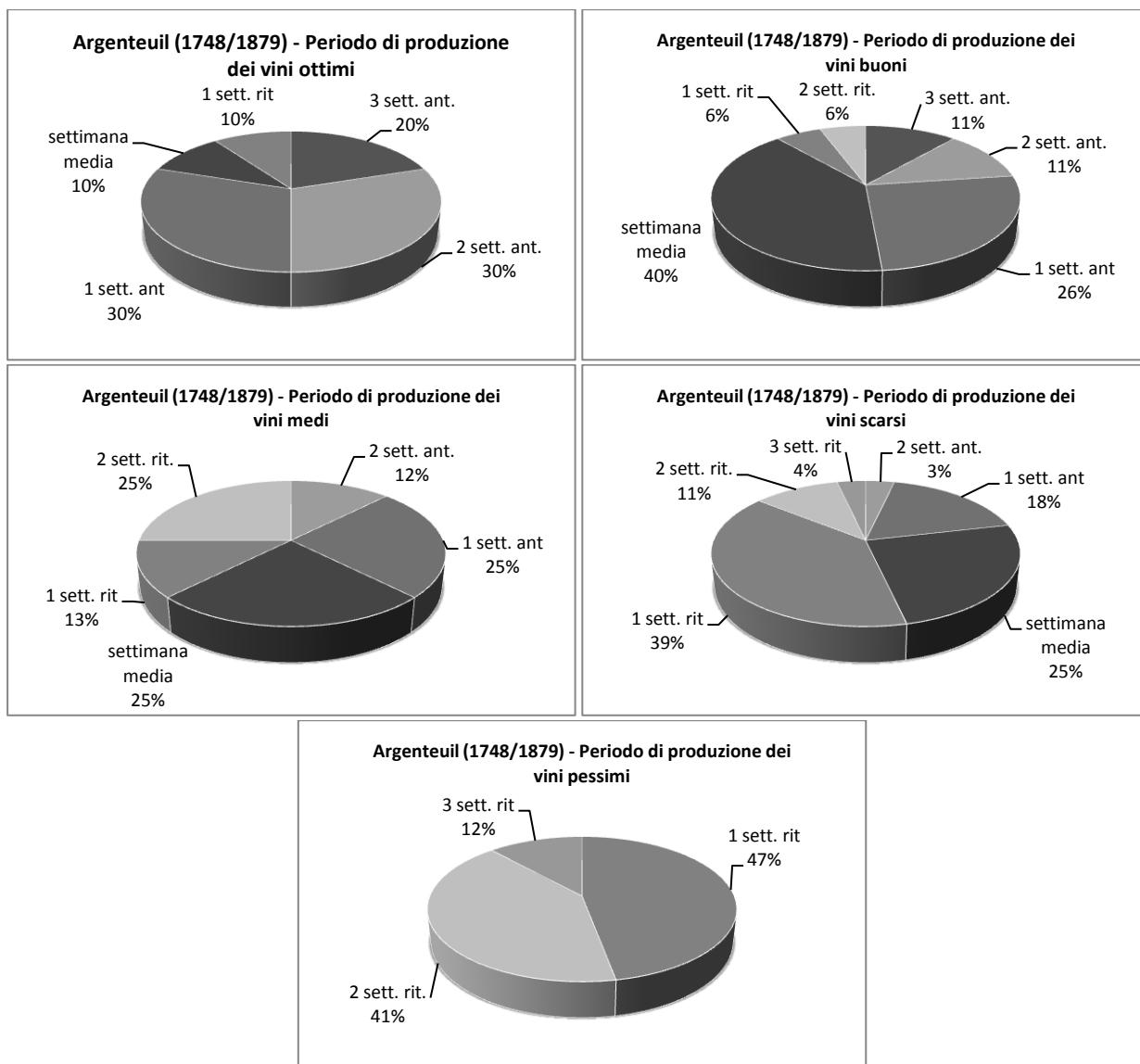


Fig. 75 – Argenteuil: periodo di produzione di vini ottimi, buoni, medi, scarsi e pessimi (1748-1879).

Per quanto riguarda la distinzione tra vendemmie anticipate e ritardate, emerge con nettezza il fattore precocità quale garanzia di ottimi raccolti (Fig. 76). Solo l'annata del 1840 si segnala per aver prodotto vini scarsi, nonostante le due settimane di anticipo della vendemmia (11% del totale per l'esiguità del campione). Controllando le note di Angot si nota però che l'annata è gravata dalla *pyrale* della vite e, probabilmente, la causa del millésime infelice non è climatica, ma piuttosto dovuta all'ampelopatologia in questione.

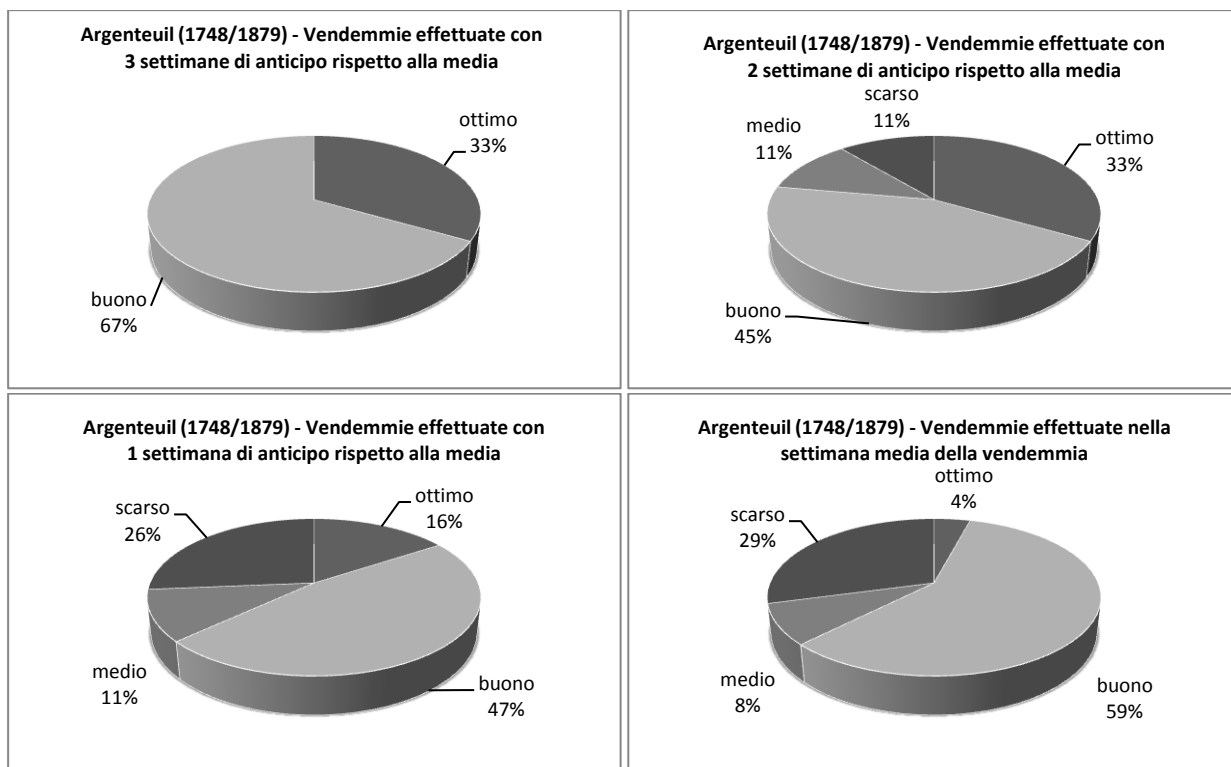


Fig. 76 – Argenteuil: esiti delle vendemmie effettuate in anticipo e durante la settimana media (1748-1879).

Argenteuil produce in due casi vino buono con raccolte che si svolgono con due settimane di ritardo: si tratta del 1770 (come avviene anche a Nuits-Saint-Georges in Borgogna) e nel 1777. Per entrambi i casi non disponiamo di osservazioni utili sulla meteorologia dell'annata (Fig. 77).

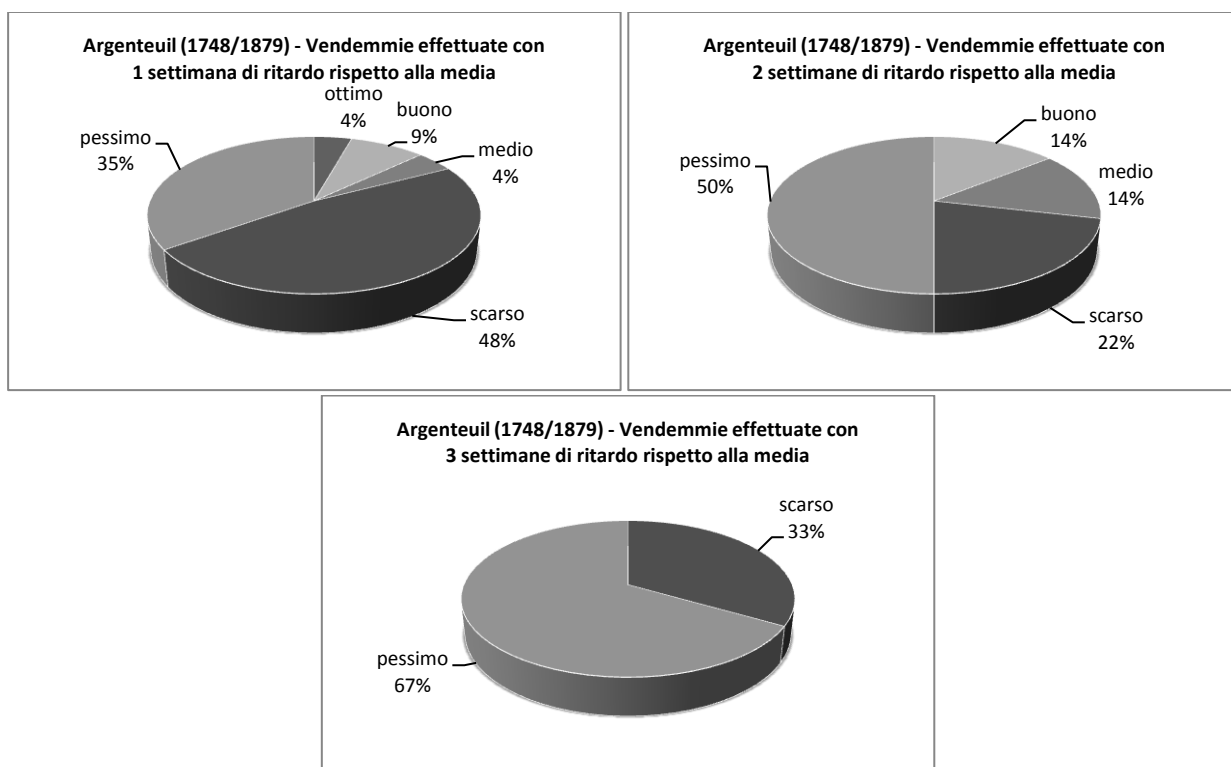


Fig. 77 – Argenteuil: esiti delle vendemmie effettuate in ritardo (1748-1879).

### 3.2.5 Bordeaux

La regione di Bordeaux, nella Francia sud-Occidentale, contende alla Borgogna il primato della zona vinicola più celebre del pianeta. La viticoltura di qualità inserita tra i noti chateaux è il marchio di questo territorio e non poteva mancare una classificazione storica dei suoi vini. Il testo di Alfred Angot (1883) raccoglie una serie di valutazioni dei vini prodotti nella penisola del Médoc tra 1770 e 1879.

Anno	Valutazione del vino	qualità	quantità	*
1754	Année très abondant		4	
1755	Belle récolte		4	
1756	Récolte moitié de la précédente		2	
1757	Mauvaise récolte		1	
1758	Mauvaise récolte		1	
1759	Récolte un peu meilleure que les précédents		2	
1760				
1761	Mauvaise récolte		1	
1762	Bonne récolte		4	
1763	Récolte médiocre		2	
1764	Belle récolte		4	
1765	Récolte ordinaire		3	
1766	Très petite récolte		1	
1767	Assez faible récolte		2	
1768	Récolte ordinaire		3	
1769	Récolte ordinaire		3	
1770	Bon vin qui a surtout une belle couleur. Annata inizialmente negativa; piove a inizio estate poi molto bella dal 12 settembre al 15 ottobre	4		+3
1771	Mauvaise récolte		1	
1772	Mauvaise récolte		1	
1773	Très faible récolte		1	
1774	Très petite récolte		1	
1775	Assez bonne récolte		3	
1776	Récolte presque nulle		1	
1777	Récolte plus faible encore que la précédente		1	
1778	Assez bonne récolte		3	
1779	Grande abondance		5	
1780	Récolte très médiocre		1	
1781	Récolte très abondante		5	
1782	Récolte ordinaire		3	
1783	Récolte assez belle		3	
1784	Récolte ordinaire		3	
1785	Belle récolte		4	
1786	Récolte abondante		4	
1787	Récolte ordinaire		3	
1788	Belle récolte		4	
1789	Récolte ordinaire comme quantité et de mauvaise qualité	1	3	+2
1790	Récolte très minime, mais excellente qualité	5	1	M
1791	Petite récolte, très bonne qualité	5	2	M
1792	Pauvre récolte		1	
1793	Récolte médiocre en qualité et quantité	2	2	
1794	Récolte ordinaire, qualité bonne	4	3	
1795	Récolte médiocre, excellente qualité	5	3	M
1796	Petite récolte; qualité médiocre, vin maigres	2	2	+1
1797	Récolte peu abondante, qualité médiocre	2	3	+1
1798	Récolte passablement abondante, qualité merveilleuse citée pendant vingt ans; vins pleins, corsés, veloutés	5	3	-2
1799	Récolte peu abondante, qualité mauvaise	1	3	+2
1800	Peu abondant et mauvais	1	3	M

Anno	Valutazione del vino	qualità	quantità	*
1801	Vin peu abondant, passable	3	3	-1
1802	Récolte abondante, très bonne qualité, mais inférieure à 1798	5	4	M
1803	Récolte un peu inférieure à la précédente, qualité bonne	4	3	M
1804	Récolte moyenne, qualité médiocre	2	3	-1
1805	Récolte abondante, qualité médiocre	2	4	M
1806	Récolte ordinaire, qualité mauvaise	1	3	
1807	Petite récolte, bonne qualité	4	2	-2
1808	Quantité ordinaire, qualité bonne ordinaire	3	3	-2
1809	Petite récolte, qualité très mauvaise	1	2	+1
1810	Quantité ordinaire, qualité passable	3	3	M
1811	Récolte assez abondante, qualité des plus remarquables	5	3	-2
1812				
1813	Récolte ordinaire; qualité plate, médiocre	2	3	+1
1814	Quantité ordinaire, très bonne qualité	5	3	+1
1815	Très peu de vin, qualité merveilleuse, au niveau des années 1798 et 1811	5	1	M
1816	Récolte équivalente au quart d'une bonne année; qualité détestable	1	1	+3
1817	Un cinquième de récolte; qualité très ordinaire	2	1	+1
1818	Demi-récolte; qualité assez bonne, quoique un peu dure	3	2	-1
1819	Récolte ordinaire; qualité parfaite, admirable	5	3	M
1820	Bonne demi-récolte; qualité ordinaire, plate, sans couleur	2	2	M
1821	Récolte moindre qu'en 1819; qualité insignifiante, médiocre	1	1	+1
1822	Récolte très ordinaire; qualité sèche, mais bonne	4	2	-3
1823	Récolte très ordinaire; vin sans couleur, sans valeur, sans réputation la première année; plus tard, un grand succès d'élégance bien mérité	1	2	+2
1824	Très peu de vin, qualité mauvaise	1	1	+1
1825	Récolte ordinaire; grande réputation, un peu surfaite	5	3	-3
1826	Récolte assez abondante, qualité très médiocre	1	4	-1
1827	Récolte abondante, très bon vin	5	4	-1
1828	Récolte ordinaire; qualité non appréciée au début; est devenue une grande année pleine d'élégance	2	3	-1
1829	Récolte ordinaire, qualité inférieure	2	3	M
1830	Récolte extrêmement faible; qualité médiocre	2	1	-1
1831	Tiers de récolte; vin excellent, très moelleux	5	2	-2
1832	Deux tiers de récolte; qualité bonne ordinaire sans agrément	3	3	-1
1833	Récolte abondante, qualité ordinaire	3	4	-1
1834	Récolte très minime, qualité excellente	5	1	-2
1835	Récolte abondante; vins légers, élégants, qualité moyenne	3	4	M
1836	Récolte minime, qualité inférieure	2	2	M
1837	Récolte abondante, qualité ordinaire	3	4	M
1838	Récolte minime, qualité médiocre	2	2	+1
1839	Récolte moyenne, qualité ordinaire	3	3	M
1840	Récolte abondante, bon ordinaire	3	4	M
1841	Récolte très abondante, qualité excellente	5	5	-1
1842	Récolte minime, qualité ordinaire	3	2	M
1843	Récolte très minime; vin très mauvais	1	1	+1
1844	Récolte abondante; qualité appréciée d'abord comme très grande, restée seulement bonne	4	4	-2
1845	Récolte très minime; qualité très mauvaise	1	1	+1
1846	Récolte assez abondante; vins corsés et bons	4	3	-2
1847	Récolte très abondante; vin exquis, pas très corsés	5	5	
1848	Récolte très abondante; vin exquis, corsés	5	5	-1
1849	Récolte moyenne, qualité ordinaire	3	3	M
1850	Récolte abondante; vins très légers, ordinaires	3	4	+1
1851	Récolte moyenne; vins bons, corsés	4	3	M
1852	Récolte moyenne; vins très légers, assez bons	3	3	M
1853	Quantité très minime, qualité très mauvaise	1	1	+1
1854	Récolte très minime à cause de l'oïdium; vins très bons, mais entachés d'un goût d'oïdium	5	1	+2
1855	Récolte très minime à cause de l'oïdium; vin passable	3	1	+2
1856	Récolte très minime à cause de l'oïdium; vins très médiocres, jugés bons d'abord et payés très cher	1	1	+1
1857	Récolte peu abondante, qualité ordinaire	3	3	-1

Anno	Valutazione del vino	qualità	quantità	*
1858	Récolte assez abondante; vins très bons	5	3	-1
1859	Récolte peu abondante; vins ordinaires, entachés du goût d'oïdium	3	3	M
1860	Récolte abondante; vins très légers et très mauvais	1	4	+1
1861	Récolte très minime à cause de la gelée du 6 mai; vins bons, élégants, payés très cher	4	1	-1
1862	Récolte assez abondante; qualité moyenne	3	3	-1
1863	Récolte peu abondante; qualité passable, mais manquant de maturité	2	3	+2
1864	Récolte très abondante; vin exquis, extraordinairement moelleux, mûrs, bouquetés, séveux, complets	5	5	-1
1865	Récolte très abondante; vins bons, mûrs, mais trop corsés; n'ont pas répondu aux espérances	4	5	-3
1866	Quantité moyenne; vin très mauvais	1	3	M
1867	Récolte peu abondante; qualité ordinaire	3	3	-1
1868	Récolte assez abondante; vins d'abord très bons, restés ordinaires	4	3	-3
1869	Récolte très abondante; vins ordinaires, devenus bons	3	5	-1
1870	Récolte assez abondante; vins bons, très mûrs, très corsés	4	3	-2
1871	Récolte assez abondante; vins légers, mais très élégants	3	3	-1
1872	Récolte peu abondante; qualité ordinaire	3	3	M
1873	Récolte peu abondante; qualité ordinaire	3	3	M
1874	Récolte très abondante; vin très bon	5	5	-1
1875	Récolte très abondante; vins très bons, élégants	5	5	
1876	Récolte peu abondante, qualité ordinaire	3	3	+1
1877	Récolte assez abondante; qualité ordinaire, jolie	3	3	M
1878	Récolte assez abondante; vins très bons	5	3	
1879	Récolte peu abondante; qualité ordinaire	3	3	+3

Nella regione di Bordeaux la data media della vendemmia è il 24 settembre; abbiamo quindi considerato le raccolte effettuate tra il 21 e il 27 settembre come svolte nell'intervallo medio della vendemmia e con questo riferimento abbiamo calcolato gli altri sei intervalli. Come si è visto nella tabella, per diverse annate viene fornita un'indicazione solamente per le quantità prodotte, mentre le valutazioni delle qualità figurano solo in 86 casi. Tra queste emerge un equilibrio praticamente perfetto tra buone e cattive annate, con una fetta cospicua di millésimes medi, pari a un terzo del totale (Fig. 78).

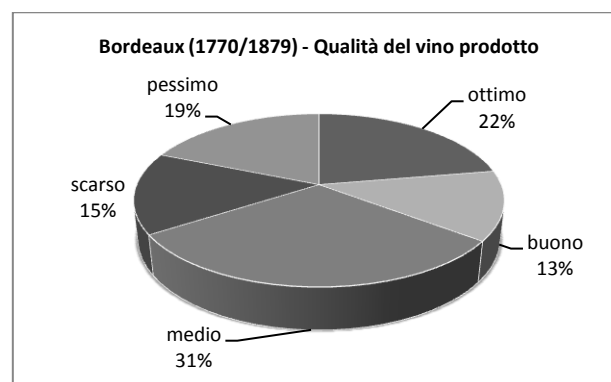


Fig. 78 – Bordeaux: qualità del vino prodotto tra il 1770 e il 1879.

Per quanto riguarda il periodo l'intervallo settimanale delle vendemmie si riscontra un leggero predominio delle vendemmie anticipate (Fig. 79).

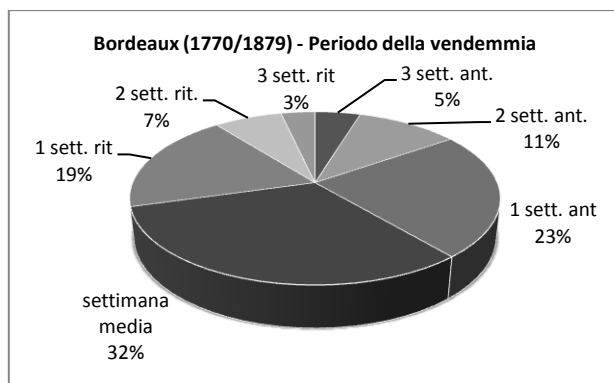
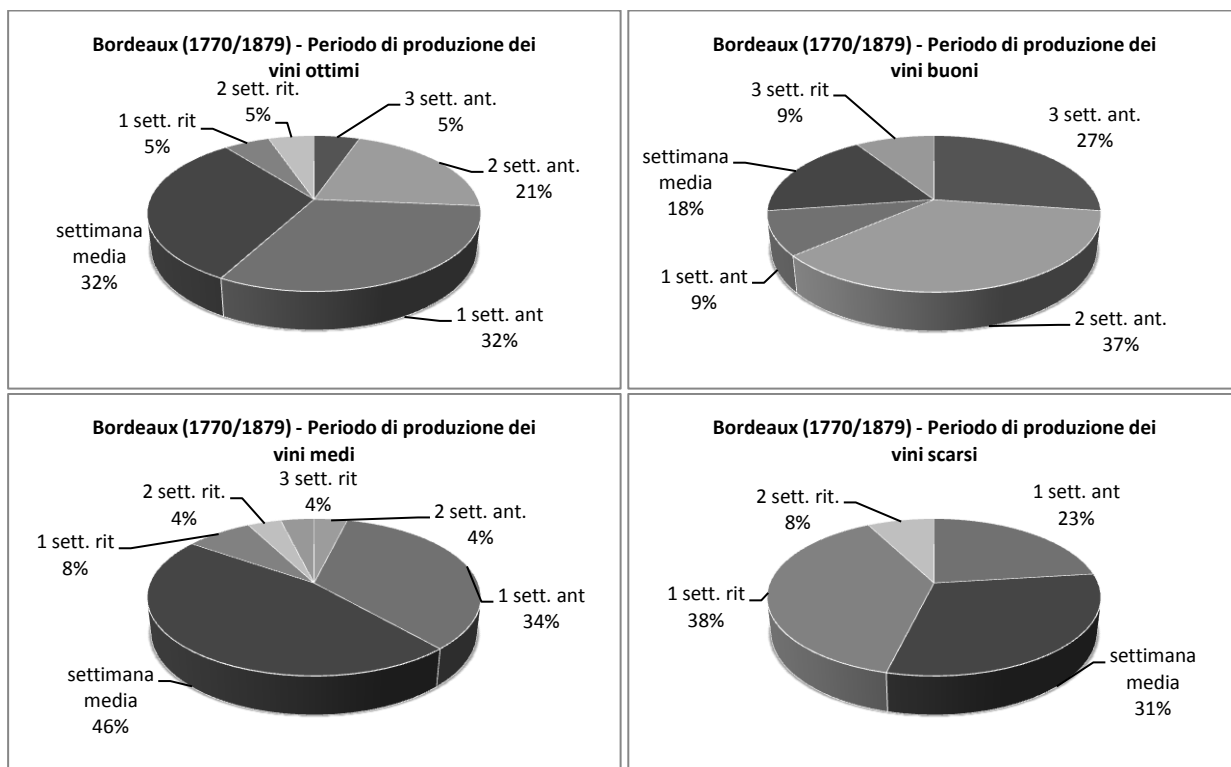


Fig. 79 – Bordeaux: periodo della vendemmia tra il 1770 e il 1879.

I vini ottimi risultano prodotti, in oltre metà delle occasioni, in anticipo rispetto alla media, ma, in paragone ad altre località, sono più abbondanti i buoni esiti anche a fronte di vendemmie meno precoci (Fig. 80). Si ritrova un vino ottimo con vendemmie cominciate due settimane in ritardo (nel 1854, il 5 ottobre, il primo giorno dell'intervallo) e un vino buono con tre settimane di ritardo: si tratta nuovamente del 1770 già incontrato a Nuits-Saint-Georges e Argenteuil. In questo caso è disponibile anche la spiegazione per l'evento decisamente singolare (vedi tabella): la prima parte dell'anno fino all'inizio dell'estate è climaticamente molto negativa con piogge abbondanti, in seguito però il tempo migliora e le uve godono di un settembre e di un ottobre caldi e soleggiati, ancora estivi, che le portano a perfetta maturazione per una vendemmia effettuata il 12 ottobre.



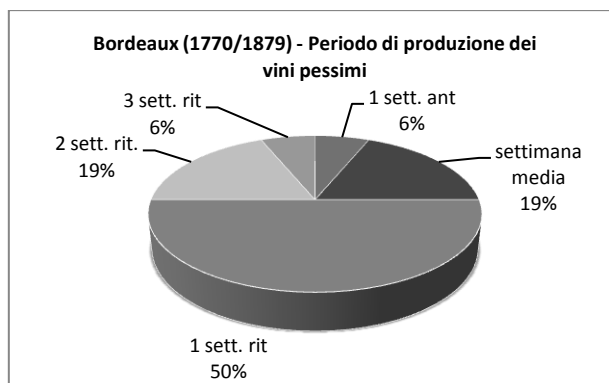


Fig. 80 – Bordeaux: periodo di produzione di vini ottimi, buoni, medi, scarsi e pessimi (1770-1879).

Le vendemmie precoci comportano sempre delle ottime annate, tranne in quattro casi, quando il vino, nonostante una settimana di anticipo rispetto alla media, nel 1826 risulta addirittura pessimo e nel 1804, 1828 e 1830 scarso (Fig. 81).

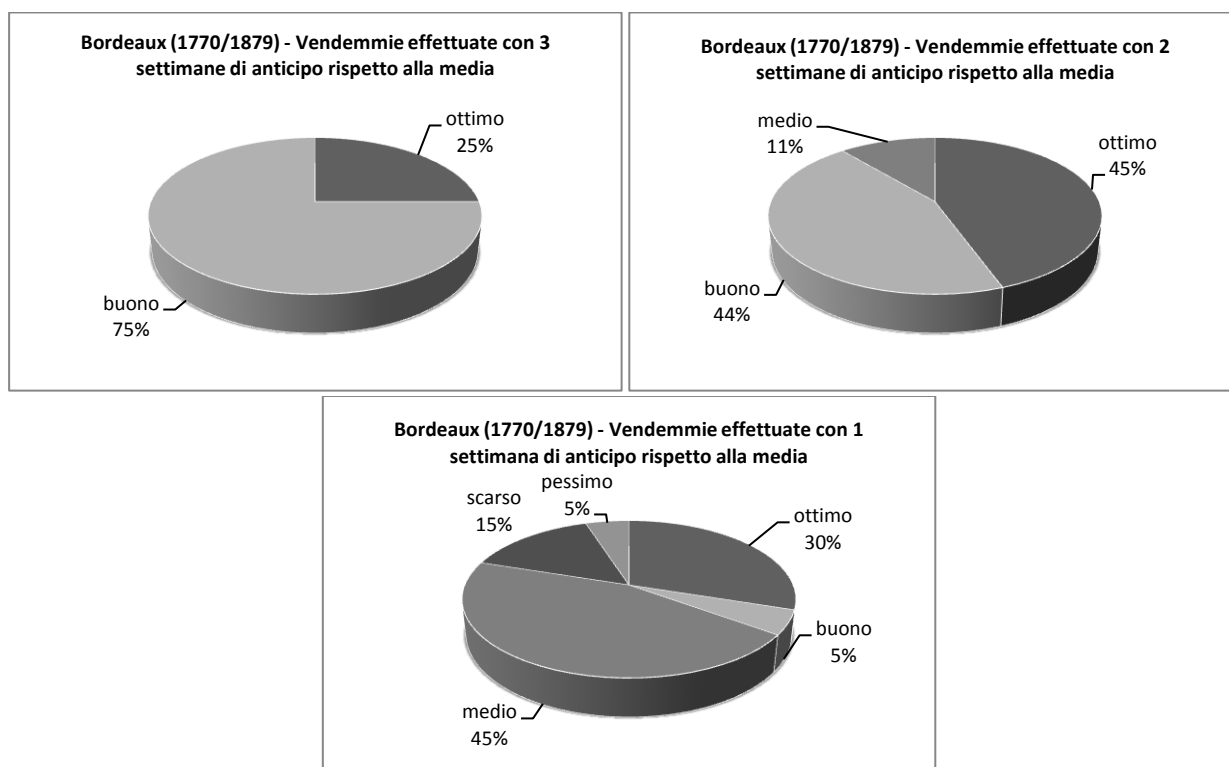


Fig. 81 – Bordeaux: esiti delle vendemmie effettuate in anticipo (1770-1879).

Quando le vendemmie arrivano all'interno della settimana media, circa una volta su due si vinifica del vino sufficiente, ma se il raccolto tarda crescono le possibilità di ottenere vini di scarsa qualità (Fig. 82). L'eccezione di un vino ottimo in seguito a vendemmie avvenute con una settimana di ritardo appartiene al 1814; con due settimane di ritardo al 1854. I raccolti che hanno tardato tre settimane sono solo tre: nel 1770 il vino è risultato buono, medio nel 1879, pessimo nel 1816.

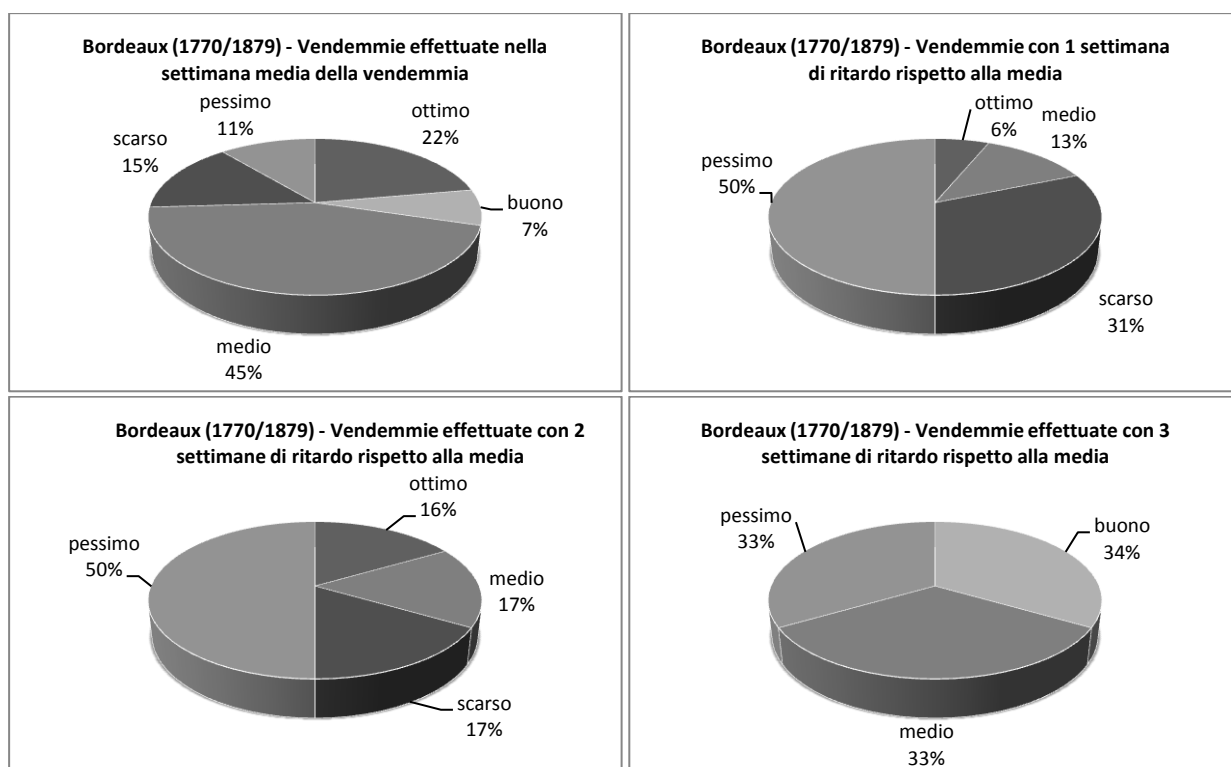


Fig. 82 – Bordeaux: esiti delle vendemmie effettuate nella media o in ritardo (1770-1879).

### 3.2.6 Salins-Les-Bains

Salins-Les-Bains, nello Jura, è un piccolo comune viticolo molto celebre per il suo vino “*jaune*” una particolarità della viticoltura della Franche-Comté. La vite rappresenta una costante da secoli in questa area, testimoniata, peraltro, dall’emissione di lunghe serie di bandi delle vendemmie. Per questa località abbiamo a disposizione due serie di valutazioni pressoché contemporanee: la prima fornita da Alfred Angot (1855), di cui però l’autore non segnala la fonte, per gli anni dal 1781 al 1878; la seconda ritrovata nell’articolo di un viticoltore del luogo, Charles Rouget<sup>8</sup>, che raccoglie una classificazione storica dei vini prodotti dalla sua famiglia tra il 1801 e il 1896, corredata da numerose note sui fenomeni atmosferici e sulle caratteristiche della coltivazione. La ricchezza delle descrizioni e l’origine di prima mano delle valutazioni hanno spostato le nostre preferenze per quest’ultima.

Anno	Descrizione climatica dell'annata	Qualità dell'annata	Quantità della vendemmia	note	Qualità	Quantità	*
1801	Poussée précoce (avril) des vignes; E. beau et chaud	assez bonne	au-dessous de la moyenne		3	2	-1
1802	Grandes neiges en déc. 1801; débâcle et grandes eaux en jan. 1802; E. chaud et même brûlant, surtout fin juil. et commencement d'août (37,5 °C)	vin de première qualité	moyenne		5	3	-2

<sup>8</sup> Aut. cit.



1803	H. rigoureux, vignes endommagées par les grandes gelées; Gelées de P. qui diminuent la récolte. Belle floraison. Grandes chaleurs en E.; quelques orages sans grêles notables; raisins brûlés	bonne qualité	Bonne récolte au-dessus de la moyenne	Les vignes sont à un prix élevé	4	2	-2
1804	Poussée rapide fin avril et mai. Belle floraison. E. moins chaud que les précédents.	assez bonne	Abondance extraordinaire	Les années précédents, chaudes et sèches ont favorisé le développement des racines de la vigne dans une terre fertilisée par le soleil. La végétation est on ne peut plus vigoureuse. A l'occasion de la récolte 1804 Dauphin a parlé de "l'abondance qui fait la ruine des propriétaires et des vigneron"	3	5	M
1805	Belle floraison. Grandes pluies en A. empêchent les raisins de mûrir	Vin faible, de très mauvaise qualité et difficile à conserver.	Au-dessus de moyenne	Année excessivement pluvieuse. Vendanges ouvertes le 25 octobre, très contrariées par les pluies elles se prolongent jusqu'en novembre. Mévente des vins.	1	4	+2
1806	H. rude qui endommage les vignes. Grandes pluies en juin; le 19 de ce mois vignes et rues ravinées; gelées le 24 et 25 juin. Grand orage dans la nuit du 24 juil., arbres renversés. Mauvais temps continu et grandes pluies en sep. Les raisins non mûrs commencent à pourrir. Bel A. qui mûrit bien les sarments	passable	moyenne	Année pluvieuse. Les raisins non mûrs commencent à pourrir.	3	5	-1
1807	H. peu rigoureux, mais long. Poussée tardive; bourgeonnement au 1 <sup>o</sup> mai. E. et A. très chauds. Le 8 août on demande la pluie. Grande orage et ravins le 26 août.	vin de première qualité	bonne récolte	On accorde permission de vendanger avant les bans à cause des raisins trop murs	5	4	-3
1808	Grandes gelées et grandes neiges en déc., jan. et fév. Le 3 mars neiges et glaces encombrant encore les rues. En juin mauvais temps, brouillards, matinées froides (gelées au voisinages), mauvaise floraison. Juil. et août assez beaux, médiocrement chauds. Fin sept. et oct. Pluvieux.	médiocre	bonne/moyenne	Les raisins mal mûrs pourrissent	2	3	M
1809	H. très rude; froid excessive. Beau mois de mars, vignes bourgeonnées. Gelées en avril bourgeons en plus grande partie détruits. Avril et mai très mauvais; neiges et pluies froides. Grandes pluies en sept. Gelées en oct. Récolte nulle. Pas de bans.		nulle	En juin, orages et grêles dévastent le territoire. Beaucoup de vitres brisées. <u>Pas de bans</u> . Dès le 18 octobre, les vigneron parcourent les diverses parties du vignoble et en rapportent, à la hotte ou à la bouille, leurs quelques raisins non mûrs que la gelée des jours précédents les oblige à recueillir.	1	1	+1
1810	H. rude. Grandes neiges et grand froid en jan. et fév. Dégel dès le 13 fév. Vignes endommagées. Mauvais temps en mai. Belle floraison des vignes échappées à la gelée d'H. E. chaud.	bonne qualité	insuffisante	Fin sep. grandes eaux qui ravinent les chemins. Seulement 7 bans au lieu de 12 en raison de l'insuffisance de la récolte	4	2	-1
1811	P. Vignes bourgeonnées en mars. Gelées générales en avril. Tout espoir semble anéanti. Saison très favorable; 2 <sup>o</sup> bourgeonnement très vigoureux, pourvu de quelques raisins. Belle floraison. E. chaud dans lequel de courtes pluies douces alternent avec les beaux jours.	très bon vin	très petite	"Vu l'état de la maturité de la très petite quantité de raisins, on vendangera le 16 sep.". En déc. on dit: les mauvaises récoltes successives ont réduit à l'indigence un grand nombre de vigneron. Atelier de charité	5	1	-3
1812	Grandes pluies en juin; floraison médiocre; beaucoup de millerans (à Salins on dit corinthes). Plusieurs orages et grêles en juil. et août, la température s'abaisse. On désespère de la maturité des raisins. Fin de sept. et oct. assez beaux	très médiocre	très médiocre	En raison de la beauté de l'été précédent, les raisins poussent très nombreux.	1	2	M
1813	P. pluvieux. Froides matinées en juin (gelées au voisinage). Mauvaise floraison. Pluies persistantes en juil. et août.	vin de faible qualité et couleur		Vignes endommagées par les rigueurs de l'hiver. "Vu l'état du peu de raisins qui existent dans les vignes, et bien qu'une partie soit encore en verjus, on vendangera à partir du 25 octobre"	2		+2
1814	Assez beau P. Pluies persistantes en juin, mauvaise floraison. Bel E. assez chaud. Froides matinées en sep. (gelées au voisinage, surtout dans la plaine). Gelée vive le 10 octobre; chute d'une partie de feuilles	vin de bonne qualité	raisins bien mûre, mais en petite quantité	Vignes encore endommagées de l'hiver, surtout dans les parties basses.	4	2	+1
1815	Grandes neiges et glaces en jan. Sécheresse en mai. Pluies depuis la mi-juin jusqu'au milieu de juil.; mauvaise floraison	vin de bonne qualité	au-dessous de la moyenne		4	2	-1
1816	Grandes neiges et gelées fin fev. Avril assez beau. Mauvais temps persistant en mai et juin. Mauvaise floraison en juil. 30 oct.: les pluies presque continues de cette année ont empêché les bois de la vigne de mûrir... et quoique les fruits des vignes n'aient point acquis de maturité, mais en considération de ce que les gelées se succèdent, au point que on ne pourrait même faire de la piquette.		récolte absolument nulle faite à la hotte ou à la bouille	Les pluies empêchent les moissons; elles ne sont pas terminées en septembre et le temps reste désespérément pluvieux; les blés germent sur pied, à terre ou dans le grenier. Semences impossibles. Permis à tout propriétaire de vendanger moyennant déclaration préalable. Cependant les vendanges ne sont obligatoires pour le propriétaire et le vigneron qu'à partir du 10 novembre.	1	1	+3
1817	Les gelées de nov. et de déc. 1816 ont réduit les sarments en chenevottes, surtout ceux des Ploussards et des Trouseaux. Donc mauvaise poussées des vignes. E. orageux, floraison médiocre. A. froid. Gelées en oct. qui surprennent les raisins seulement variés.	vin de peu de qualité	récolte très faible à Salins	C'est la neuvième année de récoltes successives, nulles ou insuffisantes. La misère des vigneron est à son comble; les vignes à vil prix	2	2	+1

1818	P. tardif mais sec. Grandes bises qui noircissent bourgeons et apparues. Les chaleurs n'arrivent qu'en juin. Belle floraison. E. chaud et sec.	très bon vin	Au-dessus de moyenne		5	4	-2
1819	H. doux et pluvieux. Groseillers feuillés le 11 fév. Grandes bises en mars. Belle poussée des vignes. Juin chaud quoique orageux et pluvieux. Belle floraison. Très belle E. coupé de pluies bienfaisantes	vin de bonne qualité	assez abondante		4	4	-1
1820	Poussée indécise et souffrante. Juin pluvieux et froid. Mauvaise floraison. E. chaud coupé de pluies.	vin d'assez bonne qualité	au-dessous de la moyenne	Blés en partie perdus de l'H.	3	2	M
1821	H. doux et pluvieux; fév. seul un peu sec. Poussée tardive. P. pluvieux et froid. Mauvaise floraison. Quelques chaleurs en août. Sep. et oct. pluvieux et froids. Gelées blanches	vin très médiocre	mince récolte, à peine moitié de moyenne		1	2	+2
1822	H. excessivement doux et assez beau, presque pas de gelées. Poussée très hative. Bourgeons en mars. Craintes de gelées vite dissipées. Belle floraison de la vigne en mai. Vents blancs (sahariens) et très chaud en juil. et août. Vendanges en août dans la plus grande partie du Jura et de la Franche-Comté, mais ouvertes à Salins seulement le 9 sep., les raisins étant trop mûrs et en perte. Nombreuses infraction au ban.	vin excessivement doux, difficile à gouverner et qui n'a pas donné de très bons résultats.	à peine moyenne	L'année la plus extraordinairement chaude et sèche de tout le siècle. Cerises mûres le 1er mai. Moissons en juin; en nombre d'endroits, on ne peut lier les gerbes tant la paille est courte. Les moûts trop sirupeux ont mal fermenté, à l'exception de ceux de l'Enfariné. Le défaut de la pluie a laissé les grains petits.	2	3	-3
1823	H. froid. Poussée assez hative. Belle apparence en mai. Juin très pluvieux et froid; floraison médiocre. E. pluvieux. Température très basse en fin sep.	très médiocre	moyenne		1	3	+2
1824	H. assez froid. Poussée tardive. Juin assez beau coupé de pluies douces. E. très pluvieux. Oct. d'abord humide; gelées avant vendanges.	un peu meilleur que celui de l'année	à peine moyenne	Vendanges ouvertes le 20 oct. et très contrariées par les pluies interminables.	2	3	+1
1825	Poussée hative. Quelques bourgeons gelés vers le 20 avril et vers le 20 mai. Dommages peu conséquentes à Salins, mais plus graves dans d'autres parties de la province.		abondante et de toute première qualité	Année très sèche, très chaude et très aérée. Peu de pluie, tombée à propos. Besançon n'a eu qu'un huitième de récolte	5	5	-2
1826	Poussée hative. Gelée des bourgeons en fin avril. Toute récolte est perdue dans les parties les plus élevées du vignoble. Floraison pluvieuse mais assez chaude. Beaucoup de millerans ou corinthe. E. chaud.	commune	abondante dans les vignes non gelées.	Tendance à la pourriture.	3	4	M
1827	Quelques vignes perdues de l'H. Belle poussée des vignes. Gelées en avril qui n'atteignent que quelques portions du vignoble. Belle floraison. Bel E.	vin de bonne qualité	bonne		4	4	-1
1828	Gelées en avril, nuisibles dans le Doubs, sans effet à Salins où la récolte à été très abondante et approchant de celle de 1804. Violent orage en juin	vin de qualité assez bonne	très abondante	Un'année bien conduite quoique un peu pluvieuse. Vin de peu de prix car on ne savait où loger, en raison aussi du stock des années précédentes	3	5	-1
1829	Beau P., belle poussée, belle floraison. E. et A. excessivement pluvieux. Raisins pourris.	vin faible, rarement bien clair, difficile à gouverner et de peu de valeur	abondante, mais un peu moins que celle de 1828		1	4	+1
1830	H. extraordinairement rude, le plus rigoureux du siècle et destructif des vignes		Absolument nulle	Vendange le 12 octobre, à la hotte, les quelques raisins échappés	1	1	M
1831	Quelques raisins de peu qualité vendangés le 13 octobre		presque aussi nulle que la précédente	Vignes encore perdues de l'hiver	1	1	M
1832	Pluies torrentielles et diluviennes en mars. Poussée tardive et de peu de promesses. Mai assez beau. Grandes pluies en juin et mauvaise floraison. Gelée blanche au voisinage le 15 juil. E. sec assez chaud	assez bonne	demi-récolte	Pauvreté des vigneron	3	2	M
1833	P. beau et chauds. Belle floraison. Juil. et août très nuageux et secs, non pas chauds. Rares ondées. Sep. est sans pluie, et néanmoins la véraison peu avancée. Brouillards en oct.	commune, mais vin de bonne conservation	abondante	50 hectolitres de vin à l'hectare. Vendange le 17 octobre. Maturité incomplète.	3	5	+1
1834	H. très doux; fraises mûres en jan. Très beau P., poussée hative. Quelques craintes de gelées en avril. Temps très fertile en mai. Belle floraison fin mai et juin. E. chaud et sec coupé d'averses bienfaisantes et opportunes.	de toute première qualité et dont on a	abondante dans toute la Franche-Comté	50 à 60 hectolitres de vin à l'hectare à Salins. Vendanges à Besançon dans la première quinzaine de septembre; ouvertes à Salins le 27 septembre.	5	5	-2
1835	Bourgeons en avril et quelques-unes perdus les 17 et 18. Commencement de mai un peu froid. Juin d'abord orageux et chaud, mais froid du 24 au 30. Neige sur les montagnes. Fin de la floraison mauvaise. A. pluvieux et froid.	très petit vin vert		Epouvantable orage et grêle qui éclate Salins le 18 juil. au soir et se prolonge toute la nuit. Le deux tiers du vignoble sont ravagés pour deux ans. Vignes ravinées.	1		+1

1836	P. alternativement beau et chaud ou pluvio-neigeux et froid. Neige dans les premiers jours de mai. Légère gelée le 28 mai; vignes endommagées. Juin et juil. assez beaux et chauds	vin médiocre	approchant la moyenne	Pluies diluviennes et débordement des eaux en sep.	2	3	+1
1837	Grandes neiges fin mars et avril. Mai est pluvio-neigeux. Pousse très tardive et un peu maigre. Floraison en juil. assez bonne. Grandes chaleurs suivies de pluies bienfaisantes, 2 <sup>e</sup> quinzaine de juil.	vin de bonne qualité	à peine moyenne	18-20 hectolitres à l'hectare	4	3	+1
1838	H. assez rigoureux. Avril et mai pluvio-neigeux et froids. Pousse souffreteuse. Floraison médiocre. Température inégale et orageuse en juil. et août.	vin commun	petite récolte	15 hectolitres à l'hectare	3	2	M
1839	Grandes neiges en jan. et fév. Dégel coupé de nuits glaciales très préjudiciables aux vignes. P. inégal, d'abord chaud avec retour de froid. Neige le 17 et 24 mai. Sep. et oct. très pluvieux. Beaucoup de raisins pourris	vin très faible	passable	35 à 40 hectolitres à l'hectare à Salins. Vin peu coloré et ne supportant pas le contact de l'air, très enclin à se décomposer et sans espoir de conservation. Quelques-uns essayent d'une addition d'alcool.	1	4	M
1840	H. très doux et excessivement pluvieux; terres en mouvement. Beau P. point trop hatif. Belle floraison. E. assez chaud et orageux, coupé de pluies. Fin sep. et oct. très pluvieux.	vin bon commun	très abondante	Très abondante à Salins (60 hectolitres de vin à l'hectare), mais vendanges très contrariée par les pluies et à peine terminée le 8 novembre. Deux débordements des eaux pendant les vendanges	3	5	M
1841	H. long. Beau P. Neiges fin avril. Pluies en juin et mauvaise floraison. E. très orageux et à grands vents	vin bon commun	au-dessous de la moyenne	15 à 18 hl/he	3	2	-1
1842	Les vignes bougeonnent fin avril. Mai beau et frais (bises), très sec. Belle floraison en juin. E. beau et chaud. Sécheresse.	vin de haute qualité	bonne	35-40 hl/he	5	4	-2
1843	H. très doux. Pousse très hative; vignes bourgeonnée en mars. Neiges, puis gelées vives en 14 avril. Pas un burgeon n'échappe dans le vignoble.		Absolument nulle	Après les gelées des 18 et 20 octobre, on recueille les quelques grappes repoussées et très mal mûres. Les sarments qui n'ont guère repoussé qu'en juin, mais avec une grande vigueur, sont entièrement herbacés.	1	1	+1
1844	Les brouillards froids ont couvert le pays depuis le 15 nov. jusqu'au 15 jan. Gelées vives qui réduisent nos sarments en chenovottes. Grandes neiges du 20 jan. au 20 fév. Fin avril et mai, beau temps qui favorise la poussée si compromise par l'état des sarments. Belle floraison en juin. Bel E. coupé de pluies et d'orages.			La partie échappé à la grêle a donné de 40 à 60 hectolitres l'hectare. Dimanche 30 juin, à 4 heures du soir, épouvantable orage et grêle énorme qui détruit la récolte de 3/5 du vignoble (partie haute de la vallée).		4	
1845	Neiges abondantes en fév. jusqu'à mi-mars. Neige le 6 mai menaçante pour le bourgeons. Belle apparence des vignes au 16 juin. Grandes chaleurs, orages et refroidissement. Floraison compromise. Coulure et magnin. E. nuageux ou couvert et pluvieux	Vin médiocre un peu vert	petite	Raisins mal mûrs. 15-20 hectolitres à l'hectare	2	2	+2
1846	H. très doux. Floraison frutière en mars. Craintes de gelées en avril et au commencement de mai. Belle floraison terminée le 20 juin. Grandes chaleurs en juil. et août, grande sécheresse, malgré quelques averses qui mouillent à peine la surface.	vin de haute qualité	Belle et bonne	35 hectolitres à l'hectare	5	4	-2
1847	H. sans rigueurs, mais un peu long. Les vignes bourgeonnent fin avril. Belle poussée en mai. Juin pluvieux et froid. Coulure. L'E. est mauvais	vin médiocre	un peu au-dessus de moyenne	27 hl/he. Développement extraordinaire des jeunes grappes qui, avant la fleur, ont des dimensions qu'elles n'atteignent pas toujours à la vendange.	2	3	+1
1848	Neiges en fin jan. et fév. Avril pluvieux et doux. Mai et juin beaux et chauds. Belle floraison. E. beau et chaud. Fin sep. et oct. un peu pluvieux.	Très bon vin	assez bonne	31 hl/he	5	4	+1
1849	Grandes eaux et débordement en jan. Floraison frutière et bourgeonnement un peu hâtifs, menacés par les neiges et les gelées de la fin d'avril. Bel E. plus chaud encore que le précédent. Fin sep. et oct. pluvieux.	Très bon vin		31 hl/he. Raisins bien mûrs, traces de pourriture	5	4	M
1850	H. neigeux et prolongé. Bourgeonnement fin avril. Neiges le 2 mai, puis légères gelées. Quelques bourgeons détruits ou compromis. Floraison fin juin et commencement de juil. assez belle. Grandes pluies et grandes eaux 21-24 août. Grandes bises et ciel très nuageux en sep. et oct. Neige les 11 et 12. Gelées vives les 13 et 14. Chute des feuilles.	Petit vin très vif, mais de bonne garde	Abondance	Raisins très mal mûrs. Le vin s'est beaucoup amélioré avec l'âge. 45 hl/he. Temps sec, nuageux, peu favorable aux foins.	3	5	+2
1851	H. tardif. Bourgeonnement à la mi-avril. Grandes pluies fin avril. Mai froid. Juin assez sec. Débordement le 31 juil. Août, sep. et oct. Pluvieux	Petit vin un peu moins vert que le précédent.		Gelée partielle des bourgeons dans la première semaine de mai. Plus de moitié de perte. 23 hl/he	2	3	+2
1852	Bourgeonnement en avril. Gelée de bourgeon presque totale, les 19, 20 et 21. Juin pluvieux. Grandes chaleurs en juil. Grandes pluies en août.	Vin un peu meilleure que les précédents.	Très faible	9 hl/he. Les sarments très mal mûr ont souffert des gelées de déc.; desséchés encore par les bises de mars. Inondations en sep.	3	1	M
1853	Grandes neiges du 15 jan. au 15 mars. Vignes bourgeonnées en avril. Gelées le 8 et 9 mai. Plus de 3/4 sont perdues. Juin pluvieux et froid. E. et A. couverts ou pluvieux	médiocre	Très faible	10 hl/he	2	2	+2

1854	H. doux. Beau P. Pousse trop hâtive. Gelée presque totale des bourgeons le 26 avril. (Quelques bourgeons mesuraient 40 cm). Belle saison. Il est repoussé quelques raisins. Belle floraison des premiers et des seconds. Bel E., qui permet aux seconds raisins de rattraper les premiers.	Haute qualité	Presque nulle	5 hl/he		4	1	M
1855	H. rigoureux. Bourgeonnement fin mars et avril. Gelée totale de la partie basse du vignoble les 23, 24 et 25 avril.	Assez bonne	Très faible	10 hl/he		3	2	+1
1856	Bourgeonnement en avril. Orage le 1er mai, neige le 2. Gelée totale des bourgeons de la partie supérieure du vignoble les 3, 4, 5 et 6 mai. Et à la suite, pluies interminables, inondations et débordements. Grandes chaleurs en août.	Assez bon	Très faible. Toute rentrée à la hotte et à la bouille	7 hl/he		3	1	+1
1857	La vigne est entièrement bourgeonnée au 26 avril. Abaissement de la température et craintes de gelée; Mai a quelques orages. Pluies fin mai, 7 juin. Belle floraison en juin. Juil. et août très chauds et secs.	Très haute qualité	Approchant la moyenne	22,5 hl/he. Dans la nuit du 3 au 4 septembre, violente orage et grêle très abondante et très serrée qui ravage le 2/5 du territoire au nord-ouest. Ravins.		5	3	-1
1858	H. sec. Mars pluvio-neigeux. Avril très doux. Bourgeonnement. Craintes de gelées le 29. Mai un peu froid d'abord, puis assez beau. Juin beau et chaud, floraison terminée le 19. Très bel E., coupé de pluies assez fréquentes, peu abondantes, qui n'interrompent pas la sécheresse.	Haute qualité	Belle récolte	32 hl/he		4	4	M
1859	Année très chaude et très sèche.	Très haute qualité	Au-dessous de la moyenne	20 hl/he		5	3	-1
1860	Floraison surtout en juil. imparfaite. E. très nuageux et pluvieux.	Vin très vif.	Un peu au-dessus de moyenne	Bourgeonnement tardif. Vignes très vigoureuses en raison du bon état du système racinaire favorisé par trois années chaudes. Raisins mal mûrs. 27 hl/he		2	3	+2
1861	Bourgeonnement assez hâtif, 18 avril. Gelée partielle des bourgeons les 7 et 8 mai. Belle floraison en juin. E. chaud et sec.	très bon vin	moyenne	24 hl/he		5	3	-1
1862	Bourgeonnement assez hâtif. Gelée partielle des bourgeons. Assez belle floraison en juin. Bel E.	Bon vin		27 hl/he. Orages et pluies chaudes fin août et sep. qui développent l'oïdium. Pertes notables		4	3	-1
1863	Neige sur les bourgeons le 23 mai. Commencement de la floraison le 5 juin. Ce mois est orageux. Assez bel E. coupé de	Assez bon vin		Les moûts des vendanges oscillaient entre 8°1/2 et 11°1/2 glucométriques. 24 hl/he		3	3	M
1864	La floraison de la vigne a commencé le 23 mai. Bel été.	Bon vin	au-dessous de moyenne	20 hl/he		4	3	M
1865	H. long. Grandes neiges fin mars. Bourgeonnement fin avril. Commencement de la floraison le 20 mai. Très bel E., grandes chaleurs.	Vin de très haute qualité	très bonne récolte	Moûts 11°-13° 1/2 glucométriques. 38 hl/he. Violent orage le 25 mai avec grêle destructive sur plus d'un cinquième du territoire.		5	4	-2
1866	H. doux et humide. Bourgeonnement vers la mi-avril. Bises en mai. Neige les 5 et 13. Gelée le 16. Dommages peu importants. Floraison un peu lente en juin (9-30). Chaleurs et orages en juil. Août et sep. très pluvieux. Oct. nuageux et froid. Gelée le 14. Chute des feuilles.	Petit vin un peu vert et vif.	Assez abondante	Raisins mal mûrs. 40 hl/he		2	4	+1
1867	Bourgeonnement très lent en mars et avril. Mai est froid; neige le 24, gelée le 25, très destructive dans les parties basses du vignoble. Juin, qui a quelques beaux jours, est pluvieux à l'heure de la floraison, ainsi que juil. Août est sec et chaud. Fin sep. et oct. froids. Neige les 4 et 5.	Vin un peu vert.	Faible	Raisins mal mûrs. 9°-10° glucométriques. 16 à 17 hl/he		2	2	+1
1868	H. froid. P. froid. Bourgeonnement en mai. Ce mois est beau et chaud, mais orageux. Grêle le 20, dommages notables. Belle floraison commencée en mai. Très bel E. Quelques orages et pluies chaudes peu abondantes. Grande sécheresse en août.	Très haute qualité	Moyenne	25 hl/he		5	3	-3
1869	H. assez doux. Mars neigeux. Bourgeonnement mi-avril. Mai pluvieux et chaud. Végétation riche et vigoureuse. Floraison contrariée par les pluies froides depuis le 13 juin et mal achevée au 1er juil. Bel E. Fin sep. et oct. pluvieux.	Bon vin non de première qualité.	Mince récolte	10°-12° glucométriques. 13hl/he. En mars gelée très vive le 27 sur une abondante neige fondante. Beaucoup d'yeux ou boutons perdus sur leur bourre déjà dilatée.		4	1	-1
1870	Bourgeonnement à la mi-avril. Gelées blanches les 28, 29 et 30 avril. Quelques lieudits endommagés. Belle poussée en mai. Floraison rapide de fin mai à 15 juin. Grandes chaleurs en E. Quelques orages en août et quelques grêlons. Grande sécheresse.	Vin de toute haute qualité	Belle récolte	35 hl/he		5	4	-2
1871	H. très rigoureux, surtout en déc., très pernicieux aux vignes qui, presque toutes, sont perdues. Bourgeonnement à la mi-avril. Mai sec et frais. Juin pluvieux et froid, floraison médiocre. Juil. orageux. Août très sec. Sep. Beau, oct. d'abord pluvieux.	Assez bon vin	Moyenne	Moûts 9° à 11° glucométriques. 25 hl/he		3	3	+1
1872	H. rude encore, pernicieux aux mêmes vignes. Bourgeonnement dans la première moitié d'avril; Beaucoup de boutons endormis. Mais pluvieux et orageux; débordement le 25. Les pluies et les brouillards de juin retardent la floraison qui ne s'effectue pas qu'en juil., coulure. Juil., août et première moitié de sep. assez beaux. Orage avec grêle dans la nuit du 18 au 19 septembre. Oct. pluvieux.	Assez bon vin	Mince	9°-12° glucométriques. 10 hl/he. Quelques raisins pourris		3	2	+1

1873	H. assez doux. Bourgeoisement trop hâtif, fin mars et commencement d'avril. Gelées les 24, 25, 26 et 27 avril; destruction totale de tous nos bourgeons. Gelée le 30 mai.			Deuxième végétation tardive, très vigoureuse. Sarments mal mûrs en novembre.	1	1	
1874	Bourgeoisement fin avril. Gelée le 2, 3, 6 et 10 mai; celle du 6 destructive des 3/5 du vignoble de salins; Belle fin de mai. Il repousse quelques raisins. Floraison on ne peut plus favorable, terminée le 20 juin pour les raisins de première poussé et le 2 juil. pour ceux de la seconde. Très bel E. coupé de pluies.	Bon vin		10°-12° gleucométriques. 20 hl/he dans le vignes gelées, et 90 hl/he dans celles qui ne l'ont pas été.	4	5	-1
1875	Très belle saison et très belle poussée en avril et mai. Juin orageux, avec pluies chaudes assez fréquentes, très favorable à la floraison terminée le 20. Pluies fréquentes en été qui est cependant assez chaud. Fin sep. et oct. pluvieux.	Vin commun	Très abondante	8°-11° gleucométriques. 70 hl/he. Raisins un peu pourris (les vendanges contrariées par les pluies)	3	5	M
1876	Première dizaine d'avril très belle. Forte gelée le 30 sur neige fondante imbibant les boutons de la vigne encore cachés dans la bourre. Bises et pluies froides en mai. Floraison très médiocre en juil. Grêles les 24 juillet, 19 août et 10 septembre	Vin bon commun	Mince récolte	8-11°5 gleucométriques. 12 hl/he	3	2	+1
1877	H. doux et humide à l'excès. P. très pluvieux. Grêle très serrée le 22 avril, qui casse un grand nombre de boutons peu développés mais très fragiles. Bourgeoisement en mai. Floraison fin juin, juil. pluvieux. A. froid. Légères gelées les 23, 26, 28 sep. Nouvelles gelées les 10, 18, 19, 20 et 21 oct. Chute des feuilles.	Vin passable		8°-11° gleucométriques. 23 hl/he	3	3	+1
1878	H. sans rigueur mais long. Bourgeoisement au 1° mai. P. très humide. Floraison fin juin, mi-juil. Août et sep. couverts ou pluvieux.	Vin bon commun		Beaucoup de sarments en chenevottes. Anthracnose sur Trouseau, Turino (Corbeau). 9°-11° gleucométriques. 29 hl/he	3	3	+1
1879	Nombreux boutons, encore dans la bourre, mais imbibé de neige fondante, détruits dans la nuit du 12 au 13 avril par un gelée de -4,7 °C. Bourgeoisement fin mai. Juin pluvieux. Floraison en juil. languissante. La véraison ne commence qu'au 13 sep. Gelée le 17 oct.; chute des feuilles.	Très petit vin.		7°-8,5° gleucométriques. 10 hl/he. Année très pluvieuse et froide.	1	2	+1
1880	Beaucoup de vignes perdues par les rigueurs de l'H. Boutons pourris. Bourgeoisement fin avril. Juin entièrement pluvieux. Mauvaise floraison à peine terminée le 15 juil. Véraison lente et difficile. Sep. et oct. pluvieux.	Vin assez bon	Récolte nulle	8°-10° gleucométriques. 6 hl/he. Petites grappes et petits grains. Vendanges ouvertes le 14 octobre, rapportées à dos d'homme.	3	1	M
1881	Bourgeoisement à la mi-avril. Gelées partielles des bourgeons le 21 et 29 avril. Mais et juin très frais; gelée blanche le 11 juin. Mauvaise floraison terminée en juil. Août et sep. couverts et pluvieux. Défaut de chaleur; végétation maigre. Plusieurs gelées en oct. Chute de feuilles dès le 7 du mois dans les parties basses du vignoble.	Assez bon vin	Presque nulle	10°-12° gleucométriques. 8,5 hl à l'hectare	3	1	M
1882	Brouillards et givre en jan. Bourgeoisement fin mars et première quinzaine d'avril. Fraîcheurs en mai; quelques bourgeons gelés le 18. Juin très pluvieux. La floraison commencée le 6, n'était pas terminée le 6 juil. Coulure. E. sans chaleurs. Grandes eaux en juil. et en sep.	Médiocre	Faible récolte	8°-9° gleucométriques. 10 hl/he	2	2	+1
1883	Bourgeoisement fin avril et commencement de mai. Juin très pluvieux sans chaleur. Floraison lente terminée le 6 juil. Juil, août, sep. déplorablement pluvieux.	Médiocre	Approchant la moyenne	8°-10° gleucométriques. 23 hl/he.	2	3	+1
1884	Bourgeoisement fin mars. Gelées en avril. Bourgeons compromis, presque nulle part entièrement détruits. Végétation lente en mai. Juin en partie pluvieux; fraîches matinées et magnin. Floraison commencée fin juin, terminée le 15 juil. Anthracnose et coulure. Fréquentes orages en juil. Assez bel E.	Assez bon vin	Peu abondante	10°-12° gleucométriques. Peu abondante et souvent rapportée à dos, la récolte varie de 11 à 12 hectolitres à l'hectare. grêle très malfaisante le 3 juil. Apparition du mildiou en sep.	3	2	M
1885	Bourgeoisement en avril; les vignes promettent peu. Pluies froides puis gelée blanche le 12 mai, neige sur les hauteurs; coulure avant la fleur. Juin indécis et plutôt froid. Anthracnose. Grappes infestées de vermineux (cochylis). Grêle le 30 juin. Floraison fin juin, 3 juil. Juil et août chauds et secs. Sep. orageux, puis pluvieux, ainsi qu'oct.	Assez bon vin	Petite	18,5 hl/he. Vendanges ouvertes le 6, repoussées au 12 par les pluies.	3	2	-1
1886	H. très long, sans rigueurs. Bourgeoisement dans la seconde quinzaine d'avril. Belle végétation fin mai, quelques orages, grêle le 24 assez dommageable. Juin très pluvieux et froid; anthracnose; mauvaise floraison commencée le 3 juin, achevée le 8 juil. Ce mois et août sont pluvieux et orageux. Plusieurs grêles en août. Le mildew se développe dès le 8, vignes rapidement défeuillées en plus grande partie. Véraison entravée. Sep. est beau.		Petite	Au mois d'août on a reconnu la présence du phylloxera dans les vignes de Riantes. 17 hl/he	1	2	+1
1887	H. très long, à neiges très persistantes, et malfaisantes pour les vieux ceps. Avril est beau. Bourgeoisement en mai qui est pluvieux et froid. Neige les 21, 22, 23. Juin est beau. La floraison commencée le 19 est terminée le 5 juil. Ce mois est chaud et orageux. Sep. est pluvieux puis froid; gelée blanche le 26.	Assez bon vin	Bonne moyenne	25 hl/he. La grêle endommage le 18 de juil. la partie N et NE du vignoble, et le 22 la partie SO.	3	3	M

1888	P. tardif. Vigne bourgeonnée vers le 15 mai. Floraison bien commencée le 13 juin et terminée le 10 juil., c'est-à-dire longue en raison des longues pluies de fin juin. Juil. très pluvieux et froid. De même en août. Véraison à peine commencée au 1 <sup>o</sup> septembre. C'est mois est beau mais tiède. Oct. est pluvio-neigeux. Neige le 7 et le 10. Gelées les 15, 16, 18, 19, 20. Chute des feuilles.	Petit vin	Un peu au-dessous de moyenne	22hl/he	2	3	+1
1889	H. long, sans grandes rigueurs. Floraison frutière et bourgeonnement de la vigne en mai. Juin pluvieux engendre anthracnose et vermisseaux (cochylis). Floraison du 20 juin au 10 juil. Coulure. Ce mois n'a que les premiers jours un peu chauds: il voit naître le mildew. Août sombre et pluvieux. Sep. frais: premières gelées blanches. Véraison tardive et difficile, surtout dans les vignes non sulfatées. Règne du mildew.		Presque nulle	Production presque nulle, les vignes traitées étant l'exception. Grandes eaux les 9-10 octobre.	1	1	+1
1890	Avril pluvieux et très frais compromet les boutons de vigne gonflés des premiers jours. Elle n'est réellement bourgeonnée que le 8 mai. Ce mois est très pluvieux. Plusieurs orages à grêle. Anthracnose sur Trousseau se développe en juin très pluvieux. Floraison du 22 juin au 20 juil. très longue et par suite mauvaise. Juil. et août couverts ou pluvieux. Sep. beau, ainsi que la première moitié d'oct.	Médiocre	Presque nulle	8°-10° gleucométriques. 6,5 hl/he. Les sarments de l'Argant et du Trousseau, cépages résistant au mildew, sont seuls suffisamment aoûtés; tous ceux des autres plants ont souffert des rigueurs de décembre.	2	1	+1
1891	H. rigoureux et prolongé. Bourgeonnement à la mi-mai. Neige le 17. Juin pluvieux. Mauvaise floraison: 15 juin-20 juil. Ce mois ou couvert ou pluvieux. Orages en août. Grêle le 31. Sep. est beau et commence la véraison.	Médiocre	Nulle	9°-10° gleucométriques. La production n'atteint même pas 5 hl à l'hectare.	2	1	+2
1892	Bourgeonnement dans la première moitié d'avril. Légères gelées du 16 au 21. Quelques bourgeons détruits. Neige le 1 <sup>o</sup> mai, gelées les 3 et 7. Belle fin de mai. Floraison du 5 au 26 juin, très imparfaite. Juil. très orageux. Grêle. Août, sep. et oct. beaux, ce dernier est orageux.	Vin assez bon		C'est le 14 <sup>o</sup> année de récoltes successives insuffisantes. Vignes désertées et à vil prix. Production nulle dans les vignes grêlées, 13 hl/he dans les autres.	3	2	M
1893	H. dur et dommegeable. Beau P. Mars, avril et mai presque sans pluie. Bourgeonnée au 10 avril, la vigne verdoie au 1 <sup>o</sup> mai, la floraison termine le 20 juin. Ce mois a quelques pluies bienfaisantes. Fréquentes pluies chaudes en juil. La véraison commence le 22 août. Ce mois et sep. très chauds et très secs.	Vin de très haute qualité	Bonne	11°-13° gleucométriques. Le phylloxera s'est beaucoup propagé à la faveur de cet été chaud et sec. 28 hl/he, les vignes grêlées de l'année dernier ont peu donné.	5	3	-3
1894	Bourgeonnement dans la première quinzaine d'avril. Craintes de gelée fin avril et premiers jours de mai. Ce mois est pluvieux et froid. Neige le 29 au voisinage. Juin est très pluvieux jusqu'au 20. Floraison du 10 juin au 8 juil. Coulure due surtout à la mauvaise préparation. E. pluvieux. Sep. nuageux et commence la véraison.	Vin bon commun	Faible	9°-11° gleucométriques. 12 hl/he	3	2	+1
1895	Bourgeonnement fin avril. Neige le 17 mai. Ce mois a une belle fin. Juin d'abord assez pluvieux, est chaud dans sa seconde moitié. Floraison du 15 juin au 4 juil. Ce dernier chaud et sec. Août orageux, grêle le 31. Sep. extraordinairement chaud et sec.	Vin de très haute qualité	Belle	Année sèche et chaude. 9°-12° gleucométriques. 36 hl/he	5	4	M
1896	H. très sec. Bourgeonnement dans les premiers jours de mai. Ce mois est sec plus encore que beau. Juin très pluvieux, cependant assez chaud. Floraison lente du 15 juin au 15 juil. Grêle le 16 juillet, destructive dans toutes les vignes appuyées sur Poupet; autres grêles le 21 juil., le 10 août et en sep. E. et A. désespérément pluvieux. La récolte diminue progressivement.	Un des plus petits vin du siècle.		6°-9° gleucométriques. 125 jours pluvieux de mars à octobre (240 j.) inclus. Nulle dans les vignes grêlées; 25 à 30 hl/he dans les vignes non grêlées. Raisins très mal mûrs.	1	3	+1

Le valutazioni dei millésime di Rouget sono state incrociate con la serie storica di bandi di Salins-Les-Bains. La località dello Jura vendemmia mediamente il 13 ottobre e la settimana di riferimento per il calcolo degli intervalli è stata individuata nei giorni dal 10 al 16 ottobre. Sono state analizzate nel complesso 95 vendemmie. La data media piuttosto avanzata limita i raccolti con oltre tre settimane di ritardo; ne compare infatti solo una, quella del 1816, quando si comincia a vendemmiare il 10 novembre. Sono, invece, più numerosi del solito i raccolti molto precoci, segnalati nel 1807, 1811, 1822 (il 9 settembre!), 1868 e 1893. Tuttavia, nel complesso, le raccolte tardive prevalgono rispetto alle raccolte anticipate (Fig. 83).

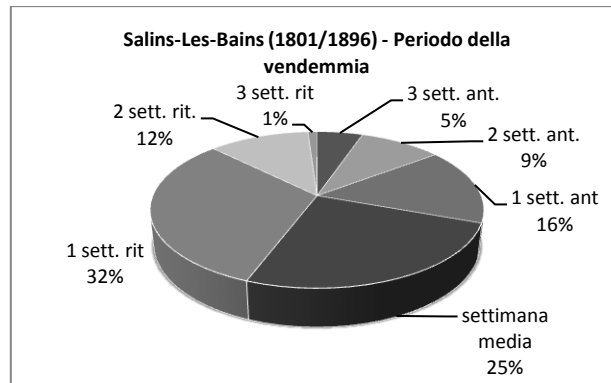


Fig. 83 – Salins-Les-Bains: periodo della vendemmia tra il 1801 e il 1896.

Per quanto riguarda la qualità dei millésime si nota una leggera maggioranza delle annate negative (37%) rispetto alle annate di buona produzione (33%) (Fig. 84).

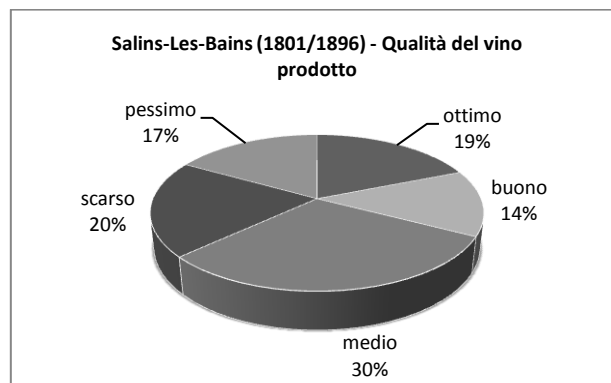


Fig. 84 – Salins-Les-Bains: qualità del vino prodotto tra il 1801 e il 1896.

I vini ottimi sono conseguenza pressoché esclusiva di vendemmie anticipate (83% dei casi) o, al più, nella media (11%). Solo nel 1848 si vendemmia una settimana in ritardo ottenendo ugualmente un risultato eccellente. La vendemmia tardiva è dovuta probabilmente a causa di qualche pioggia di troppo in settembre che ha rallentato la maturazione dei grappoli (vedi tabella). In generale, i vini peggiorano quanto più le raccolte ritardano (Fig. 85). Con una sola eccezione, il 1822, quando nonostante, o meglio, a causa dell'eccessivo anticipo si produce un vino mediocre. Rouget afferma che il bando era stato fissato troppo tardivamente, benché fosse ancora il 9 settembre, e l'uva era ormai eccessivamente matura quando si è cominciato a raccoglierla. L'autore segnala, però, che molti hanno infranto l'ordinanza, non volendo aspettare fino alla data comandata.



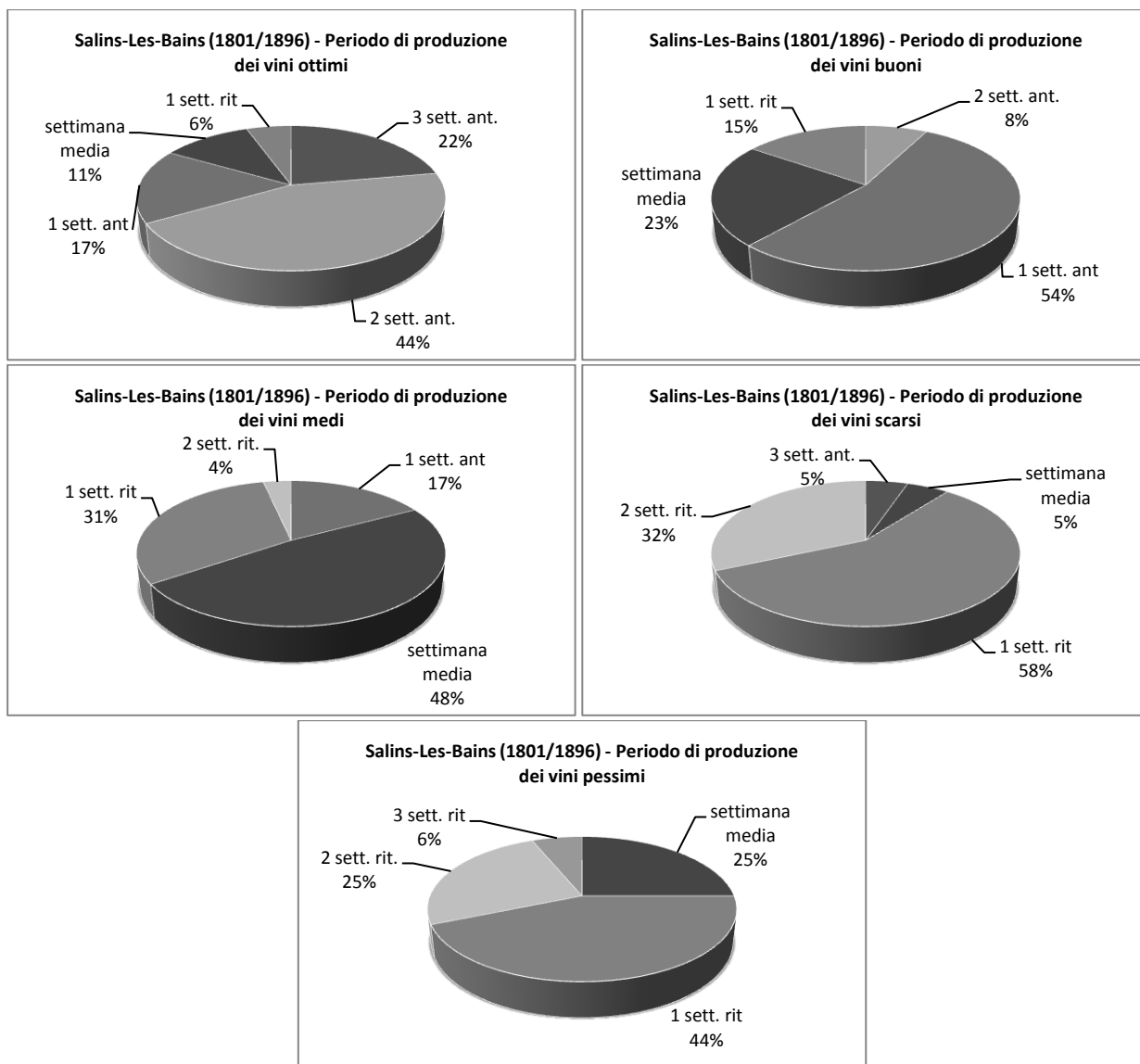


Fig. 85 – Salins-Les-Bains: periodo di produzione di vini ottimi, buoni, medi, scarsi e pessimi (1801-1896).

Quando si osservano gli esiti delle vendemmie disaggregati per intervalli, emerge la netta preponderanza di millésime favorevoli nelle annate precoci (tranne il caso del 1822 già menzionato) (Fig. 86) e il progressivo peggioramento della qualità quando l'uva matura nella media o in ritardo (Fig. 87). In due soli casi si ottiene vino ottimo vendemmiano durante la settimana media, nel 1849 e nel 1895, sebbene le raccolte di questo intervallo settimanale rappresentino il 25% del totale (Fig. 83).



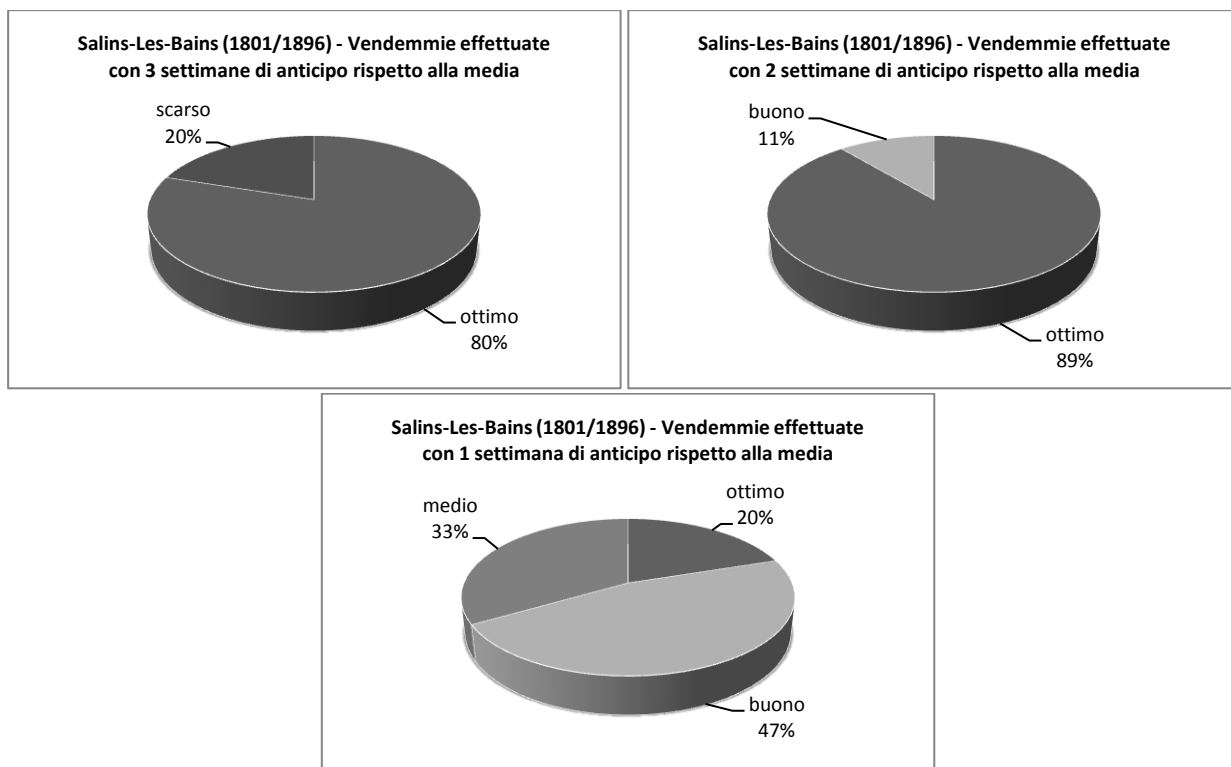


Fig. 86 – Salins-Les-Bains: esiti delle vendemmie effettuate in anticipo (1801-1896).

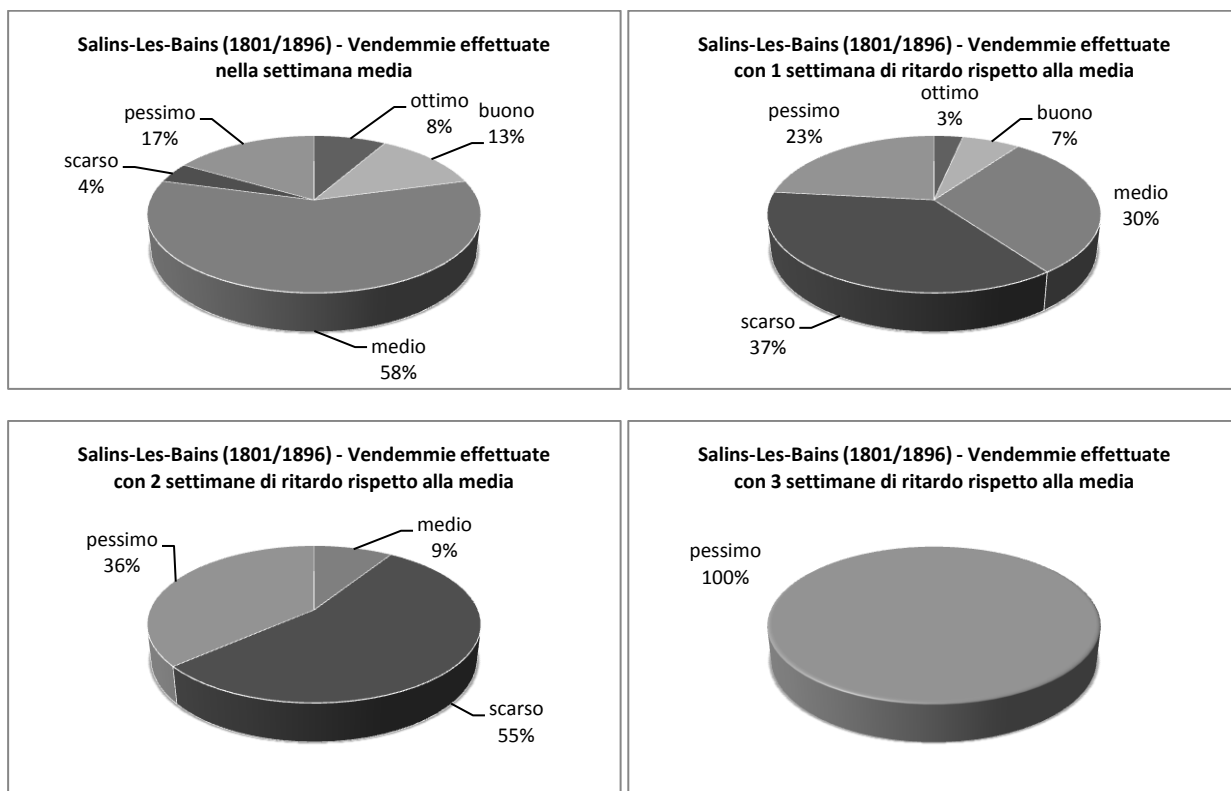


Fig. 87 – Salins-Les-Bains: esiti delle vendemmie effettuate nella media o in ritardo (1801-1896).

### 3.2.7 Bar-Sur-Seine

Bar-Sur-Seine è un piccolo comune vinicolo del dipartimento dell'Aube, nella Champagne-Ardenne, una delle regioni simbolo della viticoltura mondiale. La regione è particolarmente interessante dal punto di vista delle determinazioni climatiche poiché si trova ai margini settentrionali della coltivazione della vite in Europa, e dove l'esito delle vendemmie è costantemente messo in pericolo dalla variabilità delle estati, spesso eccessivamente piovose per produrre dei buoni vini. Per la località di Bar-Sur-Seine disponiamo di una classificazione delle annate vinicole dal 1802 al 1879 tratta dalla pubblicazione di Alfred Angot (1883).

Anno	Qualità e quantità	Osservazioni	qualità	quantità	*
1802	Quantité presque nulle, bonne qualité	Il sole ha bruciato completamente le uve, al punto da rendere la resa in vino quasi nulla	4	1	+2
1803	Qualité et quantité bonnes		4	4	-1
1804	Qualité et quantité bonnes		4	4	M
1805	Quantité presque nulle, qualité mauvaise	Molta uva, ma non è riuscita a maturare ed è gelata intorno al 1 ottobre. Si vendemmiava ancora dopo Ognissanti	1	1	+2
1806	Très grande quantité, bonne qualité		4	5	-1
1807	Bonne qualité, quantité passable	Annata precoce, ma gelate in aprile.	4	3	-1
1808	Qualité et quantité passables		3	3	M
1809	Récolte presque nulle en qualité et quantité	Gelate in maggio	1	1	+2
1810	Vin de bonne qualité; quantité très grande	Neveca l'8 aprile, il 9 aprile ci sono 30 cm di neve. Tutta l'uva che non è stata coperta dalla neve è gelata.	4	5	+1
1811	Qualité exceptionnelle quantité passable		5	3	-3
1812					
1813	qualité mauvaise et quantité faible	Primavera fredda e umida. Gelate a fine maggio	1	2	+2
1814	Qualité passable, quantité faible	Gelate in maggio	3	1	M
1815	Bonne qualité, quantité faible	Gelate in aprile. I vini, dopo l'inverno, si vendevano a 80 franchi, ma sono cresciuti fino a 230 nel 1818	4	2	-1
1816	Récolte nulle; pas de vin ni de blé	Il bando della vendemmia era stato fissato per il 5 novembre, ma una gelata il 24 ottobre ha rovinato completamente il raccolto	1	1	+3
1817	Qualité mauvaise; quantité faible	Dopo la vendemmia il vino è venduto a 80 franchi. Il vino del Midi, per la prima volta, arrivando navigando sui canali, fa scendere il prezzo a 35 franchi	1	2	+2
1818	Qualité passable, quantité grande	Prezzi da 30 a 35 franchi la pièce	3	4	-2
1819	Grande quantité; bonne qualité	Prezzo di 20 franchi la pièce, fusto compreso	4	4	M
1820	Qualité passable; quantité faible	Il vino si vende a 20 franchi la pièce	3	2	+1
1821	Mauvaise qualité; quantité très faible	Primavera piovosa e fredda; nevicata il 28 maggio; gelate nei due giorni seguenti	1	2	+2
1822	Quantité très faible, qualité bonne	Annata precoce; si vendemmiava il 5 settembre ed è stato troppo tardi; si sarebbe potuto cominciare il 1 settembre. Il vino è stato venduto l'anno seguente a 60/80 franchi	4	1	-3
1823	Qualité mauvaise; quantité faible	Nebbie fredde danneggiano la fioritura	1	2	+1
1824	Qualité mauvaise, quantité passable	Gelate nel mese di maggio	1	2	+2
1825	Vin de qualité excellente; quantité ordinaire	Gelate verso la fine di aprile; annata molto buona. Il vino si vende a 50-60 franchi la pièce	5	3	-1
1826	Mauvaise qualité; quantité ordinaire	Piogge continue durante la vendemmia	1	4	M
1827	Qualité bonne, quantité ordinaire	Annata buona; gelate in maggio. Il vino si vende a 45 franchi la	4	3	-1
1828	vin de qualité passable; quantité grande	Annata di abbondanza, ma di miseria per i viticoltori; botti care, grano caro. Un buon numero di viticoltori, non avendo spazio sufficiente nelle cantine per conservare le loro vendemmie, lasciano le vinacce nelle strade senza pressarle, producendo una sorta di ruscello di vino	3	5	M
1829	Mauvaise qualité, quantité faible	Gelate in maggio. Il vino si vende a 40-50 franchi la pièce	1	2	+1

Anno	Qualità e quantità	Osservazioni	qualità	quantità	*
1830	Bonne qualité, quantité faible	La fioritura è stata danneggiata dall'umidità; in seguito l'uva è bruciata il giorno di San Giovanni. Il vino si vende a 43 franchi la pièce	4	2	-1
1831	Bonne qualité, grande quantité	Buoni prezzi	4	4	M
1832	Bonne qualité, quantité faible	Gelate il 13 e il 14 maggio	4	2	+1
1833	Qualité et quantité passables		3	3	-1
1834	Excellente qualité; quantité grande		5	5	-1
1835	Mauvaise qualité; quantité passable		1	3	+1
1836	Vin de mauvaise qualité, quantité faible	Gelata; moltissima pioggia il 6 maggio	1	2	M
1837	Mauvaise qualité, quantité faible	Annata tardiva; l'uva germoglia e matura in tre mesi	1	2	+1
1838	Mauvaise qualité, quantité faible	Gelate durante la vendemmia	1	2	+2
1839	Vin de bonne qualité, quantité ordinaire	Buona annata, secca e fredda; vento del nord. Molti bruchi sugli alberi, e vermi in grande quantità nell'uva	4	3	-1
1840	Vin de bonne qualité; quantité grande	Buona annata per vino e grano	4	5	M
1841	Qualité passable, quantité faible	Fioritura danneggiata da pioggia e freddo	3	2	M
1842	Excellente qualité; quantité passable		5	3	-2
1843	Vin de mauvaise qualité, quantité très faible	Gelate il 12 e il 28 aprile	1	1	+2
1844	Bons prix; bonne qualité et grande quantité	Annata ricca	4	4	-1
1845	Qualité mauvaise, quantité faible	Gelate in inverno e in primavera	1	2	+1
1846	Qualité exceptionnelle; quantité passable	Gelate il 15 e il 28 aprile	5	3	-3
1847	Mauvaise qualité, quantité grande	Cattiva annata per i viticoltori che non riescono a vendere il loro vino	1	5	M
1848	Beaucoup de vin et bon		4	4	M
1849	Qualité bonne; quantité ordinaire	Gelate in primavera; neve in aprile	4	3	+1
1850	Défaut de maturité; qualité mauvaise; quantité passable		1	3	+1
1851	Qualité mauvaise, quantité passable	Annata fredda, con grandinate	1	3	+1
1852	Récolte comme en 1851		1	3	+1
1853	Qualité mauvaise, quantité passable	Gelata il 4 ottobre alla vigilia della vendemmia. Il vino si vende inizialmente a 50 franchi, in seguito a 80	1	3	+1
1854	Vin de bonne qualité, quantité faible	Gelata il 25 aprile. Il vino si vende a 100 franchi	4	2	+1
1855	Excellente qualité	Gelate. Il vino si vende a 90 franchi	5	2	+1
1856	Qualité et quantité passable	Il vino si vende a 70 franchi	3	3	+1
1857	Bonne qualité, grande quantité	Il vino si vende tra 50 e 55 franchi	4	5	-1
1858	Bon; grande quantité	Il vino si vende a 45-50 franchi	4	4	-1
1859	Qualité excellente; quantité faible	Il vino si vende a 80 franchi la pièce	5	2	-2
1860	Vin de mauvaise qualité, qui s'est gâté; quantité ordinaire	Il vino si vende a 35-50 franchi la pièce	1	4	+1
1861	Bonne qualité, quantité très faible	Gelate il 1°, il 2 e il 3 maggio. Il vino si vende a 80 franchi	4	1	-1
1862	Bonne qualité, quantité faible	Il vino si vende a 60-80 franchi	4	2	M
1863	Bonne qualité; grande quantité		4	5	M
1864	Qualité passable; quantité très faible	Produzione quasi nulla. Una gelata e la grandine il 21 maggio. Il vino si vende a 50 franchi	3	1	M
1865	Vin d'excellente qualité; quantité grande	Il vino si vende a 50 franchi	5	4	-3
1866	Mauvaise qualité; grande quantité	Forti temporali il 15, 16 e 17 luglio e il 21 e 22 settembre. Il vino si vende a 35 franchi anche nel 1867, malgrado i magri raccolti degli ultimi anni	1	5	M
1867	Bonne qualité; quantité très faible	Neve il 23 maggio; gelate il 24 e 25 maggio. Il vino si vende a 70 franchi la pièce	4	1	-1
1868	Bonne qualité; quantité ordinaire	Il vino si vende a 60 franchi	4	4	-3
1869	Bonne qualité; quantité passable	Il vino si vende a 60 franchi	4	2	-1
1870	Excellente qualité; quantité ordinaire	Il vino si vende a 100 franchi	5	3	-3
1871	Mauvaise qualité; quantité ordinaire	Gelata all'epoca della vendemmia	1	4	+1
1872	Qualité et quantité passables	Forti gelate in inverno. Il vino si vende a 50 franchi	3	3	M
1873	Récolte nulle	Gelate dal 1 al 6 maggio		1	
1874	Qualité bonne; quantité faible	Dieci giorni di gelo dal 28 aprile al 10 maggio. Il vino si vende a 60 franchi	4	2	M
1875	Mauvaise qualité; quantité très grande	Il vino si vende a 25 franchi che salgono a 50 nel 1877	1	5	M
1876	Bonne qualité, quantité faible	Grandine il 23 luglio, persa metà del raccolto. Il vino si vende a 70 franchi	4	1	M

Anno	Qualità e quantità	Osservazioni	qualità	quantità	*
1877	Bonne qualité, quantité ordinaire	Il vino si vende a 60 franchi	4	3	M
1878	Bonne qualité; quantité très grande	Il vino si vende a 45 franchi	4	5	M
1879	Mauvaise qualité; quantité faible	Il vino si vende a 27 franchi la pièce	1	2	+2

Le valutazioni dei millésime di Bar-Sur-Seine sono state confrontate con i bandi delle vendemmie della vicina Loches-Sur-Ource, distante poco più di una decina di chilometri. La data media della vendemmia è il 4 ottobre e l'intervallo settimanale centrale è stato individuato tra l'1 e il 7 ottobre. Nel complesso sono state prese in esame 76 vendemmie. Tra il 1802 e il 1879, come osservato anche in altre località, si assiste a un sostanziale equilibrio tra vendemmie ritardate e anticipate, con una leggera prevalenza delle prime (38% a 33%). Come a Salins-Les-Bains, nello Jura, nel corso dell'Ottocento si verificano cinque vendemmie molto precoci, anche se non tutte in anni corrispondenti (a Bar- Sur-Seine nel 1822, 1846, 1865, 1868 e 1870) e una sola molto ritardata, il consueto 1816 (Fig. 88).

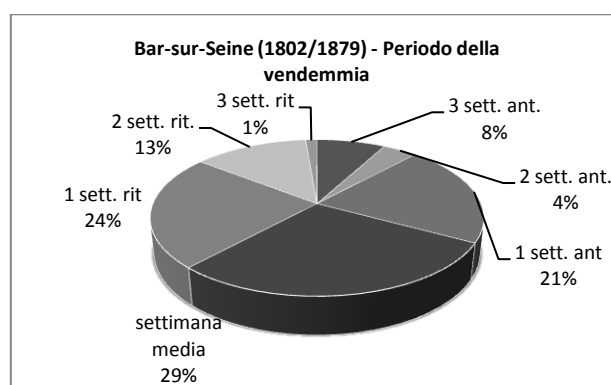


Fig. 88 – Bar-Sur-Seine: periodo della vendemmia tra il 1802 e il 1879.

Nelle descrizioni delle annate vinicole presenti nel testo di Angot, gli aggettivi utilizzati non prevedono vini scarsi, ma sovrastimano le annate pessime. I millésime insufficienti sono definiti quasi sempre come “cattivi” senza altre sfumature. Sono molto limitati anche i vini ordinari, mentre si osserva un cospicuo numero di annate positive (Fig. 89).

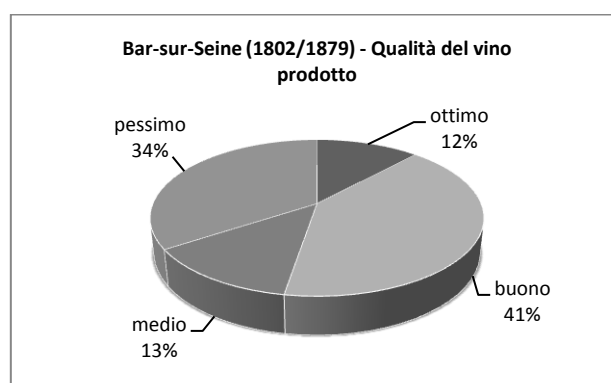


Fig. 89 – Bar-Sur-Seine: qualità del vino prodotto tra il 1802 e il 1879.

Bar-Sur-Seine non offre risultati diversi dalle altre località finora esaminate. I vini ottimi si concentrano negli anni di vendemmie precoci, tranne in un solo caso, in questa occasione il 1855, quando la raccolta si avvia l'8 ottobre. Si verifica un'annata di vino buono arrivato con

due settimane di ritardo nel 1802; per il resto non figurano eccezioni evidenti e i vini pessimi scaturiscono, l'80% delle volte, da vendemmie tardive (Fig. 90).

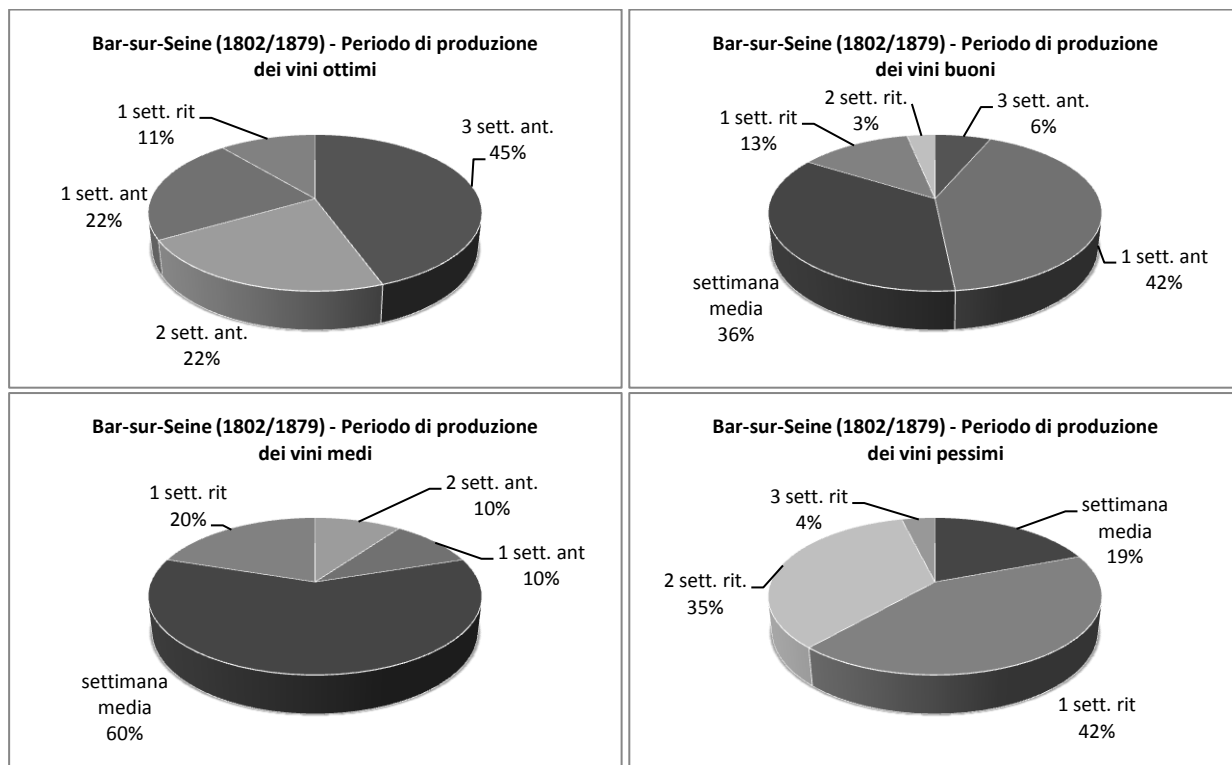
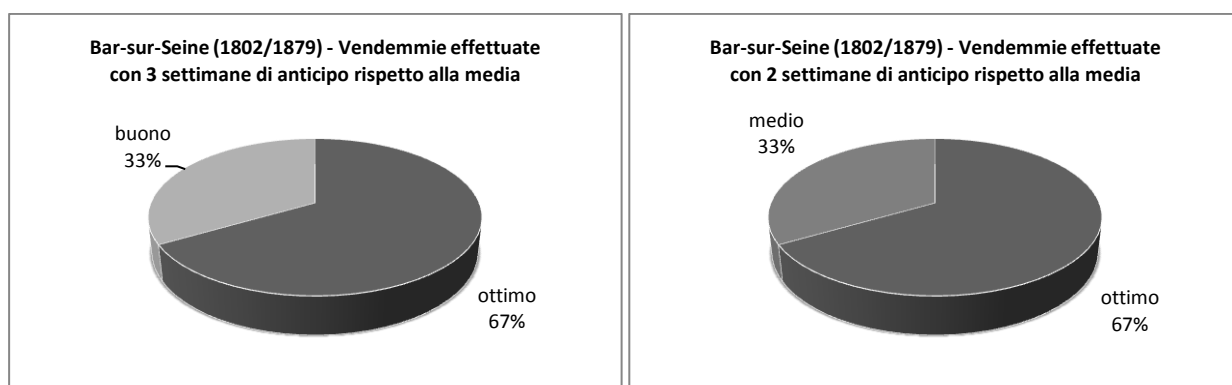


Fig. 90 – Bar-Sur-Seine: periodo di produzione di vini ottimi, buoni, medi e pessimi (1802-1879).

Spostando lo sguardo agli intervalli della vendemmia si osservano vini sempre ottimi o buoni nelle annate precoci (Fig. 91) e annate costantemente peggiori allontanandosi dalla settimana media della vendemmia (Fig. 92).



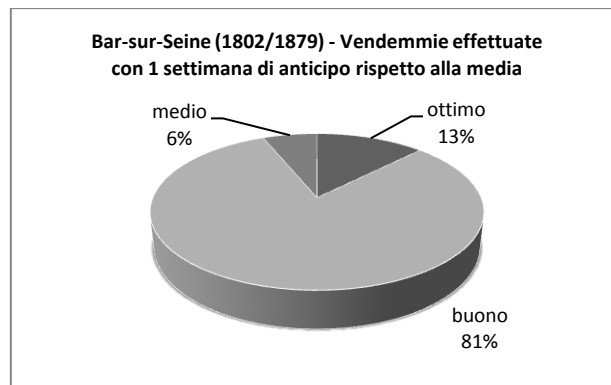


Fig. 91 – Bar-Sur-Seine: esiti delle vendemmie effettuate in anticipo (1802-1879).

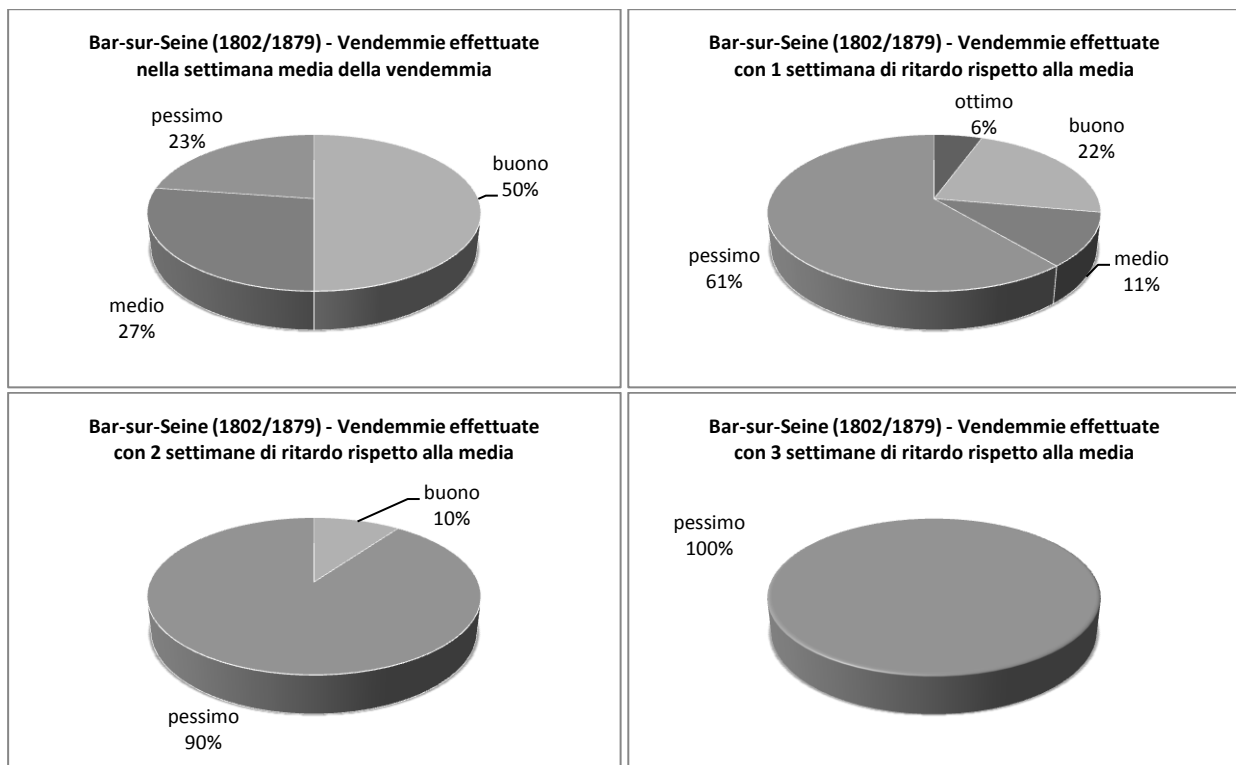


Fig. 92 – Bar-Sur-Seine: esiti delle vendemmie effettuate nella media o in ritardo (1802-1879).

### 3.2.8 Vendôme

Vendôme è un comune della Francia centro-settentrionale, nel quale la viticoltura, storicamente, ha occupato un posto importante nell'economia locale. La località conserva sia una lunga serie di date delle vendemmie sia una classificazione delle annate enologiche ottocentesche. Attualmente, è possibile osservare solo una minima parte dell'estensione dei vigneti ospitata fino a un secolo fa: dopo la seconda guerra mondiale, è stato sradicato quasi il 90% del vigneto. Nell'ultimo decennio, in seguito all'ottenimento della denominazione di origine controllata *Coteaux du Vendemôis*, si assiste a una nuova valorizzazione dei vitigni storici della zona: il Pineau e lo Chenin, oltre ai classici Pinot noir e Cabernet Franc.

Anno	Vino	qualità	quantità	*
1802	Peu et excellent	5	2	M
1803	Récolte au dessous de la moyenne, qualité excellente	5	2	M
1804	Très grande quantité, qualité médiocre	2	5	-1
1805	Récolte ordinaire, très mauvaise qualité	1	3	+2
1806	Beaucoup de vin et bon	4	4	-1
1807	Qualité bonne, quantité ordinaire	4	3	-1
1808	Quantité ordinaire, qualité médiocre	2	3	-1
1809	Peu de vin et vert	2	2	+1
1810	Peu de vin et médiocre	2	2	M
1811	Quantité ordinaire, qualité extra	5	3	-2
1812				
1813	Quantité ordinaire, vin très mauvais	1	3	+2
1814	Quantité ordinaire, mauvaise qualité	1	3	+1
1815	Quantité ordinaire, bonne qualité	4	3	-2
1816	Quantité presque nulle, vin très mauvais qui n'a pas pu se boire	1	1	+3
1817	Peu de vin et mauvais	1	2	+2
1818	Très bon vin, quantité ordinaire	5	3	-2
1819	Grande vinée; qualité ordinaire	3	4	-1
1820	Très peu de vin, qualité médiocre	2	1	+1
1821	Récolte presque nulle, vin mauvais	1	1	+2
1822	Récolte ordinaire, qualité extra	5	3	-3
1823	Quantité plus grande que ordinaire; qualité médiocre	2	4	+2
1824	Quantité plus grande que ordinaire; vin mauvais	1	4	+1
1825	Récolte ordinaire, qualité excellente	5	3	-2
1826	Récolte médiocre		2	
1827	Grande vinée; bonne qualité	4	4	-1
1828	Quantité ordinaire, qualité médiocre	2	3	-1
1829	Quantité plus petite que l'ordinaire; vin mauvais	1	2	+1
1830	Peu de vin et médiocre	2	2	M
1831	Récolte ordinaire, qualité médiocre	2	3	-1
1832	Peu de vin, qualité médiocre	2	2	+1
1833	Qualité et quantité ordinaires	3	3	-1
1834	Récolte abondante, qualité extra	5	4	-2
1835	Peu de vin et médiocre	2	2	M
1836	Beaucoup de vin mais mauvais	1	4	M
1837	Récolte médiocre		2	
1838	Peu de qualité	2		+1
1839	Récolte ordinaire		3	
1840	Bon vin	4		M
1841	Peu de qualité	2		+1
1842	Médiocre	2		-1
1843	Peu de vin et médiocre	2	2	+2
1844	Récolte ordinaire		3	
1845	Mauvais	1		+2
1846	Qualité extra	5		-2
1847	Médiocre	2		M
1848	Grande vinée, bon vin	4	4	M
1849	Récolte médiocre		2	
1850	Mauvais	1		M
1851	Mauvais	1		+1
1852	Récolte abondante; qualité ordinaire	3	4	M
1853	Mauvais	1		+2
1854	Récolte presque nulle		1	
1855	Mauvais	1		+1

Anno	Vino	qualità	quantità	*
1856	Médiocre	2		M
1857	Ordinaire	3		-1
1858	Bon vin	4		-1
1859	Ordinaire	3		-2
1860	Vin très mauvais, contenant seulement 3% d'alcool	1		+2
1861	Bon, faible récolte	4	2	M
1862	Médiocre	2		M
1863	Médiocre	2		-1
1864	Récolte ordinaire	3		-1
1865	Bon vin	4		-3
1866				
1867				
1868	Bon vin	4		-2
1869				
1870	Qualité extra	5		-2
1871	Bonne récolte		4	
1872	Récolte à peu près nulle à cause de la gelée du 12 mai		1	
1873				
1874				
1875	Grande vinée		4	
1876				
1877	Récolte abondante		4	
1878				
1879	Peu de vin et mauvais; vendange la plus tardive connue	1	2	+3

Con i bandi delle vendemmie e le valutazioni del vino di Vendôme è stato possibile analizzare 60 annate tra il 1802 e il 1879. La data media della vendemmia è il 30 settembre e l'intervallo medio del raccolto è stato considerato corrispondente al periodo 27 settembre-3 ottobre. Negli ottanta anni della rilevazione non emerge uno squilibrio tra vendemmie anticipate e ritardate (Fig. 93). Due le vendemmie molto precoci (1822 e 1865), due quelle molto tardive, con una particolarità unica: non è il 1816 (20 ottobre) il più in ritardo, ma il 1879 (27 ottobre). Appare, invece, una netta prevalenza delle annate di vino "debole" rispetto a quelle positive (Fig. 94).

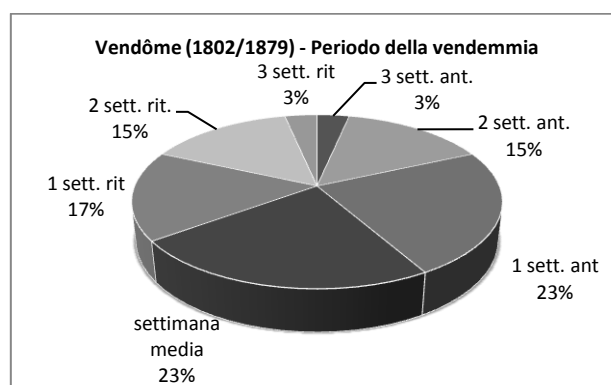


Fig. 93 – Vendôme: periodo della vendemmia tra il 1802 e il 1879.



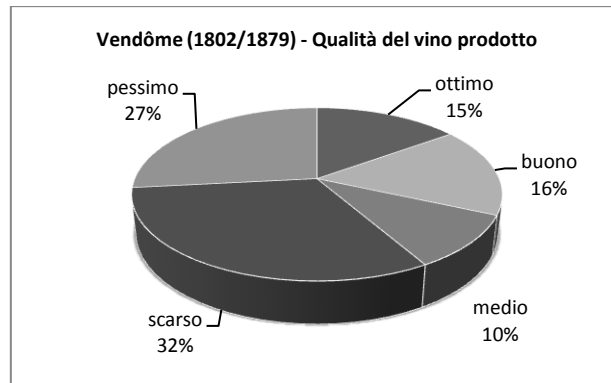


Fig. 94 – Vendôme: qualità del vino prodotto tra il 1802 e il 1879.

Nel comune del dipartimento del Loir-et-Cher i vini ottimi sono prodotti nell'80% dei casi in corrispondenza di date anticipate, quelli buoni nel 70%, in ogni caso mai in ritardo. Singolarmente, anche i vini medi presentano la medesima frequenza. Quando le annate sono scarse le raccolte precoci si riducono solo a un terzo; quando sono pessimi nell'88% dei casi la vendemmia è tardiva (Fig. 95).

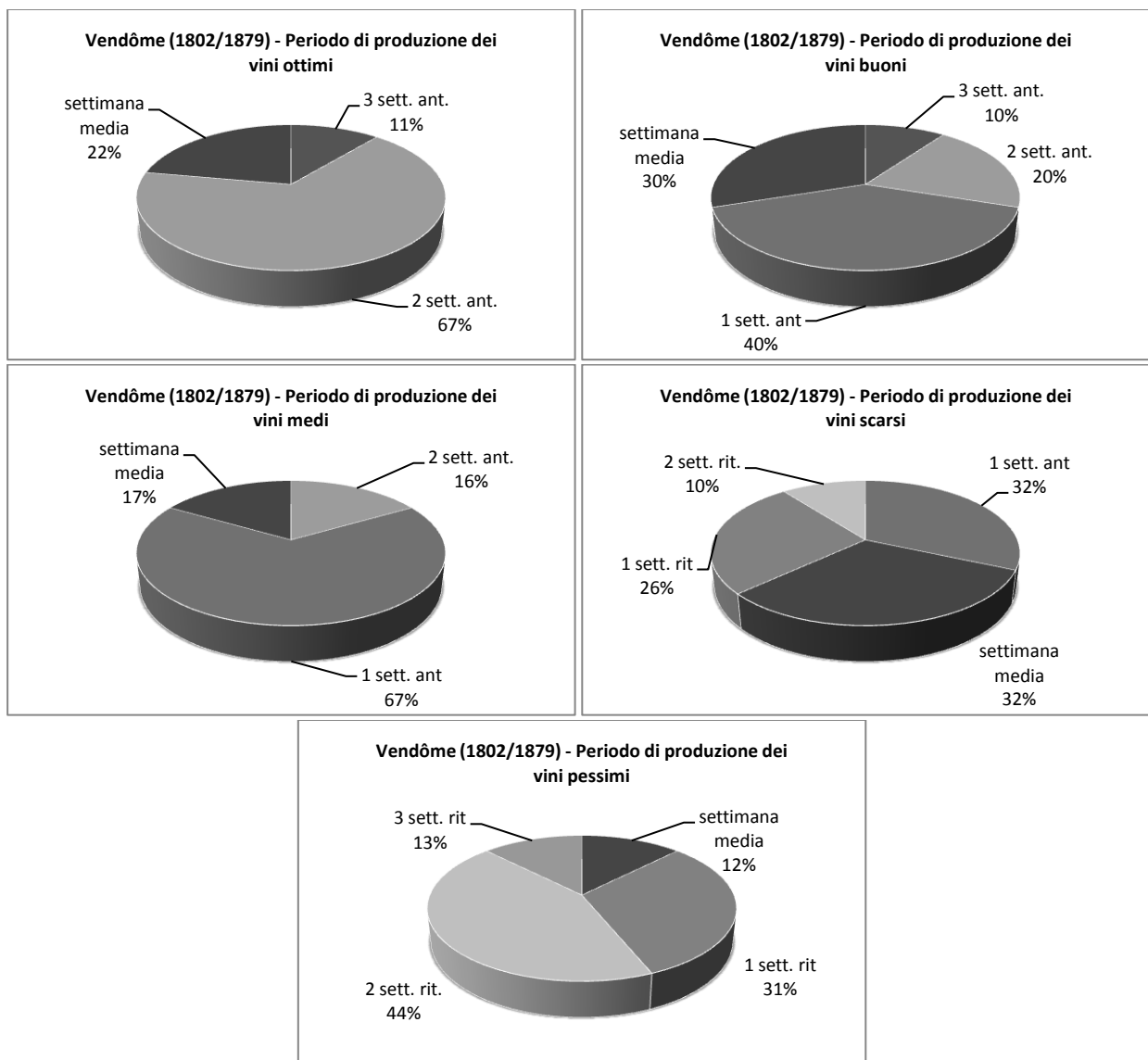


Fig. 95 – Vendôme: periodo di produzione di vini ottimi, buoni, medi, scarsi e pessimi (1802-1879).

Quando a Vendôme si vendemmia con due o tre settimane di anticipo si ha praticamente la certezza di produrre un vino almeno buono, se non ottimo. Se l'anticipo si riduce ad una sola settimana compaiono numerose annate scarse, ma permane una prevalenza di vini buoni o medi (Fig. 96). Già dalla settimana media divengono, però, maggioranza i millésime negativi, che rappresentano la totalità delle vendemmie in ritardo (Fig. 97)

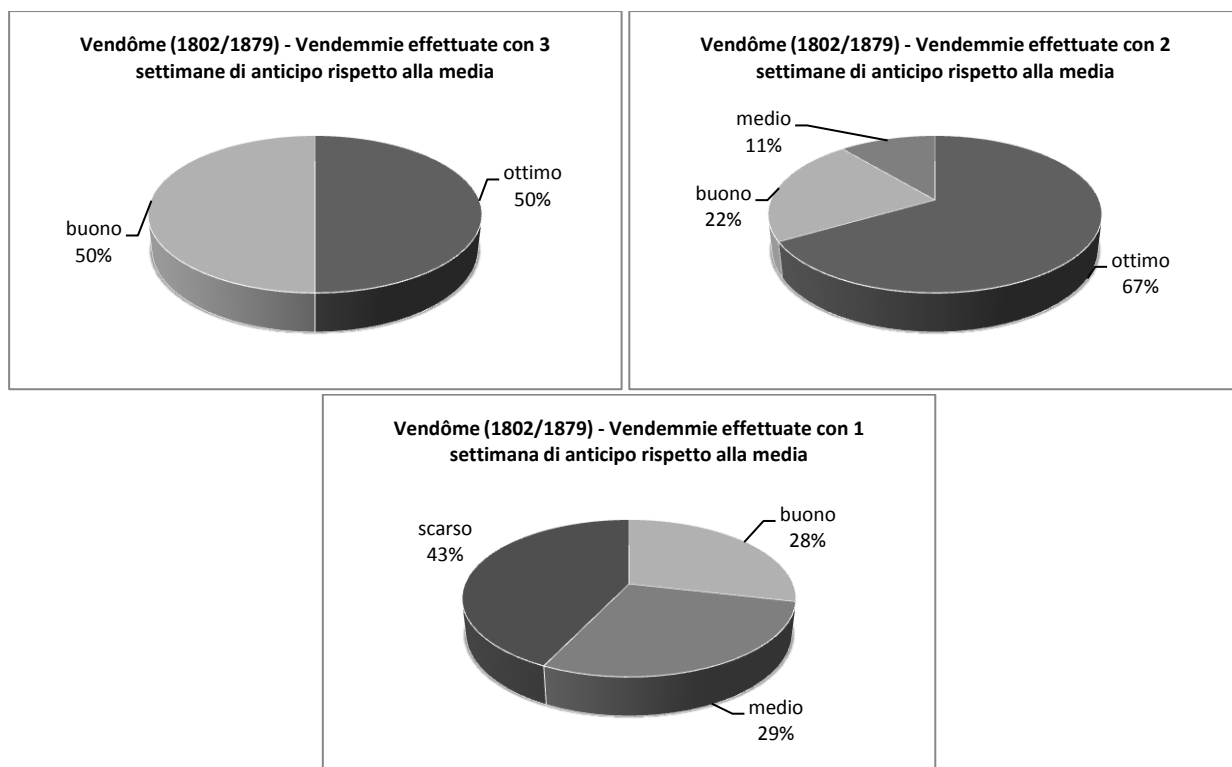
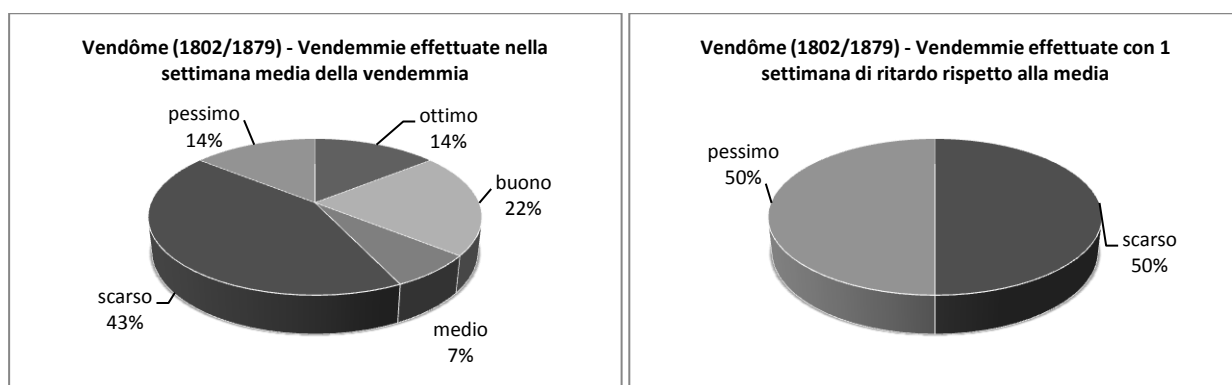


Fig. 96 – Vendôme: esiti delle vendemmie effettuate in anticipo (1802-1879).



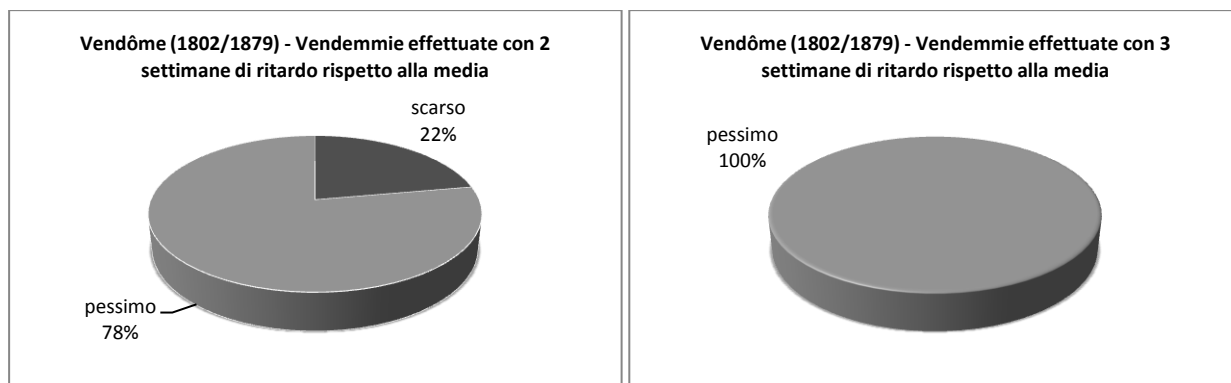


Fig. 97 – Vendôme: esiti delle vendemmie effettuate nella media o in ritardo (1802-1879).

### 3.2.9 Lorena

La regione della Francia nord-orientale ospita da secoli degli ottimi vigneti, in particolare lungo le côtes della Mosa e della Mosella. Grazie all'opera di Angot (1883), integrata da alcune note tratte da Luca Bonardi (2007)<sup>9</sup>, è stato possibile ricreare una breve serie di valutazioni dei millésime locali, estesa dal 1831 al 1879, con l'aggiunta del preambolo isolato del 1811, il famoso vino della cometa, eccellente in gran parte d'Europa. A causa dei larghi vuoti iniziali, è stato possibile esaminare solo 40 vendemmie.

Anno	Vino	Osservazioni	qualità	quantità	*
1811		L'annata è ovunque estremamente eccellente per la qualità del vino che si ricorda come il vino della cometa	5		-3
1831		L'uva marcisce con l'umidità			
1832	Peu et mauvais		1	2	+2
1833	Abondance, mauvais vin		1	4	-1
1834	Abondance et excellent vin		5	4	-1
1835	Récolte moyenne, vin passable		3	3	+1
1836		L'uva marcisce con l'umidità			
1837	Mauvais		1		+1
1838	Peu de vin et mauvais		1	2	+1
1839	Quantité passable; raisins pourris			3	
1840	Beaucoup de vin; assez bon	120 hl à l'hectare	3	4	M
1841	Mauvais		1		M
1842	Récolte moyenne, bon vin		4	3	-2
1843	Mauvais à cause de la gelée		1		+1
1844	Bon vin	70 hl à l'hectare	4	3	M
1845	Mauvais vin	60 hl à l'hectare	1	3	-1
1846	Excellent	70 hl à l'hectare	5	3	-2
1847	Beaucoup de vin, mais mauvais		1	4	M
1848	Bon vin et beaucoup		4	4	M
1849	Bon vin et beaucoup		4	4	M
1850		Vendemmia ritardata da una gelata arrivata il 12 ott.			

<sup>9</sup> Op. cit.

Anno	Vino	Osservazioni	qualità	quantità	*
1851	Peu de vin et mauvais		1	2	+1
1852	Peu de vin et mauvais		1	2	M
1853					
1854	Petite récolte	Le viti erano molto progredite, ma una forte gelata distrugge tutto il 24 aprile		2	
1855	Peu et mauvais		1	2	M
1856	Peu et mauvais		1	2	+1
1857	Grande quantité et assez bon	Dal 1850 al 1857, i raccolti sono stati così cattivi sia per la qualità che per la quantità che questi sette anni sono stati chiamati le "sette vacche magre"	3	4	-1
1858	Bon vin de table		4		-1
1859	Bon vin, mais cher		4		-1
1860	Grande abondance, mais mauvais	Neveca abbondante il 4 ott. e gela; si è forzati a vendemmiare	1	5	+1
1861	Petite vendange; vin mauvais		1	2	M
1862	Vin ordinaire, récolte moyenne		3	3	-1
1863	Mauvais vin	60 hl à l'hectare	1	3	M
1864	Vin passable	70 hl à l'hectare	3	3	M
1865	Vin excellent	80 hl à l'hectare	5	4	-3
1866	Pleine récolte; qualité moyenne		3	4	M
1867		Rien par suite des gelées des 24 et 25 mai		1	
1868	Bon vin; abondance		4	4	-3
1869	Bon vin	40 hl à l'hectare	4	2	M
1870	Bon vin	Si avvicina la vendemmia e i prussiani rovinano i nostri vigneti	4		-1
1871	Bon vin	40 hl à l'hectare	4	2	M
1872		Freddi prematuri, l'uva marcisce			
1873		Forte gelata il 12 ottobre. 250 litri per ettaro			
1874		Bonne récolte; raisins noirs dès le 10 août	4		-1
1875	Grande quantité; peu de qualité		2	4	M
1876	Bonne qualité		4		+1
1877		Gelate in set. hanno diminuito la qualità e alterato la qualità			
1878	Bonne qualité	La tempesta del 23 luglio ha distrutto la metà del raccolto	4		M
1879	Détestable en qualité et quantité		1	1	+1

Le classificazioni enologiche emerse sono state incrociate con le date delle vendemmie di Toul, uno dei capoluoghi vinicoli della regione. La data media della vendemmia di questa località è piuttosto ritardata in termini generali, il 10 ottobre, dovuta alla posizione particolarmente settentrionale e continentale. La data, peraltro, è molto simile a quella registrata per il Baden-Württemberg, più o meno alla stessa latitudine e distante circa 200 km sulla sponda opposta del Reno. L'intervallo medio della vendemmia è stato calcolato tra il 7 e il 13 ottobre e, forse, per questa posizione piuttosto avanzata nel mese di ottobre, non si trova riscontro di vendemmie svolte con tre settimane di anticipo. Sono invece tre le vendemmie che anticipano di due settimane il periodo medio: il 1811, il 1865 e il 1868. Ciò che balza all'occhio è però la preponderanza delle vendemmie effettuate durante la settimana media che rappresentano il 40% del totale (Fig. 98).

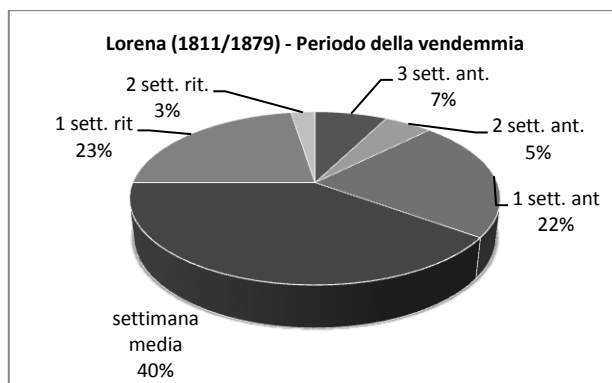


Fig. 98 – Lorena: periodo della vendemmia tra il 1811 e il 1879.

Le molte vendemmie effettuate nella media si sono però tradotte in numerosi millésime di bassa qualità (il 43% del totale), mentre le annate buone o ottime eguagliano la quota di vendemmie effettuate in anticipo (Fig. 99).

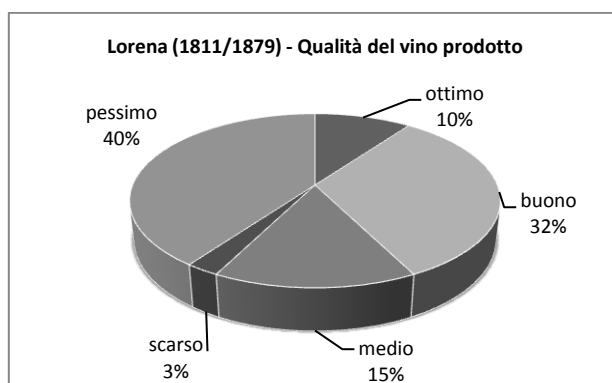
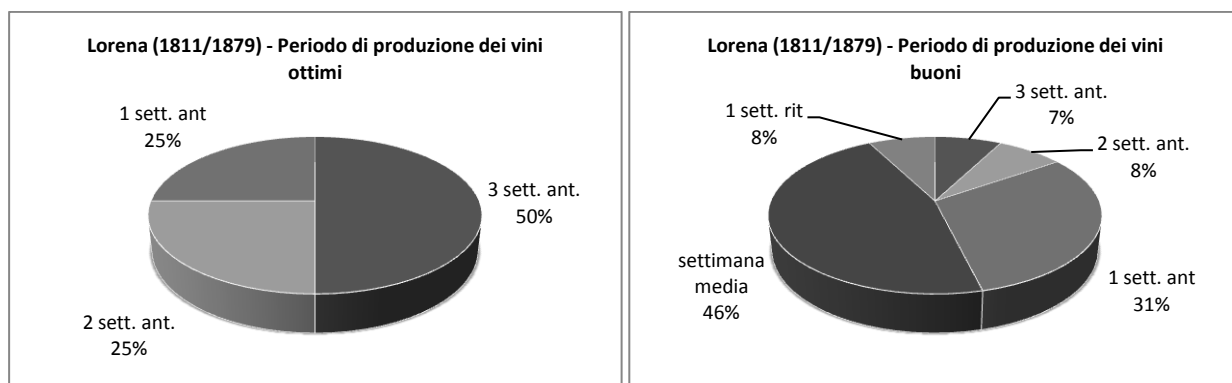


Fig. 99 – Lorena: qualità del vino prodotto tra il 1811 e il 1879.

Le considerazioni precedenti sono confermate dall'osservazione dei risultati delle vinificazioni: i vini ottimi sono sempre l'esito di raccolti precoci, mentre per quelli buoni compare una larga fetta di vendemmie nella media e, in un caso, nel 1876, il ritardo di una settimana. I vini medi, nel 50% dei casi sono frutto di vendemmie nella norma; i vini pessimi una volta su due in ritardo. Nel 1833 e nel 1845 la vendemmia è anticipata, ma il vino "debole" (Fig. 100).



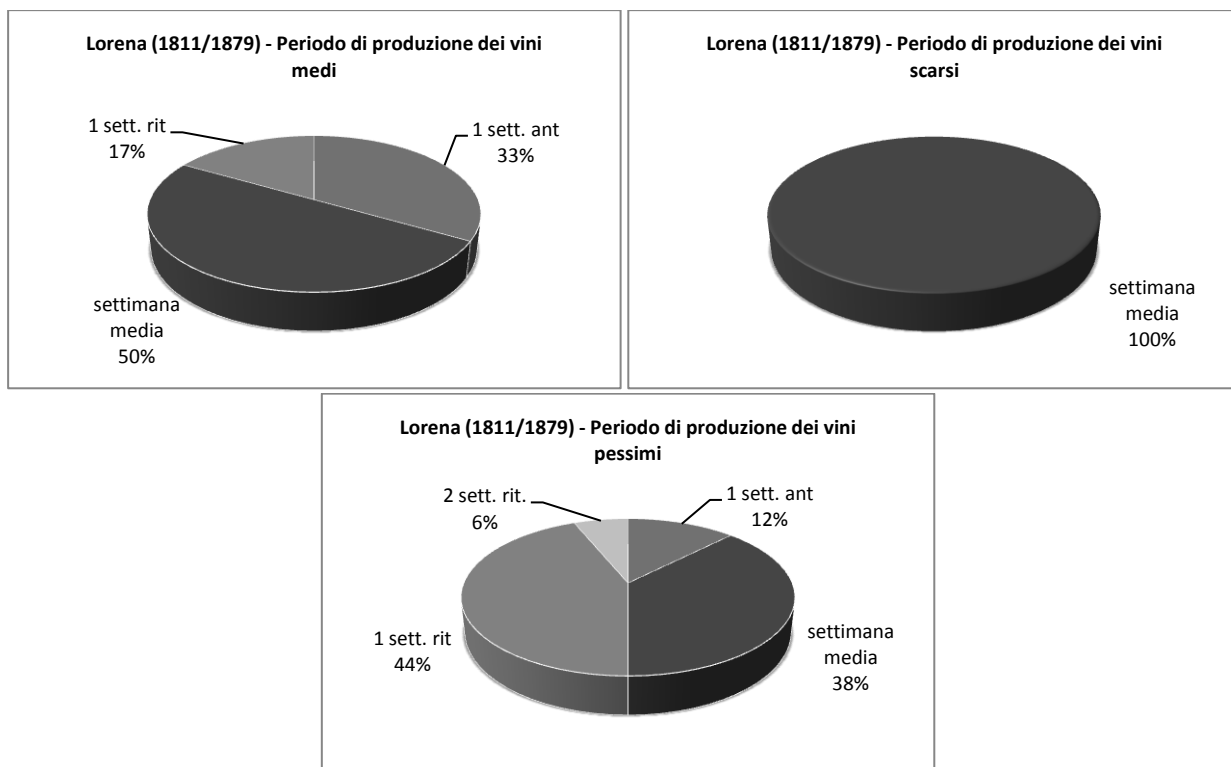


Fig. 100 – Lorena: periodo di produzione di vini ottimi, buoni, medi, scarsi e pessimi (1811-1879).

In definitiva: più le stagioni sono precoci e maggiori sono le possibilità di ottenere vini di qualità encomiabile, mentre una maturazione che si conclude nei termini medi non garantisce da cattive sorprese e si ha il 50% di possibilità di vinificare uve “imperfette” ottenendo, conseguentemente “vini deboli” (Fig. 101).

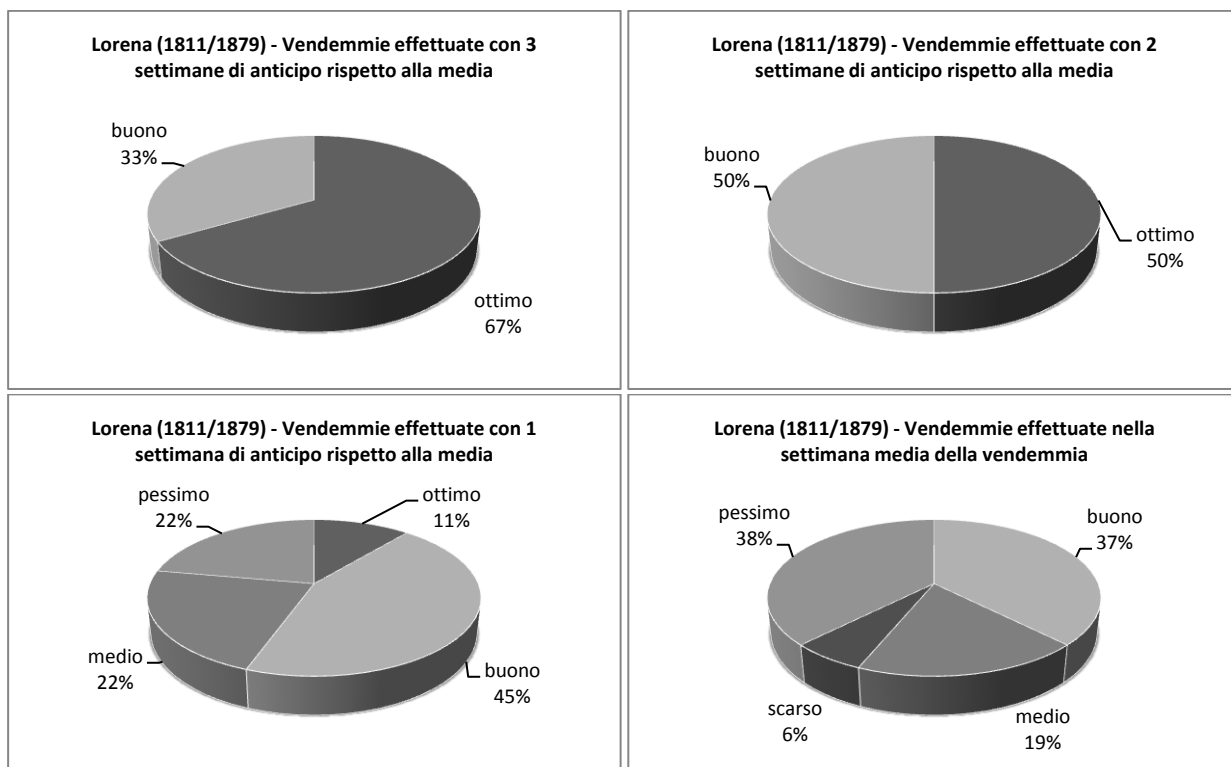


Fig. 101 – Lorena: esiti delle vendemmie effettuate in anticipo o nella media (1811-1879).

Quando, invece, il ritardo è conclamato, le possibilità di fare dei vini accettabili si riducono al lumicino. Nel caso della Lorena, con una settimana di ritardo, il millésime del 1876 risulta buona, quello del 1835 medio, i restanti sono sempre pessimi (Fig. 102).

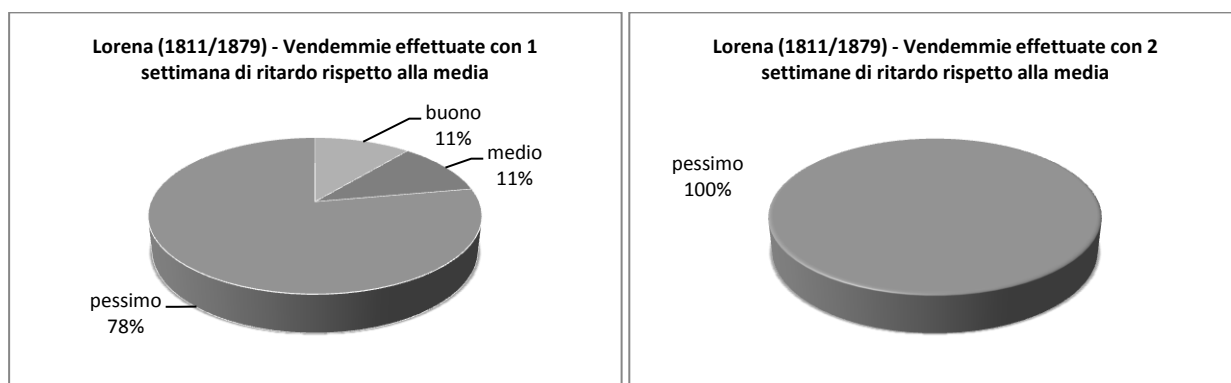


Fig. 102 – Lorena: esiti delle vendemmie effettuate in ritardo (1811-1879).

### 3.2.10 Discussione

Nel complesso abbiamo esaminato 742 vendemmie svolte, tra il XVII e il XIX secolo, in nove località geografiche distinte. Un campione di informazioni piuttosto consistente per il periodo e sufficiente, a nostro parere, per trarre delle conclusioni sull'utilità della qualità del vino quale indicatore climatico del passato. Pur non sempre pienamente rispondente alla funzione attribuita<sup>10</sup>, l'indice assolve in maniera più che soddisfacente alla necessità di decrittare le descrizioni qualitative in categorie capaci di porre a confronto zone vinicole differenti. Cumulando i dati regionali, si nota un sostanziale equilibrio nei risultati della vinificazione, con tutte e cinque le categorie ben rappresentate (Fig. 103): sommando tra loro le annate positive si raggiunge il 40% del totale, aggregando le negative il 38%.

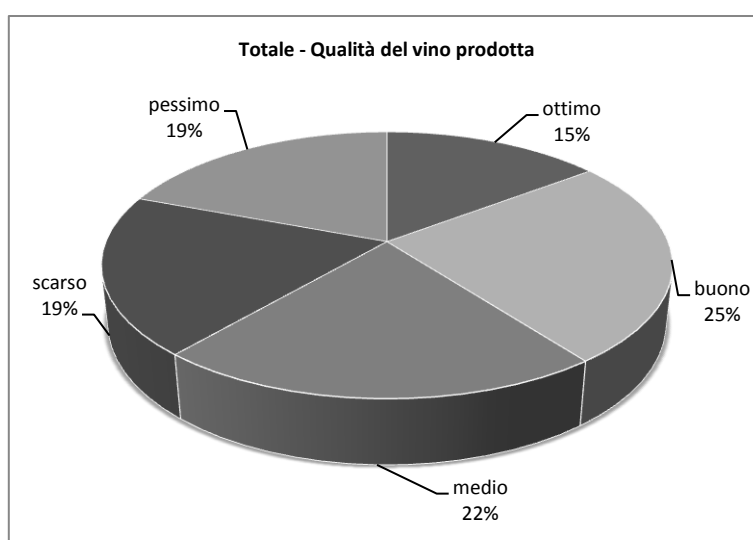


Fig. 103 – Qualità del vino prodotto nei nove ambiti regionali.

Tab. 9 – Dati sulla qualità del vino disaggregati per ambito regionale.

	Baden-Würt. 1611-1807	Nuits-St.-Georges 1720-1770	Volnay 1786-1830	Argenteui 11748-1879	Bordeaux 1770-1879	Salins-les-Bains 1801-1896	Bar-sur-Seine 1802-1879	Vendôme 1802-1879	Lorena 1811-1879	<b>TOT</b>
ottimo	21	8	11	10	19	18	9	9	4	<b>109</b>
buono	64	7	1	35	11	13	31	10	13	<b>185</b>
medio	59	11	6	8	26	29	10	6	6	<b>161</b>
scarso	40	14	10	28	13	19	0	19	1	<b>144</b>
pessimo	12	8	16	17	16	16	26	16	16	<b>143</b>
										<b>742</b>

Per quanto riguarda gli intervalli settimanali delle vendemmie, prevalgono leggermente le raccolte ritardate rispetto alla media ed emerge la grande rilevanza del periodo medio della

<sup>10</sup> A Bar-Sur-Seine e in Lorena pare impossibile produrre dei vini scarsi e l'aggettivazione dei vini deboli slitta costantemente nella categoria peggiore. Tuttavia, abbiamo ritenuto indispensabile mantenere delle categorie semantiche standardizzate per tutte le regioni oggetto di studio.



vendemmia: nell'arco di soli sette giorni, sui circa settanta possibili<sup>11</sup>, si concentrano il 30% dei raccolti. Ciò dimostra una forte stabilità della durata del ciclo vegetativo della vite; se non si verificano fenomeni atmosferici intensi in senso positivo o negativo, le uve tendono a maturare con tempistiche regolari per ciascun vitigno e zona geografica (Fig. 104).

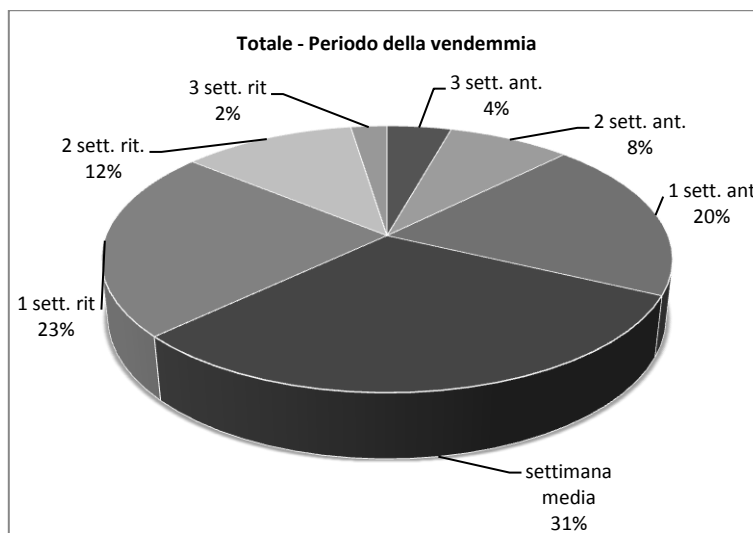


Fig. 104 – Periodo della vendemmia nei nove ambiti regionali.

Tab.10 – Periodi delle vendemmie disaggregati per ambiti regionali

	Baden-Württ. 1611-1807	Nuits-St.-Georges 1720-1770	Volnay 1786-1830	Argenteui 11748-1879	Bordeaux 1770-1879	Salins-les-Bains 1801-1896	Bar-sur-Seine 1802-1879	Vendôme 1802-1879	Lorena 1811-1879	TOT
3 sett. ant.	5	0	1	6	4	5	6	2	3	32
2 sett. ant.	15	2	4	9	9	9	3	9	2	61
1 sett. ant.	42	6	3	19	21	15	16	14	9	145
Set. media	69	19	15	24	26	24	22	14	16	229
1 sett. rit.	45	13	6	23	16	30	18	10	9	171
2 sett. rit.	18	6	11	14	6	11	10	9	1	86
3 sett. rit.	2	2	4	3	3	1	1	2	0	18
										742

Le annate molto precoci, che anticipano di tre settimane e oltre il periodo medio della vendemmia, non sono moltissime, ma rappresentano una garanzia di produzioni eccellenti (Fig. 105). I vini, in oltre la metà dei casi sono ottimi, altrimenti buoni. Nell'intera rilevazione compaiono 32 vendemmie così anticipate e solo in un caso il vino risulta scarso, a Salins-Les-Bains nel 1822<sup>12</sup>. Peraltro, anticipi così cospicui spesso si accompagnano anche a scarsi rendimenti: le temperature eccessive riducono infatti i volumi degli acini.

<sup>11</sup> Vedi *Introduzione*.

<sup>12</sup> Vedi tabella valutazioni del vino paragrafo 3.2.6 *Salins-Les-Bains*.

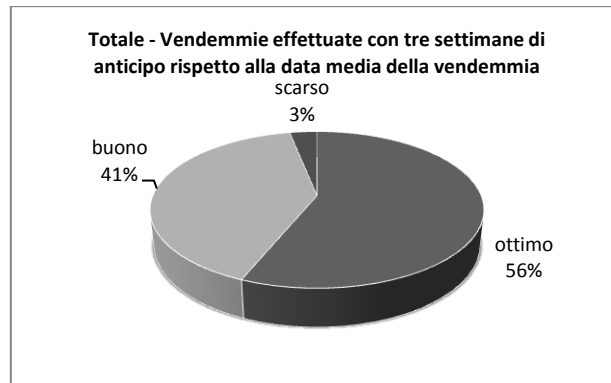


Fig. 105 – Totale degli ambiti regionali: esiti delle vinificazioni con tre settimane di anticipo.

I risultati non variano di molto quando le settimane di anticipo sono solamente due (Fig. 106). Le vendemmie ricadenti in questa categoria sono in totale 61; solo due volte il vino risulta scarso e, comunque, mai pessimo: nel 1727 a Nuits-Saint-Georges quando è definito mediocre e nel 1840 a Argenteuil ma in quegli anni i vigneti *franciliennes* erano afflitti dalla *pyrale* della vite<sup>13</sup>.

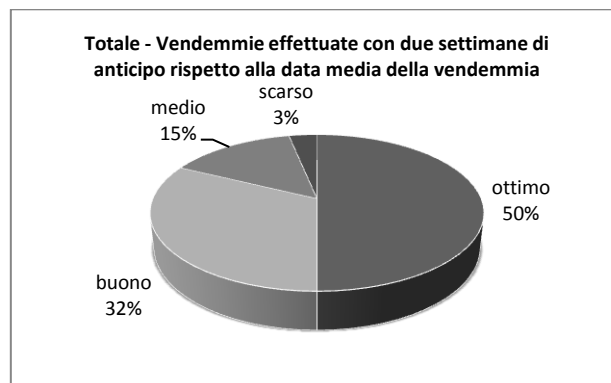


Fig. 106 – Totale degli ambiti regionali: esiti delle vinificazioni con due settimane di anticipo.

Quando l'anticipo si riduce ad una settimana (145 casi), pur conservandosi una netta prevalenza di annate buone o ottime (60%), compaiono anche annate deboli e, per tre volte, millésime pessimi: nel 1826 nella regione di Bordeaux e due volte nella Lorena, nel 1833 e nel 1845 (Fig. 107).

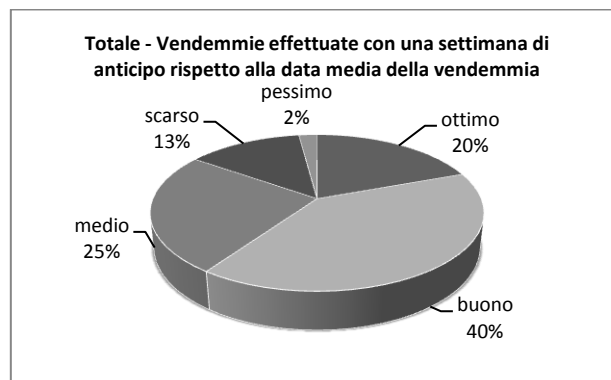


Fig. 107 – Totale degli ambiti regionali: esiti delle vinificazioni con una settimana di anticipo.

<sup>13</sup> Vedi tabella valutazioni del vino paragrafo 3.2.4 Argenteuil.

Nel complesso, sommando tutte le vendemmie effettuate in anticipo, otteniamo 238 annate su 742 totali; per 76 volte il vino è stato ottimo, 91 buono, 45 medio, 22 scarso e solo 3 volte pessimo (Fig. 108).

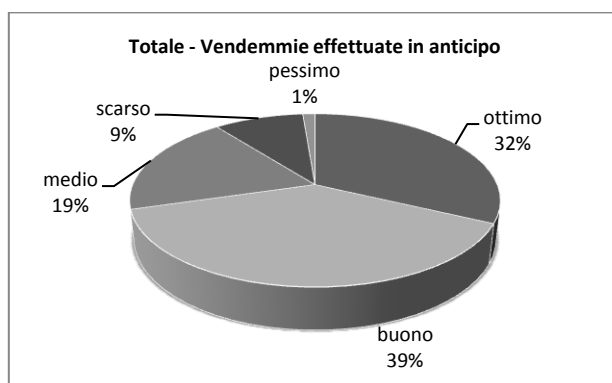


Fig. 108 – Totale degli ambiti regionali: esiti delle vinificazioni in anticipo.

Una data della vendemmia media, invece, nella maggioranza dei casi, nasconde i tratti meteorologici caratteristici dell'annata (Fig. 109). In circa il 30% dei casi si produce un vino sufficiente, ma, per il resto, si hanno quasi le stesse possibilità di vinificare sia vini ottimi sia vini pessimi. La sola data della vendemmia dimostra così di appiattire le informazioni climatiche, riducendole alle somme termiche della stagione vegetativa, non segnalando come queste sono state raggiunte. La qualità del vino, invece, può arricchirle di sfumature e rivelare anche parte dell'andamento meteorologico stagionale: un vino ottimo che matura nei termini medi è, quasi certamente, originato da un inverno insolitamente lungo o da una primavera tardiva seguita da mesi estivi molto caldi, in grado di affrettare i processi fenologici e rimediare ai ritardi cumulati inizialmente. È così, ad esempio, nel 1802 a Bordeaux, Salins-Les-Bains, Vendôme e Volnay, quando, dopo un inverno molto nevoso e gelate ancora in maggio, un'estate rovente conduce a buone annate enologiche in tutta la Francia. Al contrario, quando il vino è "debole", ma i grappoli sono maturati nei tempi medi, sono pochi i dubbi sul fatto che ad una primavera propizia sia seguita un'estate eccessivamente umida, benché non necessariamente fresca. Così avviene, ad esempio, nel 1866 che, nelle descrizioni di Rouget per Salins-Les-Bains, beneficia di un inverno mite e piovoso che anticipa il germogliamento delle viti, ma, in seguito, la neve di maggio e le piogge abbondanti di agosto e settembre disturbano irrimediabilmente l'annata. Ai dati sulla qualità, in questi casi, vengono in soccorso le notizie sui volumi prodotti: quando si verifica una primavera negativa, solitamente ne risultano danneggiate le fioriture e, pur in presenza di belle estati, le quantità rimangono modeste; quando al contrario la fioritura scorre in maniera ottimale, si ottengono grandi quantità di vino anche in seguito a estati umide e sfavorevoli all'esito qualitativo.

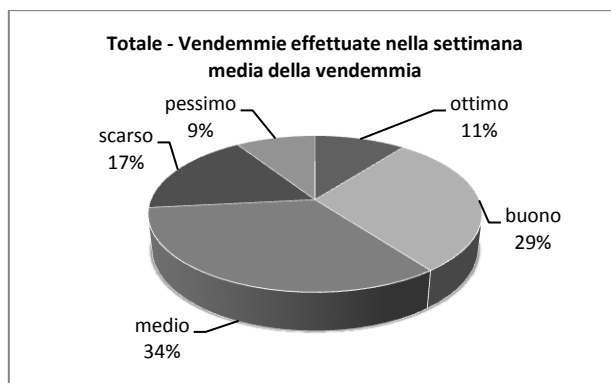


Fig. 109 – Totale degli ambiti regionali: esiti delle vinificazioni nei tempi medi.

Gli scenari osservati nei casi di vendemmie anticipate mutano specularmente in presenza di raccolti tardivi, anche di una sola settimana rispetto alla media: l'annata vi risulta negativa nel 66% dei casi. Su un totale di 171 vendemmie, solo in 6 casi il vino riesce ottimo (nel 1666 e nel 1802 nel Baden-Württemberg; nel 1757 a Argenteuil; nel 1814 a Bordeaux; nel 1855 a Bar-Sur-Seine e nel 1848 a Salins-Les-Bains) e in 19 buono. Se i raccolti tardano ulteriormente calano anche le possibilità di vinificare buoni vini. Con due settimane di ritardo, il vino prodotto sarà giudicato ottimo in un solo caso su 86, nel 1854 a Bordeaux. Con vendemmie ritardate di tre settimane si conta un solo caso di vino ottimo e uno solo di vino buono: entrambe le volte è il millésime dal 1770, eccellente a Nuits-Saint-Georges e buono nella regione di Bordeaux. Per spiegare l'anomalia ci vengono in soccorso le descrizioni della località girondina: l'anno è inizialmente molto negativo, l'inizio dell'estate è ancora piovoso, però nella seconda parte e, soprattutto nei mesi di settembre e ottobre, il tempo è molto bello favorendo la buona maturazione dell'uva, benché con notevole ritardo rispetto al consueto (Fig. 110).

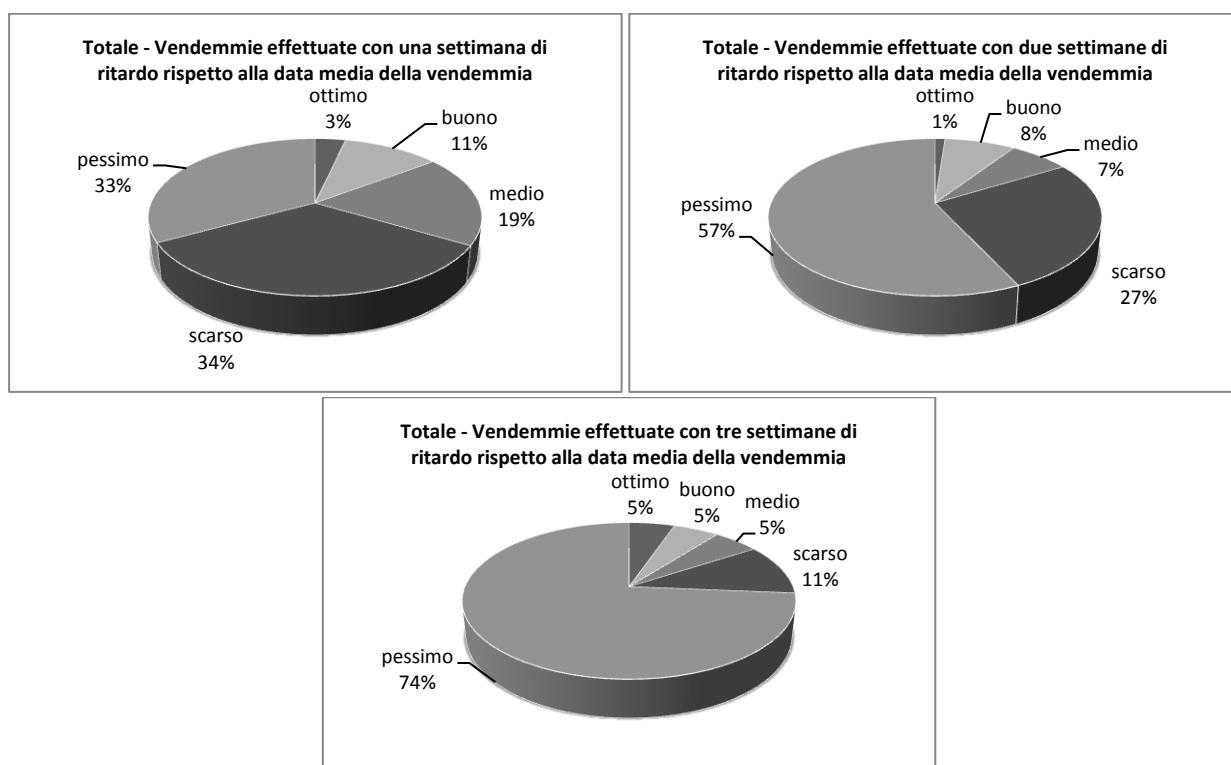


Fig. 110 – Totale degli ambiti regionali: esiti delle vinificazioni in ritardo.

Ribaltando, infine, le analisi dalla prospettiva della qualità del vino si nota che i millésimes ottimi scaturiscono nel 70% delle volte da vendemmie anticipate, con una possibilità minima di essere il frutto di uve maturate tardivamente. Per le annate di vini buoni, gli anticipi sono pari al 50% dei raccolti e crescono le possibilità di vigneti giunti a maturazione nei tempi medi, a esito di cicli vegetativi sviluppatasi in condizioni perlopiù favorevoli e privi di fenomeni atmosferici particolarmente intensi. Vini sufficienti sono il frutto nella metà dei casi di vendemmie effettuate nei tempi medi, altrimenti sono il sintomo di stagioni piuttosto controverse nel loro andamento, tali da non aver consentito un'ottima annata in seguito a raccolti precoci o da aver concesso un vino gradevole pur in presenza di una vendemmia tardiva. Nell'eventualità di vini definiti scarsi, invece, la possibilità che il vino sia tratto da uve maturate tardivamente sfiora il 60% dei casi e gli anticipi superiori alla settimana sono pari solo al 2% del totale. Infine, allorché l'annata è pessima, sono pochi i dubbi che la raccolta delle uve sia cominciata molto in ritardo rispetto al solito (Fig. 111).

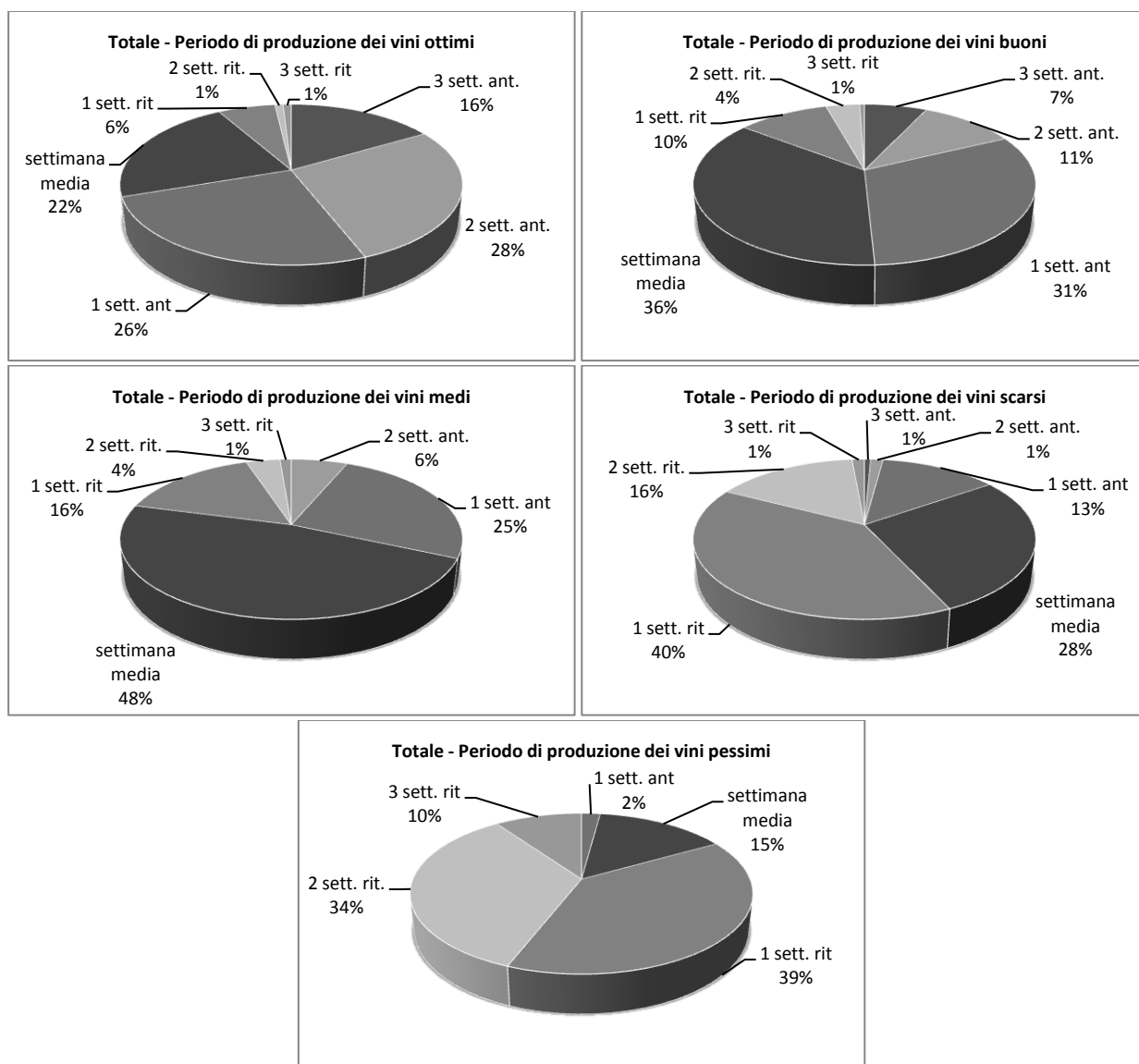


Fig. 111 – Totale degli ambiti regionali: periodo di produzione di vini ottimi, buoni, medi, scarsi e pessimi.

In conclusione, la qualità delle annate vinicole appare un indicatore climatico piuttosto affidabile e un utile strumento per integrare le ricostruzioni ricavabili dalle date delle vendemmie. La probabilità che annate buone o ottime siano il frutto di vendemmie precoci e, quindi, di stagioni più calde della media, è molto elevata, intorno al 70% dei casi mentre le raccolte in ritardo sono quasi assenti. Il margine di errore, peraltro, è riconducibile a fenomeni atmosferici che con la sola data della vendemmia non sarebbe stato possibile intercettare. L'esempio del 1770 è emblematico al proposito: la data del bando, ritardata in tutta Europa, lascerebbe immaginare un'annata generalmente fresca, invece lo sviluppo meteorologico è stato ben più complesso: la prima parte dell'anno è stata sì tormentata, ma l'ultima porzione del ciclo vegetativo ha goduto di una seconda parte di estate benevola e di un principio d'autunno straordinariamente caldo. Non è diverso il caso del 1802: per le altissime temperature raggiunte in estate avrebbe meritato di figurare tra le vendemmie più precoci di sempre e, invece, a causa della primavera infelice, i raccolti sono stati ovunque effettuati in prossimità delle medie non segnalando anticipi. In sostanza, vinificazioni positive, o almeno sufficienti, sono sempre la spia di un finale meteorologicamente caldo e soleggiato del periodo vegetativo, pur in presenza di raccolte tardive rispetto alle medie. Al contrario, da estati incostanti emergono vini di scarso valore, benché le date del raccolto non siano forzatamente in ritardo: in circa un caso su tre i raccolti si svolgono nelle medie, ma i vini rimangono ugualmente imperfetti, con tutta probabilità a causa dell'eccessiva umidità della stagione. Quando le produzioni sono pessime, invece, l'associazione con un'annata più fresca delle medie è praticamente automatica: in oltre l'80% dei casi l'uva matura in ritardo.

Gli anni medi per tempi del raccolto sono quelli che celano maggiori sorprese e incognite. Sono, però, le annate meteorologiche per le quali la conoscenza delle caratteristiche dei millésimes risulta di maggiore utilità. Questo avviene perché la qualità del vino non risponde solamente al raggiungimento della somma termica necessaria alla maturazione dell'uva, ma è espressione anche dell'andamento stagionale delle precipitazioni e dell'alternanza tra fasi di bel tempo e periodi meno favorevoli. In questi casi, l'incrocio dei dati di quantità e qualità del vino è molto fruttuoso per la ricostruzione del clima del ciclo vegetativo. Le combinazioni dei due parametri sono limitate e si riassumono in quattro casi esemplificativi raccolti nella tabella 11.

Tab. 11 – Ricostruzione degli eventi climatici del ciclo vegetativo elaborati a partire dai parametri di quantità e qualità delle annate vinicole.

Qualità eccellente/Quantità abbondante	Ottima stagione vegetativa da marzo a ottobre, mesi caldi e bagnati da piogge poco abbondanti, ma frequenti.	Vendemmia anticipata	1865 (Salins-Les-Bains; Lorena, Bar-Sur-Seine; Bordeaux)
Qualità eccellente/Quantità scarsa	Primavera precoce e favorevole; estate eccessivamente calda e seccitosa, tale da disidratare gli acini e limitare il raccolto	Vendemmia molto anticipata	1822 (Baden-W.; Volnay; Bordeaux; Bar-Sur-Seine; Vendôme)
	Primavera fredda e umida ha danneggiato la fioritura, ma un'estate calda ha favorito la perfetta maturazione dell'uva	Vendemmia nelle medie o in leggero ritardo	1802 (Volnay; Vendôme)
Qualità debole/Quantità abbondante	Ottima primavera favorisce la fioritura, ma un'estate eccessivamente fresca e umida gonfia gli acini di acqua limitando il contenuto zuccherino	Vendemmia nelle medie o in leggero ritardo	1826 (Baden-W.; Volnay; Bar-Sur-Seine)
Qualità debole/Quantità scarsa	Pessima primavera e brutta estate	Vendemmia in ritardo	1829 (Baden-W.; Volnay, Bar-Sur-Seine; Vendôme)

Responsabili dei volumi della produzione sono soprattutto due fattori: lo svolgimento più o meno propizio della fioritura e l'entità delle piogge estive. Mentre la fioritura è pressoché ininfluenza per il risultato qualitativo del vino, salvo poter annientare la produzione nei casi peggiori, l'aumentare delle precipitazioni durante l'estate comporta un parallelo declino delle caratteristiche enologiche. Garanti della qualità, più ancora delle alte temperature, sono, infatti, le giornate di cielo sereno. Combinazioni intermedie rispetto a quelle presentate conducono ad esiti medi nella qualità del vino.

### 3.2.11 Una verifica moderna: la qualità del vino in Borgogna nell'ultimo secolo

Finora sono state utilizzate per i confronti con le date delle vendemmie, valutazioni dei millésimes per la cui definizione è sempre stato necessario trasformare le descrizioni qualitative in dati quantitativi tramite l'indice proposto<sup>14</sup>. Si potrebbe, quindi, obiettare che il nostro giudizio sia stato potenzialmente alterante dei risultati e non si può negare che la griglia semantica elaborata possa apparire per certi aspetti discutibile in merito alla destinazione di ciascuna aggettivazione. Per liberare il campo da qualsiasi dubbio sulla buona fede delle operazioni, forniamo qui una verifica del metodo con valutazioni delle annate vinicole estranee al nostro giudizio. Abbiamo raccolto i giudizi espressi da Jacky Rigaux<sup>15</sup> per i vini rossi prodotti in Borgogna dal 1900 al 2006 e li abbiamo incrociati con le date delle vendemmie di Beaune. Anche le valutazioni di Rigaux sono espresse in un formato da 1 a 5, ma nel suo caso solo la categoria 1 esprime dei vini insufficienti definiti *petit* o *faible*. Il valore 2 è assegnato a vini medi; 3 buoni; 4 grandi; 5 eccezionali.

Anno	Valutazione	*	Anno	Valutazione	*	Anno	Valutazione	*	Anno	Valutazione	*	Anno	Valutazione	*
1900	2	+1	1922			1944	1	+1	1966	4	M	1988	4	M
1901	2	-1	1923	5	+1	1945	4	-1	1967	2	+1	1989	4	-1
1902	1	+1	1924	2	M	1946	2	M	1968	1	+1	1990	5	-1
1903	2	+2	1925	2	M	1947	5	-1	1969	5	+1	1991	4	M
1904	4	M	1926	4	+1	1948	2	M	1970	2	+1	1992	3	-1
1905	2	M	1927	1	M	1949	4	M	1971	4	-1	1993	4	-1
1906	4	M	1928	4	+1	1950	1	M	1972	3	+2	1994	2	-1
1907	2	+2	1929	5	M	1951	1	+3	1973	2	M	1995	4	M
1908	1	M	1930	1	+1	1952	3	-1	1974	1	M	1996	4	M
1909	1	+2	1931	2	+1	1953	2	M	1975	1	+1	1997	3	-1
1910	1	-1	1932	1	+3	1954	2	+2	1976	3	-2	1998	3	-1
1911	5		1933	4	+1	1955	3	+1	1977	1	+1	1999	4	-1
1912	2		1934	4	M	1956	1	+3	1978	5	+2	2000	4	-1
1913	1		1935	4	+1	1957	2	+1	1979	3	+1	2001	4	M
1914	2		1936	1	+1	1958	1	+1	1980	3	+2	2002	5	-1
1915	5	-1	1937	4	M	1959	5	-1	1981	3	M	2003	4	-3
1916	1	+2	1938	3	+2	1960	1	-1	1982	2	-1	2004	3	M
1917	1	M	1939	1	+3	1961	5	M	1983	2	M	2005	5	-2
1918	3	M	1940	2	M	1962	4	+1	1984	1	+1	2006	4	-1
1919	3	M	1941	1	+2	1963	1	+2	1985	4	M			
1920	5	M	1942	3	+2	1964	4	M	1986	2	M			
1921	4	M	1943	3	M	1965	1	+3	1987	2	+1			

La data media della vendemmia a Beaune è il 23 settembre, l'intervallo medio della vendemmia è stato individuato tra il 20 e il 26 settembre, le raccolte effettuate tra il 13 e il 19 del mese sono state considerate svolte con una settimana in anticipo, tra il 6 e il 12 con due, precedenti il 5 settembre, con tre; dal 27 settembre al 3 ottobre una settimana in ritardo, dal 4 al 10 ottobre tardive di due settimane, dopo l'11 ottobre ritardate di tre settimane. È stato possibile esaminare 102 annate.

<sup>14</sup> Vedi paragrafo 2.2.3 *La costruzione di un indice quantitativo per la qualità del vino*.

<sup>15</sup> Aut. cit.



Dall'analisi della tabella si nota immediatamente che dal 1987 non si svolge più una vendemmia in ritardo, al limite nei termini medi. L'ultima annata ritenuta insufficiente è ancora precedente e rimonta al 1984, nell'eventualità peggiore, il 1994, il vino è risultato medio. Insomma, il *global warming* non è stato, finora, causa di danni per la viticoltura borgognona. Tuttavia, nella serie complessiva le valutazioni si riequilibrano e compaiono numerosi millésimes deboli o nelle medie (Fig. 112) e le vendemmie precoci sono persino in minoranza rispetto al totale (Fig. 113).

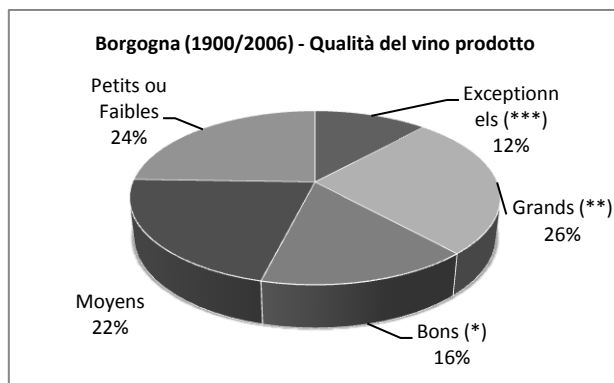


Fig. 112 – Borgogna: qualità del vino prodotto tra il 1900 e il 2006.

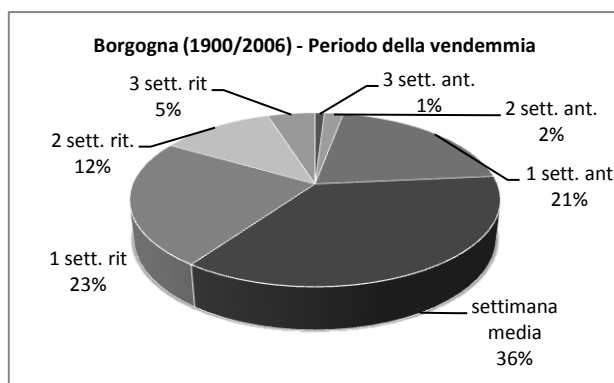
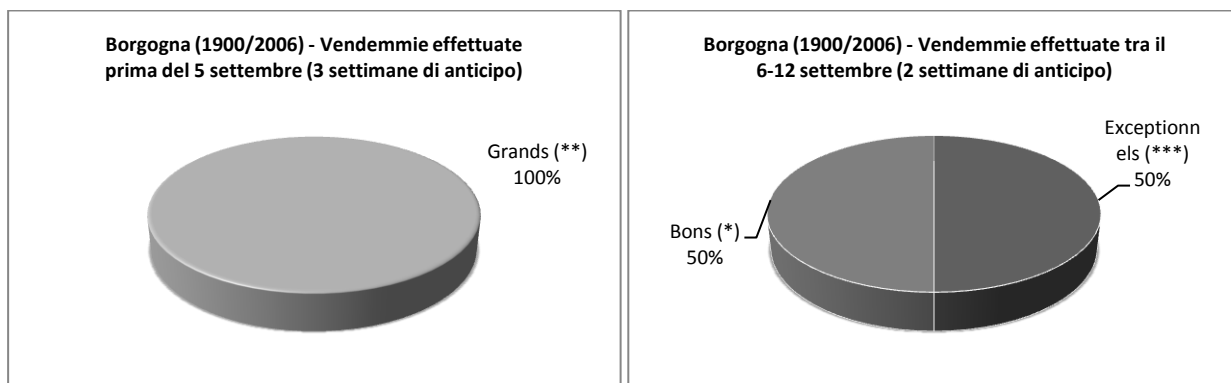


Fig. 113 – Borgogna: periodo della vendemmia tra il 1900 e il 2006.

Le vendemmie effettuate in anticipo conducono usualmente a ottimi risultati enologici. Solamente in due casi, nel 1910 e nel 1960, uve maturate con una settimana di anticipo si sono tramutate in vini di scarsa qualità (Fig. 114).



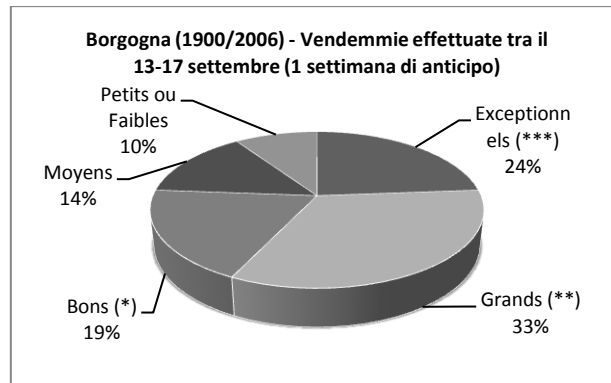


Fig. 114 – Borgogna: esiti delle vendemmie effettuate in anticipo (1900-2006).

Quando la vendemmia si svolge nell'intervallo settimanale medio si nota la variabilità degli esiti presente anche nelle serie settecentesche e ottocentesche (Fig 115). I vini risultano eccezionali in soli tre casi: nel 1920, nel 1929 e nel 1961. Per quest'ultima annata abbiamo a disposizione i dati climatici rilevati dalla stazione meteo di Digione con cui incrociare i nostri risultati (Tab. 12). L'anno gode di una primavera molto calda, ma in seguito le temperature estive sono leggermente al di sotto delle medie e ciò spiega il mancato anticipo di questa vendemmia. Tuttavia, l'estate è seguita da un settembre e un ottobre eccezionali, circa 2,5 °C più caldi delle medie del periodo. L'uva può così giungere a maturazione in maniera ideale. Le precipitazioni sono state sensibilmente inferiori alle medie durante l'intero ciclo vegetativo.

Le annate di vino insufficiente giunte in seguito a vendemmie svolte nelle medie sono invece cinque: nel 1908, nel 1917, nel 1927, nel 1950 e nel 1974. L'analisi dell'andamento climatico del ciclo vegetativo è possibile solo per il 1974. Anche in questa volta è il principio di autunno a fare la differenza: primavera ed estate scorrono nelle medie sia per quanto riguarda le temperature, sia per le precipitazioni, ma settembre e ottobre sono eccessivamente freschi e piovosi e i grappoli compiono l'ultimo passaggio della loro maturazione nelle condizioni peggiori. La qualità del vino si conferma quindi il segnale di una stagione vegetativa imperfetta non rivelata, al contrario, dalla data della vendemmia.

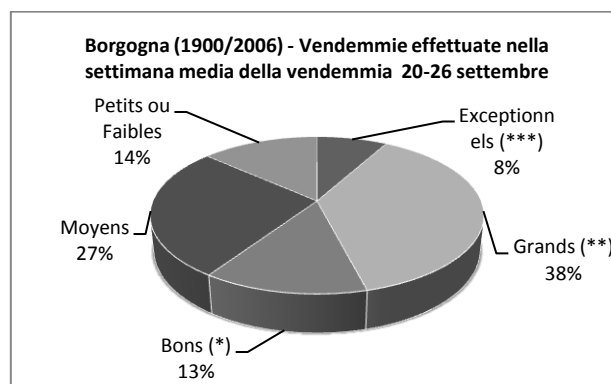
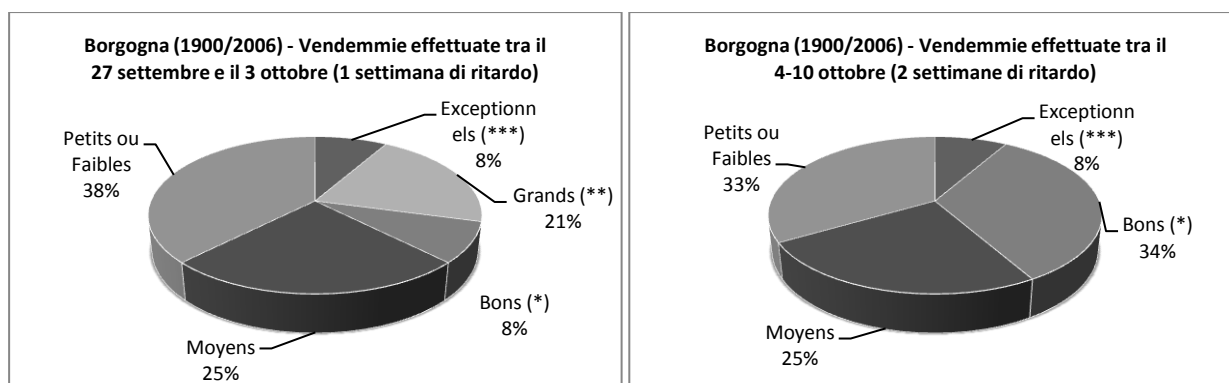


Fig. 115 – Borgogna: esiti delle vendemmie effettuate durante la settimana media (1900-2006).

Tab. 12 – Dati climatici della stazione meteo di Digione. Legenda: t. = temperature medie stagionali; p.= precipitazioni. P = primavera; E = estate; A = autunno (mesi di settembre e ottobre).

Anno	t. P (°C)	t. E (°C)	t. A (°C)	p. P (mm)	p. E (mm)	p. A (mm)	Anno	t. P (°C)	t. E (°C)	t. A (°C)	p. P (mm)	p. E (mm)	p. A (mm)
1961	10,8	17,6	15,4	112	144	95	1984	8,2	18,0	12,9	153	139	165
1962	8,1	17,9	13,2	255	68	71	1985	9,2	17,8	14,4	191	118	29
1963	9,4	17,5	13,1	182	280	69	1986	8,7	18,5	13,8	319	177	134
1964	9,7	19,3	12,8	143	85	77	1987	8,8	17,9	15,0	143	307	211
1965	9,1	16,7	12,0	247	205	272	1988	10,4	18,3	14,0	302	143	142
1966	10,0	17,0	14,9	231	216	92	1989	11,2	18,9	14,0	242	195	65
1967	9,5	18,3	13,9	187	134	132	1990	10,9	19,2	14,2	156	150	134
1968	9,3	17,1	13,7	191	218	190	1991	10,0	19,6	14,2	128	191	178
1969	9,4	17,8	14,0	225	155	32	1992	10,7	19,7	12,3	167	245	132
1970	7,9	18,4	12,9	160	226	110	1993	10,7	18,9	12,0	152	216	304
1971	9,5	18,4	13,0	123	193	36	1994	11,0	20,5	13,5	172	162	127
1972	9,4	17,0	12,0	120	147	47	1995	9,9	19,5	13,7	281	185	129
1973	8,8	19,7	13,0	77	182	105	1996	9,7	18,7	12,2	140	182	48
1974	9,8	17,7	10,7	142	136	211	1997	11,3	19,5	14,1	109	263	49
1975	8,6	18,5	12,2	179	192	180	1998	10,7	19,2	13,2	223	93	179
1976	9,8	20,2	12,9	98	59	171	1999	11,3	19,2	15,0	237	189	176
1977	9,6	17,0	13,3	232	352	130	2000	11,0	19,1	14,6	169	166	103
1978	8,9	16,9	12,8	221	133	42	2001	11,3	19,3	13,8	297	186	161
1979	9,1	17,7	13,9	254	188	139	2002	10,7	19,8	13,5	107	165	129
1980	8,6	16,9	12,7	165	129	125	2003	11,8	23,6	12,8	78	108	149
1981	10,9	17,2	12,8	152	277	251	2004	10,0	19,2	15,2	122	238	167
1982	9,3	19,0	13,6	144	247	163	2005	10,8	19,9	16,0	229	79	101
1983	9,1	20,9	13,5	388	136	99	2006	10,0	20,4	16,8	305	138	112
<b>M</b>	<b>9,3</b>	<b>18,0</b>	<b>13,1</b>	<b>183,8</b>	<b>178,3</b>	<b>123,4</b>	<b>M</b>	<b>9,3</b>	<b>18,0</b>	<b>13,1</b>	<b>183,8</b>	<b>178,3</b>	<b>123,4</b>

Le probabilità di produrre vini buoni diminuisce drasticamente quando i raccolti sono tardivi (Fig. 115). Con una settimana di ritardo, le annate eccezionali sono due: il 1923 e il 1969. Con due settimane di ritardo solo una, il 1978. Nel 1969 la primavera è molto umida, l'estate media, l'autunno però caldo e soleggiato, cadono solo 32 millimetri di pioggia nei mesi di settembre e ottobre. Nel 1978 la primavera è fresca e umida, in seguito le temperature si mantengono al di sotto delle medie stagionali, tuttavia piove molto poco. L'uva non matura in anticipo, ma in condizioni di soleggiamento ideali.



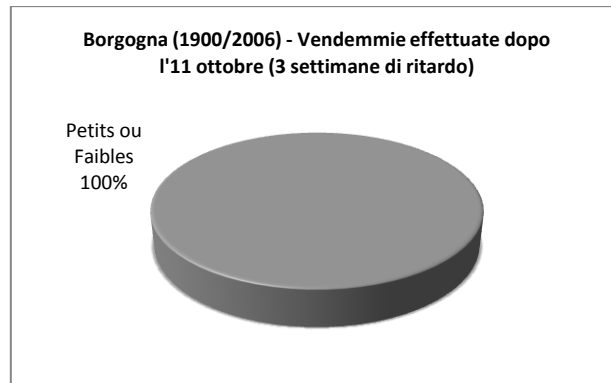


Fig. 116 – Borgogna: esiti delle vendemmie effettuate in ritardo (1900-2006).

In sostanza, i dati climatici confermano le considerazioni avanzate nel paragrafo precedente. Le annate particolarmente calde sono precoci nei raccolti e l'uva si trasforma in vini di alta qualità grazie al raggiungimento della somma termica adeguata al pieno sviluppo delle sue caratteristiche. I risultati enologici degli ultimi diciotto anni sono molto significativi: le temperature sono costantemente più elevate che in passato e i vini sempre buoni. I millésimes deboli, al contrario, sono l'esito di stagioni vegetative più fresche e piovose delle medie. Ma ciò era ipotizzabile anche attraverso la sola osservazione della date delle vendemmie. La conoscenza della qualità del vino integra, invece, le conoscenze per tutte le annate intermedie e diviene un indicatore importante dello svolgimento del ciclo vegetativo non solo per quanto riguarda le medie termiche, ma anche per le precipitazioni.

### 3.3 I confronti tra le qualità dei vini

In una regione climaticamente omogenea ci si attende di osservare, oltre a tempi di maturazione dell'uva coerenti<sup>1</sup>, anche esiti delle vinificazioni paralleli. Per procedere a tale verifica, abbiamo calcolato il coefficiente di correlazione di Pearson tra le nove serie storiche dei millésimes<sup>2</sup> (Tab. 13) e abbiamo confrontato i risultati con gli indici di correlazione elaborati per le date delle vendemmie (Tab. 14).

Tab. 13 – Coefficienti di correlazione di Pearson tra le serie di valutazioni dei millésimes (secoli XVIII-XIX).

Zona vinicola	Baden-Würt.	Nuits-St.-Georges	Volnay	Argenteuil	Bordeaux	Salins-les-Bains	Bar-sur-Seine	Vendôme	Lorena
Baden-Würt.									
Nuits-St.-Georges	0,35								
Volnay	0,65								
Argenteuil	0,63	0,65	0,86						
Bordeaux	0,59		0,76	0,54					
Salins-Les-Bains	0,64		0,60	0,59	0,41				
Bar-Sur-Seine	0,78		0,81	0,70	0,54	0,67			
Vendôme	0,79		0,84	0,71	0,60	0,71	0,70		
Lorena				0,46	0,44	0,55	0,62	0,77	

Tab. 14 – Coefficienti di correlazione di Pearson delle serie storiche di date delle vendemmie.

Zona vinicola	Stoccarda	Digione	Volnay	Argenteuil	Bordeaux	Salins-les-Bains	Loches-Sur-Ource	Vendôme	Toul
Stoccarda									
Digione	0,80								
Volnay	0,76	0,79							
Argenteuil	0,72	0,69	0,72						
Bordeaux	0,42	0,61	0,60	0,70					
Salins-Les-Bains	0,74	0,79	0,70	0,73	0,64				
Loches-Sur-Ource	0,75	0,80	0,84	0,85	0,80	0,80			
Vendôme	0,88	0,78	0,86	0,92	0,83	0,84	0,84		
Toul	0,69	0,77	0,73	0,74	0,55	0,76	0,73	0,72	

<sup>1</sup> Vedi paragrafo 3.1 Una macroregione eno-climatica centro-europea.

<sup>2</sup> Vedi paragrafo 3.2 Qualità del vino e date delle vendemmie.

Le località selezionate sono parte della macroregione centro-europea individuata in precedenza<sup>3</sup> e i coefficienti di correlazione tra le loro date delle vendemmie sono molto elevati. Benché inferiori a questi ultimi, anche tra le qualità dei vini si segnalano degli indici di covarianza forti, quasi ovunque superiori alla soglia di 0.6, valori che giustificano l'ipotesi dell'esistenza di una macro-area enologica soggetta a condizionamenti climatici simili.

Le leggere discrepanze tra i risultati delle due tabelle sono originate dai tipi di vitigno piantati (ciascuna varietà segnala diverse temperature ideali di maturazione<sup>4</sup>) e dall'originalità dei microclimi locali, dettati dalla collocazione geografica di ciascuna zona. Le principali anomalie climatiche regionali riguardano principalmente la distribuzione spaziale delle precipitazioni che, durante il ciclo vegetativo, possono insistere maggiormente su una porzione del territorio piuttosto che su un'altra, decretando sensibili variazioni nei risultati enologici, ma differenze lievi nelle medie termiche non conducendo a significative variazioni nelle date dei raccolti. Come abbiamo visto, non è raro osservare risultati enologici contrastanti pur in presenza di date delle vendemmie omogenee, difformità determinate dalla diversa intensità degli eventi atmosferici cui le aree sono state sottoposte. I millésimes del 1830 sono esemplari al riguardo: le vendemmie si svolgono nelle medie (a Volnay, Salins-Les-Bains, Vendôme) o in prossimità delle stesse (una settimana in anticipo a Bar-Sur-Seine e a Bordeaux, una settimana in ritardo nel Baden-Württemberg), non segnalando particolari criticità; tuttavia l'annata meteorologica è stata parecchio tormentata: l'inverno è tra i più rigidi del secolo; la primavera favorevole, ma chiusa da un giugno molto fresco e umido che compromette le fioriture della vite, l'estate è canicolare. Le qualità dei vini, a differenza delle date delle vendemmie, riescono a restituire le problematicità del ciclo vegetativo e le differenze locali dei fenomeni meteorologici: a Salins-Les-Bains e Argenteuil non si raccoglie praticamente nulla, le piogge fredde di giugno hanno completamente vanificato l'annata e non è stata espressa una valutazione della qualità; nella Francia centro-occidentale, a Vendôme e Bordeaux, una seconda parte di estate favorevole non è stata sufficiente a controbilanciare la situazione pregressa e i vini sono rimasti mediocri; nella Francia orientale e in Germania, invece, il caldo estivo ha permesso di ottenere vini di qualità sufficiente a Volnay e nella regione di Stoccarda e addirittura buoni in Champagne.

Osservando i valori in tabella 13, l'unica correlazione inaspettatamente debole riguarda il confronto tra il Baden-Württemberg e Nuits-Saint-Georges; un risultato ancora più sorprendente se paragonato con la vicina Volnay. L'esame delle serie di valutazioni dimostra, però, che l'andamento delle due località non è così dissimile come appare dal calcolo statistico e sono piuttosto una decina di annate molto contrastate a sminuire il rapporto di dipendenza tra le due variabili (Fig. 117). Le discrepanze più evidenti si notano nel 1727, quando nonostante vendemmie molto precoci, Nuits-Saint-Georges produce del vino mediocre; e nel 1735, 1741, 1747 e 1751, annate nelle quali il Baden-Württemberg pare risparmiato o raggiunto solo

---

<sup>3</sup> Vedi paragrafo 3.1 *Una macroregione eno-climatica centro-europea*.

<sup>4</sup> Vedi *Introduzione* Fig. 1.

marginalmente da fenomeni atmosferici che hanno invece molto nociuto ai vigneti della Borgogna<sup>5</sup>. Per il resto, quando il vino è ottimo in una delle due località è almeno buono o sufficiente nella seconda e, viceversa, quando risulta pessimo non è più che mediocre altrove.

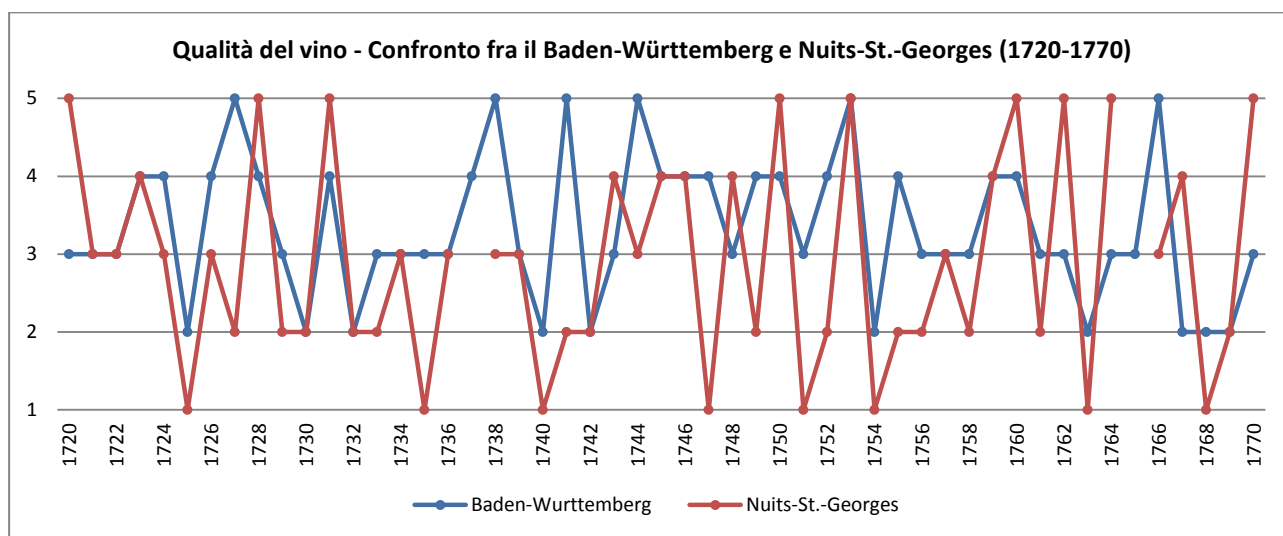


Fig. 117 – Confronto tra i millésimes del Baden-Württemberg e di Nuits-Saint-Georges (1720-1770). Le valutazioni sono state elaborate sulla base dell'indice presentate nel paragrafo 2.2.3

Le altre correlazioni tenui sono invece meno singolari: che il vino di Bordeaux non riesca in maniera perfettamente analoga ai vini della Lorena o del Jura non costituisce un evento imprevedibile. L'area di Bordeaux si situa ai margini occidentali della macroregione e gli indici di correlazione decrescono con le località più orientali anche per quanto riguarda le date delle vendemmie.

La conferma che al crescere dell'omogeneità geografica della regione aumentano anche le analogie nella qualità dei vini viene fornita dal confronto tra le regioni tedesche del Baden-Württemberg e del Reno. Il tedesco Hans Von Rudloff<sup>6</sup> figura tra i primi ad aver intuito le potenzialità della qualità del vino come strumento di indagine per la climatologia storica e, nel suo testo del 1967, raccoglie una serie molto antica di valutazioni delle annate della regione vinicola del Reno, estesa dal 1453 al 1622, catalogando i dati in un formato strutturato in cinque categorie, molto simile a quello proposto in questo studio (Tab. 15). La serie viene ripresa da Le Roy Ladurie (1967), ma finora non ha avuto modo di essere paragonata ad altre zone europee per l'assenza di riferimenti a date delle vendemmie.

<sup>5</sup> Nel 1735, a Nuits-Saint-Georges, l'uva matura con due settimane di ritardo e il vino risulta pessimo, oltre il Reno la raccolta è nelle medie e il vino sufficiente. Nel 1741, in Borgogna intense gelate in maggio decimano i fiori, l'annata è tardiva e il vino poco e cattivo; nella regione di Stoccarda si vendemmia nelle medie e il vino è molto buono, benché non abbondante. Nel settembre 1747, nella regione francese piove per ventuno giorni abbattendo la qualità (i volumi della produzione saranno invece abbondanti) e ritardando la maturazione dell'uva; in quella tedesca, le cronache non citano un settembre piovoso, l'annata è precoce, il vino è buono e in scarsa quantità. Nel 1751, l'anno è molto tardivo in Borgogna (due settimane di ritardo) e settembre è nuovamente disturbato da piogge definite fredde; nel Baden-Württemberg il ritardo è più contenuto (una sola settimana) e non si segnala un settembre tormentato; nel primo caso il vino è pessimo, nel secondo sufficiente.

<sup>6</sup> Op. Cit.

Tab. 15 – Qualità delle annate vinicole della Regione del Reno (1453-1622).

Anno	Indice	Originale	Anno	Indice	Originale	Anno	Indice	Originale
1453	1	Cattivo (6)	1510	5	Buono (-6)	1567	5	Buono (-6)
1454	1	Cattivo (6)	1511	1	Cattivo (6)	1568	1	Cattivo (6)
1455	1	Cattivo (6)	1512	3	Cattivo, Buono (0)	1569	1	Cattivo (6)
1456	1	Cattivo (6)	1513	3	Cattivo, Buono (0)	1570	1	Cattivo (6)
1457	3	Medio (0)	1514	5	Buono (-6)	1571	1	Cattivo (6)
1458	3	Medio (0)	1515	1	Cattivo (6)	1572	5	Buono (-6)
1459	1	Cattivo (6)	1516	5	Buono buono (-6)	1573	1	Cattivo (6)
1460	1	Cattivo (6)	1517	1	Cattivo (6)	1574	1	Cattivo (6)
1461	5	Buono (-6)	1518	5	Buono (-6)	1575	5	Buono buono buono (-6)
1462	3	Medio (0)	1519	5	Buono (-6)	1576	5	Buono (-6)
1463	4	Medio, Buono (-3)	1520	1	Cattivo (6)	1577	1	Cattivo (6)
1464	5	Buono (-6)	1521	5	Buono buono (-6)	1578	3	Cattivo, Buono (0)
1465	3	Cattivo, Buono (0)	1522	5	Buono (-6)	1579	1	Cattivo (6)
1466	1	Cattivo (6)	1523	5	Buono (-6)	1580	3	Cattivo, Buono (0)
1467	5	Buono (-6)	1524	1	Cattivo (6)	1581	1	Cattivo (6)
1468	2	Cattivo, Medio (3)	1525	5	Buono (-6)	1582	3	Cattivo, Buono (0)
1469	1	Cattivo (6)	1526	1	Cattivo (6)	1583	2	Cattivo cattivo, Buono (2)
1470	4	Medio, Buono (-3)	1527	1	Cattivo (6)	1584	5	Buono (-6)
1471		Grandine, niente vino	1528	5	Buono (-6)	1585	1	Cattivo cattivo (6)
1472	3	Cattivo, Medio, Buono (0)	1529	1	Cattivo (6)	1586	3	Cattivo, Buono (0)
1473	5	Buono (-6)	1530	3	Cattivo, Buono (0)	1587	1	Cattivo (6)
1474	5	Buono (-6)	1531	5	Buono buono (-6)	1588	2	Cattivo cattivo, Medio (4)
1475	5	Buono (-6)	1532	5	Buono (-6)	1589	2	Cattivo cattivo, Buono (2)
1476	2	Cattivo, Buono (2)	1533	1	Cattivo (6)	1590	4	Cattivo, Buono (-4)
1477	3	Medio (0)	1534	5	Buono (-6)	1591	1	Cattivo cattivo (6)
1478	5	Buono (-6)	1535	5	Buono (-6)	1592	4	Medio, Buono buono (-4)
1479	5	Buono (-6)	1536	5	Buono (-6)	1593	3	Cattivo, Medio, Buono (0)
1480	5	Buono (-6)	1537	5	Buono (-6)	1594	1	Cattivo cattivo (6)
1481	1	Cattivo (6)	1538	1	Cattivo (6)	1595	2	Cattivo cattivo, Buono (2)
1482	5	Buono (-6)	1539	5	Buono (-6)	1596	5	Buono buono (-6)
1483	5	Buono buono (-6)	1540	5	Buono (-6)	1597	1	Cattivo cattivo (6)
1484	5	Buono (-6)	1541	5	Buono (-6)	1598	1	Cattivo cattivo (6)
1485	2	Cattivo cattivo, Medio (4)	1542	1	Cattivo (6)	1599	5	Buono (-6)
1486	5	Buono (-6)	1543	5	Buono (-6)	1600	1	Cattivo cattivo (6)
1487	3	Medio (0)	1544	3	Medio (0)	1601	1	Cattivo cattivo cattivo (6)
1488	1	Cattivo (6)	1545	5	Buono (-6)	1602	1	Cattivo (6)
1489	1	Cattivo (6)	1546	5	Buono (-6)	1603	5	Buono buono (-6)
1490	1	Cattivo (6)	1547	5	Buono (-6)	1604	2	Cattivo cattivo, Buono (2)
1491	1	Cattivo (6)	1548	2	Cattivo, Medio (3)	1605	5	Buono buono buono (-6)
1492	1	Cattivo (6)	1549	3	Medio (0)	1606	1	Cattivo cattivo cattivo (6)
1493	5	Buono (-6)	1550	5	Buono (-6)	1607	4	Cattivo, Buono buono (-2)
1494	5	Buono (-6)	1551	5	Buono (-6)	1608	4	Cattivo, Buono buono (-2)
1495	5	Buono (-6)	1552	5	Buono (-6)	1609	2	Cattivo cattivo, Medio (4)
1496	5	Buono (-6)	1553	5	Buono buono (-6)	1610	5	Buono buono (-6)
1497	3	Cattivo, Buono (0)	1554	3	Cattivo, Buono (0)	1611	3	Cattivo cattivo, Buono
1498	1	Cattivo (6)	1555	1	Cattivo (6)	1612	4	Cattivo, Buono buono
1499	5	Buono (-6)	1556	4	Medio, Buono buono (-4)	1613	3	Cattivo cattivo, Buono
1500	5	Buono (-6)	1557	2	Cattivo cattivo, Buono (2)	1614	2	Cattivo cattivo, Buono (2)
1501	1	Cattivo (6)	1558	5	Buono (-6)	1615	5	Buono buono buono (-6)
1502	2	Cattivo, Medio (3)	1559	1	Cattivo (6)	1616	5	Buono buono buono (-6)
1503	3	Cattivo, Buono (0)	1560	3	Medio (0)	1617	1	Cattivo cattivo cattivo (6)
1504	5	Buono buono (-6)	1561	1	Cattivo (6)	1618	4	Medio, Buono (-3)
1505	5	Buono (-6)	1562	5	Buono (-6)	1619	4	Cattivo, Buono buono (-2)
1506	5	Buono buono (-6)	1563	1	Cattivo (6)	1620	4	Medio, Buono buono (-4)
1507	3	Cattivo, Buono (0)	1564	5	Buono (-6)	1621	2	Cattivo cattivo, Buono (2)
1508	4	Medio, Buono (-3)	1565	3	Cattivo, Buono (0)	1622	4	Medio medio, Buono
1509	5	Buono (-6)	1566	1	Cattivo (6)			



Affiancando alla serie di Von Rudloff le valutazioni provenienti dal Baden- Württemberg di Schübler<sup>7</sup>, si scoprono delle analogie molto interessanti: i risultati tra le due località sono praticamente sovrapponibili (Fig. 118) e il coefficiente di correlazione di Pearson è pari a 0,77. Affermare che le due regioni viticole siano state condizionate da andamenti meteorologici simili non costituisce quindi un azzardo.

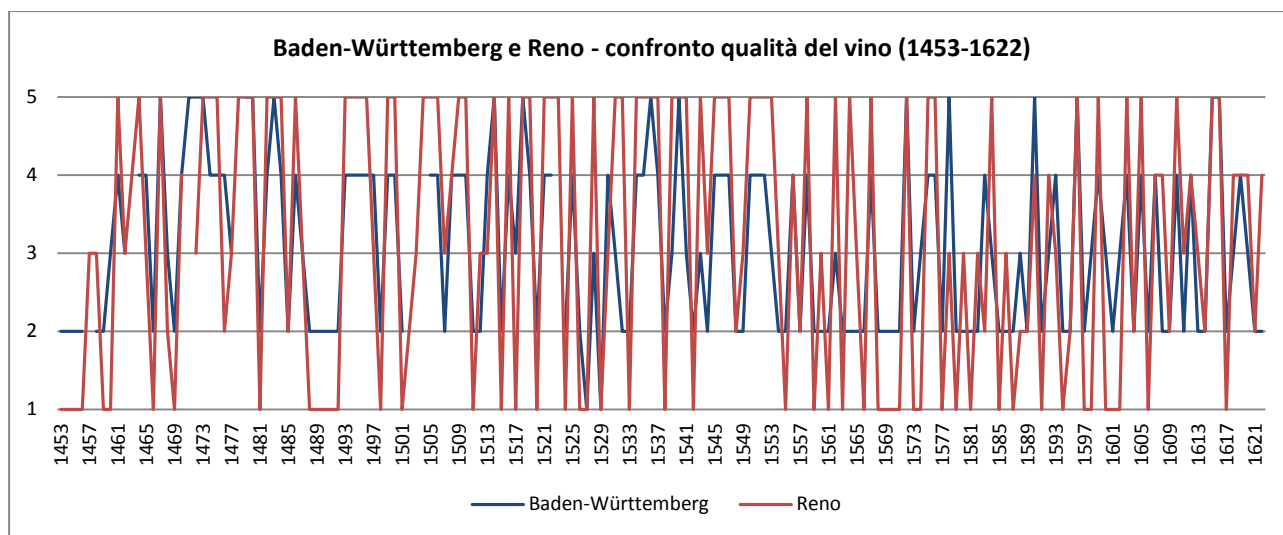


Fig. 118 – Confronto fra le annate vinicole del Baden-Württemberg e della regione del Reno (1453-1622).

Il confronto tra le due regioni tedesche rappresenta una sorta di primo esperimento per saggiare il valore della qualità del vino come indicatore climatico in assenza di riferimenti agli stadi fenologici. La forte correlazione tra i valori delle due località permette di estendere le conoscenze da un'area favorita dalla presenza di date delle vendemmie a un'altra che invece ne è priva; uno strumento che potrebbe risultare molto utile per parecchie realtà europee.

<sup>7</sup> Op. cit.

### 3.3.1 Parallelismi contemporanei tra le annate enologiche e macroregioni eno-climatiche

Le elaborazioni statistiche del paragrafo precedente hanno riaffermato la validità dell'ipotesi relativa all'esistenza di vasti ambiti spaziali nei quali il clima proietta un'influenza omogenea sia sui tempi degli sviluppi fenologici sia sui risultati enologici. Per verificare che le analogie individuate tra le qualità dei vini si ripropongano anche con un sistema valutativo indipendente dal nostro giudizio, abbiamo raccolto le quotazioni dei millésimes prodotti in diverse zone vinicole europee nel corso del Novecento e del primo decennio del XXI secolo, formulate da consorzi di tutela o da siti internet specializzati<sup>8</sup>. Peraltro, l'occasione si è rivelata propizia per tracciare i limiti geografici delle macroregioni eno-climatiche.

Presentiamo qui le serie di valutazioni raggruppate per ambiti geografici.

#### Italia

	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913	1914	1915
Alba Langhe Roero	4	4	4	3	3	2	1	3	1	5	4	4	4	2	4	4	5	3	3	1
	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935
Alba Langhe Roero	3	5	3	4	4	3	5	3	4	4	2	4	3	4	3	5	3	1	4	2
	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955
Alba Langhe Roero	3	4	3	1	2	1	3	3	1	4	3	5	1	2	3	4	3	1	3	4
Brunello di Montalcino										5	4	3	2	3	4	4	3	3	2	5
Nobile di Montepulciano										3	2	4	2	3	2	3	4	2	4	2
	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Alba Langhe Roero	3	4	4	2	1	5	3	1	4	3	2	4	4	3	5	5	1	3	4	4
Brunello di Montalcino	2	4	4	3	3	5	4	3	5	4	4	4	3	2	5	3	1	3	2	5
Nobile di Montepulciano	2	3	5	1	2	3	4	1	4	1	3	3	4	3	5	2	2	4	3	5
Sagrantino di Montefalco																				2

<sup>8</sup> Per l'origine delle fonti e il formato delle valutazioni vedi paragrafo 2.2.4 *Regioni eno-climatiche e parallelismi tra qualità dei vini*.

	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Alba Langhe Roero	2	3	5	4	4	4	5	4	4	5	4	3	4	4	5	4	2	4	3	4
Brunello di Montalcino	1	4	4	4	4	3	4	4	1	5	3	3	5	2	5	4	2	4	4	5
Nobile di Montepulciano	1	4	2	4	3	4	4	4	1	5	4	3	5	3	5	4	2	4	3	5
Sagrantino di Montefalco	2	3	2	4	3	3	2	3	2	5	2	3	4	2	5	3	1	4	3	4
Taurasi					3	4	3	4	1	5	3	5	5	3	5	3	3	5	4	3
Amarone Valpolicella								5	2	4	3	2	5	2	5	2	1	4	2	5
Albana di Romagna									2	5	4	3	5	3	4	5	3	4	3	5
Valtellina															3	2	1	1	3	4

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Alba Langhe Roero	5	5	4	4	5	5	2	4	5	4	5	5	5	5	5	4		
Brunello di Montalcino	3	5	4	4	3	4	2	4	5	4	5	5	4	4	5	4	5	
Nobile di Montepulciano	3	5	4	5	4	4	2	4	4	4	5	5	4	4	4	4		
Sagrantino di Montefalco	3	4	5	4	4	4	2	4	4	5	4	4	5	4				
Taurasi	4	5	5	4	4	4	2	3	4	3,5	4	4	5	5	4			
Amarone Valpolicella	2	5	5	3	5	3	2	3	5	4	3	5	4	5	4			
Albana di Romagna	4	5	5	5	3	4	2	3	4	3	4	4	5	4,5	4			
Valtellina	3	5	2,5	4	3	5	5	4,5	3	4	4,5	5	2	5	3,5	4,5	3	4

## Francia

	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919
Borgogna	2	2		2	4	2	4	2	1	1	1	5	2	1	2	5	1	1	3	3

	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939
Borgogna	5	4		5	2	2	4	1	4	5	1	2	1	4	4	4	1	4	3	1
Bordeaux							3	1	4	4	1	1	1	1	3	1	1	4	2	1
Champagne							2	1	3	3	1	1	1	2	3	1	1	3	1	1
Loira							1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1
Alsazia							4	2	4	5	1	1	1	4	5	4	2	4	1	1
Beaujolais								1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1

	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959
Borgogna	2	1	3	3	1	4	2	5	2	4	1	1	3	2	2	3	1	2	1	5
Bordeaux	3	1	2	4	2	5	4	5	4	5	3	2	4	5	2	4	2	2	2	5
Champagne	1	1	2	2	1	3	1	3	1	3	2	1	2	2	2	3	1	1	1	3
Loira	1	1	1	2	1	3	2	4	2	3	2	1	3	3	1	3	1	2	2	5
Alsazia	1	1	4	4	2	5	1	4	4	4	4	1	4	5	1	5	1	3	3	5
Beaujolais	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	5	5	5	4	4	2	4	4	5

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Borgogna	1	5	4	1	4	1	4	2	1	5	2	4	3	2	1	1	3	1	5	3
Bordeaux	2	5	4	2	4	2	4	2	2	1	4	4	2	2	2	4	3	2	4	3
Champagne	2	2	2	1	3	1	2	1	1	2	2	2	1	3	1	4	3	1	2	4
Loira	2	3	3	1	4	1	3	2	1	4	4	4	1	4	2	3	5	1	4	3
Alsazia	4	5	4	2	5	1	3	5	2	5	4	5	2	4	4	4	4	3	4	4
Beaujolais	4	5	5	2	4	2	5	4	2	5	4	5	2	4	3	2	5	2	4	4

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Borgogna	3	3	2	2	1	4	2	2	4	4	5	4	3	4	2	4	4	3	3	4
Bordeaux	2	4	5	4	2	5	5	2	4	5	5	2	2	2	2	4	5	3	5	3
Champagne	2	2	4	4	2	4	4	3	4	4	5	3	4	3	4	5	5	4	4	4
Loira	3	4	3	3	2	5	4	3	5	5	5	3	4	4	4	5	5	5	3	5
Alsazia	2	5	2	5	1	5	3	3	5	4	5	2	3	4	2	2	3	3	4	4
Beaujolais	2	4	2	4	2	4	4	2	3	4	4	4	2	3	3	4	3	4	4	4

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Borgogna	4	4	5	4	3	5	4						
Bordeaux	5	4	4	4	4	5	4	3	4	5	4	4	3
Champagne	4	2	5	4	5	5	4	4	5	4	2	4	4
Loira	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	5	4	4
Alsazia	5	3	2	4	4	3	3	4	4	4	3	2	4
Beaujolais	4	3	2	4	2	5	4	4	3	5	5	4	4

## Germania

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Reno	2	5	2	2	2	4	4	1	2	3	2	3	2	4	2	3	2	2	4
Mosella	2	5	2	2	2	4	4	2	2	3	3	3	3	4	2	3	2	2	4

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Reno	4	5	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Mosella	4	5	2	3	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4

## Spagna

	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944
Rioja	4	1	1	4	2	1	4	2	2	5	4	2	2	1	2	2	3	4	3	3

	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964
Rioja	3	2	4	5	4	2	2	5	1	3	5	3	2	5	4	3	3	4	2	5
Priorat																3	3	3	3	5

	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
Rioja	1	2	2	4	2	4	1	1	3	3	4	3	2	4	2	3	4	5	3	2
Priorat	3	3	3	5	1	2	3	1	5	5	3	3	3	5	5	4	4	4	3	3
Valdeorras							1	2	4	2	3	1	2	1	1	4	5	3	4	5
Ribera del Duero							1	2	4	3	3	4	1	2	3	3	5	4	4	2
Jumilla									4	5	4	3	3	4	2	3	3	3	3	3

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Rioja	3	3	4	3	3	3	4	3	3	5	5	4	3	4	3	3	5	3	3	5
Priorat	4	3	3	3	3	3	3	4	5	4	5	5	3	5	4	5	5	3	4	5
Valdeorras				3	3	3	4	3	2	4	3	3	5	3	4	4	3	3	4	3
Ribera del Duero	4	5	3	3	5	3	4	3	2	4	5	5	3	4	5	4	5	4	4	5
Jumilla	3	2	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	3	5	4	4	3	3	4	5

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Rioja	5	4	4	4	4	5	5	4
Priorat	5	4	4	4	5	5	3	
Valdeorras	4	4		4	4	4	4	
Ribera del Duero	4	3	4	4	5	5	5	4
Jumilla	4	4	3	4	4	4	4	4

## Portogallo<sup>9</sup>

	1811	1812	1813	1814	1815	1816	1817	1818	1819	1820	1821	1822	1823	1824	1825	1826	1827	1828	1829	1830
Porto	10				8					6										

	1831	1832	1833	1834	1835	1836	1837	1838	1839	1840	1841	1842	1843	1844	1845	1846	1847	1848	1849	1850
Porto				10			6			6				1,5			10			

	1851	1852	1853	1854	1855	1856	1857	1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866	1867	1868	1869	1870
Porto	8		8	6				6					9,5	4	4			8	6	9,5

	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890
Porto	5	6	6	2	8		6	9,5		4	6	3	3	9,5	2	3	6	3	3	6

	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910
Porto	2	4	6	4	6	8	8	3	3	9,5	4	4	4	8		7	4	9,5		6

<sup>9</sup> Le valutazioni del Porto sono espresse in una scala da 1 (minima qualità) a 10 (eccellente).

	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	
Porto	6	9,5	3			3	6	4	6	8	2	6	4	7,5	2	2	9,5	4	5	3	
	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	
Porto	9	2	6	8,5	9,5	4	5	4	2	4	2	7	4	8	10	2	8,5	9	2	4	
	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	
Porto	3	2	5	6	10	1	2	6	1,5	7	6	5	10	2	3	9	5,5	4	1,5	9	
	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	
Porto	2	4,5	1,5	2	6,5	2	9,5	6	4	7,5	3	6,5	8	4	8	4	6,5	3,5	6	5	
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Porto	8	8	5,5	8,5	8	7,5	7,5	8	7,5	8	7	6	9	8	8,5	7,5	9	8	9	8,5	9,5

### 3.3.2 *Discussione*

Per le località comprese nella macro-regione centro-europea, il confronto statistico delle annate vinicole del XX e XXI secolo (Tab. 16), ripete i risultati emersi per le epoche precedenti (Tab. 13). L'area francese è molto omogenea al suo interno, dalla regione di Bordeaux alla Champagne i coefficienti sono sempre prossimi o superiori alla soglia di 0,6; le due regioni vinicole tedesche del Reno e della Mosella, come nelle previsioni, presentano risultati coerenti con le serie transalpine. Le relazioni emerse con il confronto delle date delle vendemmie si osservano, quindi, anche per le qualità dei vini, riaffermando il ruolo del clima nel condizionare con modalità analoghe lo sviluppo della viticoltura in una vasta porzione del territorio europeo.

Gli indici in tabella segnalano, però, la presenza anche di altre aree di forte correlazione, delle nuove macro-regioni in sostanza (Fig. 119). In primo luogo la penisola italiana, che salvo l'eccezione della Valtellina, presenta una stretta coerenza interna, non dissimile da quanto si osserva in Francia. Le relazioni, ovviamente, si affievoliscono con la distanza e i valori più bassi si registrano tra le Langhe piemontesi e le colline campane del Taurasi.

La Valtellina, come anticipato, rappresenta l'unica anomalia italiana: i suoi risultati enologici, benché piuttosto autonomi, sono decisamente più conformi con quelli delle zone vinicole transalpine piuttosto che con il resto della penisola. La singolarità valtellinese non era però del tutto inattesa, poiché già le date delle vendemmie avevano dimostrato il forte legame della valle con la macroregione centro-europea di cui, probabilmente, costituisce uno dei lembi più meridionali e la frontiera con il mondo Mediterraneo. Peraltro, il confronto con altre zone vinicole alpine, svizzere o francesi, potrebbe far affiorare dei parallelismi ancora più elevati rispetto a quelli osservati.

Tab. 16 – Coefficienti di correlazione di Pearson tra le serie di valutazioni dei millésimes (secoli XX-XXI). (In grassetto le correlazioni superiori a 0,5; in corsivo le negative)

	Zona vinicola	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Alba Langhe Roero																						
2	Brunello di Montalcino	<b>0,56</b>																					
3	Nobile di Montepulciano	<b>0,61</b>	<b>0,59</b>																				
4	Sagrantino di Montefalco	<b>0,53</b>	<b>0,63</b>	<b>0,59</b>																			
5	Taurasi	0,40	<b>0,61</b>	<b>0,59</b>	<b>0,68</b>																		
6	Amarone della Valpolicella	<b>0,60</b>	<b>0,69</b>	<b>0,69</b>	<b>0,72</b>	<b>0,55</b>																	
7	Albana di Romagna	<b>0,51</b>	<b>0,71</b>	<b>0,77</b>	<b>0,57</b>	<b>0,62</b>	<b>0,54</b>																
8	Valtellina	0,23	0,24	0,32	0,17	<i>-0,15</i>	0,23	<i>-0,08</i>															
9	Borgogna	0,17	0,17	0,19	0,42	0,20	0,18	0,19	0,28														
10	Bordeaux	0,40	0,30	0,22	0,29	0,19	0,43	0,18	0,36	<b>0,56</b>													
11	Champagne	0,44	0,30	0,44	0,33	0,16	0,25	0,13	0,02	<b>0,55</b>	<b>0,61</b>												
12	Loira	0,48	0,26	0,37	0,28	0,28	0,24	0,19	0,36	<b>0,62</b>	<b>0,64</b>	<b>0,79</b>											
13	Alsazia	0,24	0,24	0,20	0,40	<b>0,66</b>	<b>0,59</b>	0,37	<i>-0,17</i>	<b>0,55</b>	<b>0,52</b>	0,39	0,49										
14	Beaujolais	0,35	0,19	0,24	0,41	0,32	0,47	0,41	0,35	0,35	0,44	0,36	<b>0,61</b>	0,44									
15	Reno	0,30	0,19	0,20	0,39	0,30	0,46	0,13	<b>0,55</b>	<b>0,53</b>	<b>0,57</b>	<b>0,57</b>	<b>0,63</b>	0,47	0,41								
16	Mosella	0,27	0,31	0,26	<b>0,50</b>	0,35	0,46	0,14	0,40	<b>0,54</b>	0,46	<b>0,61</b>	<b>0,63</b>	0,32	0,35	<b>0,86</b>							
17	Rioja	0,34	0,32	0,43	0,17	0,16	0,13	0,20	0,18	0,24	0,36	0,35	0,32	0,30	0,10	0,10	0,20						
18	Priorato	0,43	0,24	0,27	0,41	0,23	0,29	0,17	<i>-0,14</i>	0,10	0,27	0,18	0,23	0,09	<i>-0,02</i>	0,14	0,20	<b>0,53</b>					
19	Valdeorras	0,22	0,21	0,36	0,20	<i>-0,16</i>	<i>-0,01</i>	<i>-0,07</i>	0,44	<i>-0,09</i>	0,03	<i>-0,05</i>	<i>-0,06</i>	<i>-0,12</i>	<i>-0,02</i>	0,05	0,04	0,35	0,01				
20	Ribera del Duero	0,21	0,17	0,32	0,14	<i>-0,01</i>	0,08	0,24	0,41	0,14	0,20	0,28	0,39	0,38	<i>-0,14</i>	0,06	0,03	0,16	0,22	0,45			
21	Jumilla	0,20	0,17	0,07	0,37	0,40	0,18	0,12	<i>-0,35</i>	<i>-0,12</i>	<i>-0,42</i>	<i>-0,63</i>	<i>-0,23</i>	0,17	<i>-0,19</i>	<i>-0,29</i>	<i>-0,06</i>	<i>-0,06</i>	<i>-0,37</i>	0,25	0		
22	Porto	0,26	0,39	0,29	0,33	0,15	0,15	0,17	0,25	0,12	0,19	0,33	0,21	0,10	0,01	0,03	0,18	0,37	0,13	0,40	0,29	0,20	

Fig. 119 – Le macroregioni eno-climatiche europee.





La penisola iberica mostra, al contrario dell'Italia, una composizione più complessa. In generale si distinguono due meso-regioni distinte: la prima relativa ad una Spagna atlantica (Valdeorras, Ribera del Duero) cui si accoda parzialmente anche la regione portoghese del Duero; la seconda più mediterranea (Rioja e Priorat). Ma, da questa partizione, è esclusa la Jumilla, nei dintorni di Murcia, che presenta risultati del tutto indipendenti e paragonabili solo con il campano Taurasi, cui l'accomuna la medesima latitudine molto meridionale rispetto alle altre zone vinicole europee comprese nello studio. L'esistenza di un'ulteriore macroregione propriamente mediterranea, inferiore al 40° parallelo, in cui includere anche le isole Baleari, la Sardegna e la Sicilia, non è improbabile.

Dai dati emergono delle concordanze sia in senso latitudinale – oltre alla già ricordata analogia tra Taurasi e Jumilla, si possono riconoscere delle corrispondenze anche tra i vini toscani e la Rioja – sia longitudinali: l'Amarone della Valpolicella, così come i vini della Valtellina, presentano analogie sostanziali con le località orientali della Francia e con le regioni tedesche. La linea che corre dalla Mosella a Tirano è probabilmente la frontiera orientale della macroregione centro-europea, un margine dove le perturbazioni atlantiche arrivano già attutite e oltre il quale si scivola in un clima dai tratti marcatamente più continentali.

Le partizioni geografiche tracciate con l'ausilio dei dati sulla qualità dei vini, rappresentano delle nuove sfide per la climatologia storica europea perché dimostrano che c'è ancora molto da fare, o quasi tutto in alcune realtà come l'Italia peninsulare, per giungere ad una ricostruzione dettagliata del clima del passato. Le discordanze negli esiti vinicoli tra il Nord e il Sud dell'Europa generano alcuni dubbi sul fatto che i risultati storici validi per l'Europa centro-occidentale si ripropongano con identica intensità anche nella porzione di continente a sud delle Alpi, sebbene l'evoluzione generale sia probabilmente simile, l'entità e l'impatto delle fluttuazioni del clima sono ancora tutte da scoprire.

Infine, l'osservazione delle qualità dei millésimes evidenzia un indubitabile effetto benefico del riscaldamento globale per la viticoltura europea: in Italia l'ultima annata apertamente negativa (valore 1) si registra nel 1992, generalizzata al Sagrantino di Montefalco, all'Amarone e al Valtellina; in Francia nel 1984 per le regioni dell'Alsazia e della Borgogna; in Germania nel 1977 per i vini Renani; in Spagna nel 1979 per il Valdeorras. Nell'ultimo decennio i vini sono stati eccellenti o molto buoni pressoché ovunque e la costanza dei risultati non trova paragoni nelle serie più antiche settecentesche e ottocentesche. Le temperature medie molto alte di questa fase della storia climatica della Terra, del resto, consentono ai diversi vitigni di raggiungere sempre le somme termiche necessarie alla maturazione ideale dell'uva.

### ***3.4 L'impatto economico delle microfluttuazioni del clima nelle regioni vitivinicole***

Il valore commerciale del vino costituiva, durante l'epoca moderna, il principale artefice del benessere economico delle regioni viticole. I proventi della coltivazione spesso rappresentavano l'unica entrata monetaria locale, con la quale accedere a tutti quei beni, non solo alimentari, che non era possibile o conveniente produrre in proprio, saldare gli oneri fiscali e rimpinguare i patrimoni delle famiglie proprietarie. L'economia del vino sosteneva anche coloro che non erano direttamente impegnati nella coltivazione: dagli artigiani incaricati della produzione di botti o utensili, a chi si occupava dei trasporti o riscuoteva i dazi di passaggio nelle località di confine, ai notabili e professionisti cittadini che investivano e vivevano delle ricchezze generate dal commercio della bevanda. Possedere dei terreni vitati di pregio era motivo di vanto per i proprietari e per le comunità che ospitavano i vigneti: le parcelle fondiarie erano, pressoché ovunque, nelle mani delle famiglie più abbienti, le sole ad avere la disponibilità economica per acquistarle e potersi permettere il possesso degli strumenti per la vinificazione e dei locali per la conservazione e l'invecchiamento del vino (DION, 1959; LACHIVIER, 1997; SCARAMELLINI e ZOIA, 2006). La conduzione dei fondi, invece, veniva solitamente assegnata, con contratti di locazione di vario ordine, alle famiglie contadine, sostanzialmente, escluse dai benefici economici prodotti dal loro lavoro. Roger Dion (1959, p.33) notava, però, che rispetto alle zone agricole consacrate ai cereali, le aree viticole hanno storicamente mostrato una densità di popolamento nettamente maggiore, perché garantivano un'occupazione costante lungo tutto l'anno. L'intensità di lavoro richiesta dai vigneti prima della meccanizzazione – dove questa è stata possibile – era paragonabile, secondo il geografo francese, a quella riscontrabile nei distretti manifatturieri nati con la prima industrializzazione<sup>1</sup>. Benché non si possa osservare una distribuzione della ricchezza e, più che altrove, si afferma la proprietà privata dei suoli relegando gli usi comunitari ai terreni più sterili e di difficile accesso, le regioni viticole richiamano molti abitanti poiché, quanto meno, offrono impiego a molta manodopera.

La specializzazione vinicola si diffuse molto precocemente in tutte le aree extra-mediterranee climaticamente favorite. Già a metà del Quattrocento, a Digione, principale città e capitale della Borgogna, la viticoltura occupava direttamente un quarto dell'intera popolazione e le entrate fiscali legate alla vendita del vino rappresentavano oltre il 50% dei proventi della tassazione sulle contrattazioni commerciali dell'intera Côte-d'Or (BECK e LOCHOT, 2011)<sup>2</sup>. Non diversa era la situazione in Valtellina, dove, a partire dal Medioevo, la viticoltura ha rappresentato la

---

<sup>1</sup> Ancora nel 1930, nella mappa della densità demografica francese, presente nell'*Atlas de France*, i soli territori della Francia extra-mediterranea con una densità superiore a 70 ab./km erano i distretti industriali o viticoli.

<sup>2</sup> Tuttora, in alcuni comuni della Côte-d'Or, la superficie viticola rappresenta oltre il 70% dell'intera superficie comunale (Vougeot 75%; Aloxe Corton 84%), mentre il comparto della viticoltura vale il 36% delle entrate agricole dell'intera regione, occupa 20.000 addetti diretti e circa 100.000 nell'indotto (BOURDON, PICHERY e VINCENT, 2011).

principale attività e, nel XVIII secolo, tenendo conto dell'indotto, impegnava oltre metà degli abitanti (SCARAMELLINI e ZOIA, 2006). Peraltro, situazioni simili sono comuni a tutte le località oggetto di questo studio. Fino al XIX secolo e alla diffusione in Europa delle attività industriali, le regioni di Stoccarda e di Bordeaux, la Champagne e persino Argenteuil nei pressi di Parigi, traevano gran parte delle loro entrate economiche dal commercio del vino e accordavano agli spazi vitati le maggiori attenzioni.

L'economia delle regioni viticole tradizionali, come sempre avviene nei casi di monocultura, era però fragile e particolarmente vulnerabile alle oscillazioni dei prezzi. Un ribasso eccessivo dei valori commerciali o l'impossibilità di accedere ai mercati consueti creavano difficoltà all'intero sistema economico, privo di altre risorse a cui attingere; mentre, al contrario, prezzi elevati e facilità nelle vendite, comportavano una crescita esponenziale dei ricavi di cui beneficiava l'intera comunità. Nel processo di determinazione del valore commerciale di ciascun millésime, la variabilità interannuale del clima svolgeva un ruolo fondamentale, poiché, come osservato, principale responsabile della riuscita qualitativa dell'annata e dei volumi prodotti, a scala non solo locale, ma addirittura macro-regionale. Il fattore meteorologico, spesso trascurato nelle ricostruzioni storiche, ha quindi rappresentato un elemento di forte condizionamento nella vita quotidiana fino a un passato molto recente. Di certo non l'unico, poiché il prezzo finale non solo del vino, ma di tutti i prodotti agricoli era il risultato di dinamiche sociali e speculative, tuttavia, il clima costituiva un componente dirimente e incontrollabile<sup>3</sup>. Le pessime annate, causate da stagioni eccessivamente umide e fresche, tali da privare del tutto del raccolto, gettavano nella miseria intere regioni da un anno all'altro. La perdita della vendemmia nelle zone viticole equivaleva al blocco delle attività commerciali: i locatari non potevano corrispondere i fitti e ottenere la loro parte del guadagno con la quale rivolgersi, principalmente, al mercato alimentare; i proprietari non traevano le consuete rendite dalla commercializzazione dei vini; le strutture amministrative, municipali o signorili che fossero, non incameravano dazi e tributi. Per molti, nelle fasce meno abbienti della popolazione, voleva dire la fame vera e propria, l'eventuale allontanamento dai fondi coltivati nei casi di insolvenza reiterata dei canoni di locazione, il ricorso alla mendicizia. Se annate simili si ripetevano in successione, come talvolta è pure avvenuto<sup>4</sup>, le conseguenze divenivano gravissime e intaccavano le sostanze e gli stili di vita anche delle classi sociali benestanti, sfociando in carestie generalizzate e sconvolgimenti demografici.

Pur senza giungere a tali estremi, piccole aggressioni meteorologiche stagionali, quali grandinate e gelate fuori stagione, potevano essere causa di tensione economica e sociale. Eppure, il clima non offriva un condizionamento esclusivamente negativo. Le buone annate rappresentavano periodi di tranquillità per molti e garantivano un surplus finanziario da convogliare nel

---

<sup>3</sup> Il prezzo dei prodotti agricoli e del vino in particolare è il frutto della combinazione variabile di quattro elementi: qualità, quantità, domanda e speculazione (DE SAINT-JACOB, 2008; p. 342).

<sup>4</sup> Vedi paragrafo 1.9 *I risultati della climatologia storica: le principali fasi climatiche degli ultimi dieci secoli.*

miglioramento delle tecniche agronomiche o in opere di interesse collettivo e ottimi raccolti consecutivi potevano divenire la base di fioriture commerciali e culturali.

### *3.4.1 Il ruolo della qualità nella formazione del prezzo*

Nella fase di ricerca di informazioni sulla qualità dei vini, è stato inevitabile imbattersi in numerose serie di prezzi. Il valore economico finale e la facilità dello smercio era ciò che più importava, sia ai proprietari che ai coltivatori e, da esso, dipendevano le sorti di intere comunità. Sia la qualità che la quantità del vino concorrevano nel determinarne il prezzo, ma il peso percentuale dei due fattori variava da località a località. La qualità era particolarmente importante in tutte le zone nelle quali prevaleva la viticoltura commerciale: la pressione speculativa degli acquirenti esterni faceva crescere il prezzo degli ottimi millésimes, al di là dei volumi della produzione; mentre, i rendimenti acquistavano maggiore rilievo nelle regioni dove risultava preponderante il consumo locale: i prezzi calavano in seguito ad annate abbondanti e risalivano quando la produzione risultava scarsa.

La correlazione tra prezzo e qualità appare particolarmente significativa in Borgogna. Jules Lavalley<sup>5</sup>, propone un'interessante analisi (Tab. 17) dei prezzi, dei volumi di produzione e della qualità del vino prodotto nel *climat* Saint-Georges nel comune di Nuits, tra il 1801 e il 1854. Il prezzo dei vini cresce parallelamente alla qualità (Fig. 120). Il coefficiente di correlazione di Pearson tra le due variabili è pari a 0,7. Il valore molto elevato non deve stupire perché, nel XIX secolo, la viticoltura della Côte-d'Or aveva intrapreso già da tempo i processi di gerarchizzazione dei *climats* e del miglioramento qualitativo delle coltivazioni (LABBÉ e GARCIA, 2011). Alcune località costruiscono proprio nell'Ottocento la loro fama enologica, basata su eccellenze qualitative, destinate prevalentemente al mercato internazionale o alla grande aristocrazia.

---

<sup>5</sup> Op. cit.

Tab. 17 – Superficie coltivata, rendimenti e prezzi del vino prodotto a Nuits-Saint-Georges (1801-1854). Legenda: 1 ouvrée = 4,285 are; 1 pièce = 228 litri. Per facilitare la lettura abbiamo inserito una colonna con i valori convertiti in ettolitri per ettaro. La qualità del vino è riportata nel formato espresso da Lavallo (1855); 1 max; 7 min. Fonte: Lavallo (1855).

Anno	Estensione della superficie coltivata	Pièces raccolte	Prezzo di una pièce di vino (in franchi)	Qualità	Ettolitri per ettaro
1801	40 ouvrées 3/4	4,80	275	4	6,3
1802	40 ouvrées 3/4	6,05	465	1	7,9
1803	40 ouvrées 3/4	15,91	300	2	20,7
1804	40 ouvrées 3/4	16,32	225	3	21,3
1805	40 ouvrées 3/4	26,69	180	7	34,8
1806	40 ouvrées 3/4	19,94	325	2	26,0
1807	40 ouvrées 3/4	12,60	468	2	16,4
1808	40 ouvrées 3/4	22,86	210	3	29,8
1809	40 ouvrées 3/4	9,35	180	7	12,2
1810	40 ouvrées 3/4	8,08	480	4	10,5
1811	40 ouvrées 3/4	0,89	600	1	1,2
1812	40 ouvrées 3/4	23,07	210	5	30,1
1813	40 ouvrées 3/4	6,28	260	3	8,2
1814	40 ouvrées 3/4	1,72	580	4	2,2
1815	40 ouvrées 3/4	5,28	525	2	6,9
1816	40 ouvrées 3/4	1,17	100	7	1,5
1817	40 ouvrées 3/4	4,93	350	5	6,4
1818	40 ouvrées 3/4	21,30	350	3	27,8
1819	40 ouvrées 3/4	16,85	525	1	22,0
1820	40 ouvrées 3/4	8,09	330	3	10,5
1821	51 ouvrées et 3/4	6,23	200	4	6,5
1822	51 ouvrées et 3/4	17,33	350	1	18,0
1823	51 ouvrées et 3/4	11,31	110	4	11,7
1824	51 ouvrées et 3/4	9,30	130	5	9,6
1825	51 ouvrées et 3/4	12,58	500	1	13,0
1826	60 ouvrées	39,47	200	3	34,6
1827	60 ouvrées	19,19	210	3	16,8
1828	60 ouvrées	27,50	120	6	24,1
1829	60 ouvrées	38,50	130	6	33,8
1830	60 ouvrées	1,15	210	4	1,0
1831	60 ouvrées	4,40	320	4	3,9
1832	60 ouvrées	3,59	480	2	3,1
1833	60 ouvrées	13,41	215	3	11,8
1834	60 ouvrées	15,69	300	1	13,8
1835	60 ouvrées	32,94	150	4	28,9
1836	60 ouvrées	27,19	135	5	23,8
1837	60 ouvrées	18,12	120	5	15,9
1838	60 ouvrées	12,01	220	3	10,5
1839	60 ouvrées	14,90	170	5	13,1
1840	60 ouvrées	23,35	200	4	20,5
1841	60 ouvrées	21,40	160	4	18,8
1842	60 ouvrées	25,10	400	1	22,0
1843	60 ouvrées	11,65	140	5	10,2
1844	60 ouvrées	9,12	190	4	8,0
1845	60 ouvrées	25,75	150	5	22,6
1846	60 ouvrées	16,86	500	1	14,8
1847	60 ouvrées	44,80	150	4	39,3
1848	60 ouvrées	31,20	250	3	27,4
1849	60 ouvrées	21,85	270	3	19,2
1850	60 ouvrées	37,80	200	4	33,1
1851	60 ouvrées	9,92	150	6	8,7
1852	60 ouvrées	1,97	180	5	1,7
1853	60 ouvrées	17,09	250	4	15,0
1854	60 ouvrées	1,24	600	2	1,1

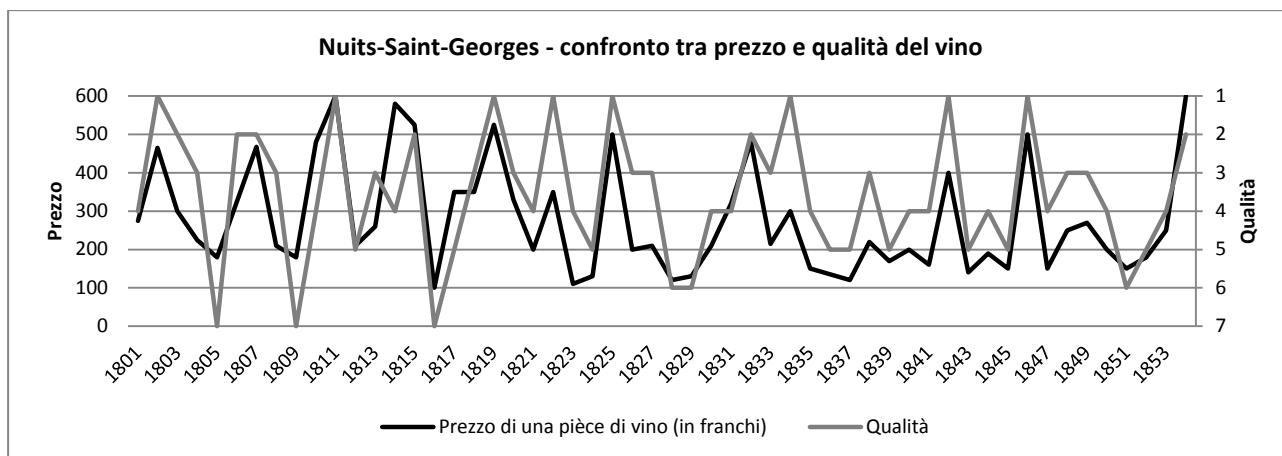


Fig. 120 – Nuits-Saint-Georges: confronto tra prezzo e qualità del vino (1801-1854).

Il prezzo del vino non ne esprimeva però solo il valore qualitativo, ma era una sintesi anche dei rendimenti annuali delle viti (Fig. 121). Il rapporto di correlazione tra valore commerciale e quantità è più debole del precedente (-0,4), ma non assente. Le annate di scarse produzioni fanno lievitare i prezzi e, viceversa, le vendemmie generose inducono dei cali poiché, come afferma anche Pierre de Saint-Jacob (2008; p. 339) nell'analisi del libro dei conti dell'abbé Delachère di Volnay: “(quand) *la récolte est-elle abondante, les vigneronns se montrent moins difficiles sur le prix*”. I prezzi toccano i vertici assoluti nelle annate di ottimi millésimes tratti da vendemmie limitate: il vino prodotto è poco, ma molto ricercato per sue caratteristiche. Ciò avviene in particolare nel 1802 e nel 1811, al termine di due estati canicolari per la Borgogna<sup>6</sup>. Nel 1819, invece, il prezzo, oltre che riflettere la grande qualità dell'annata, risente delle notevoli difficoltà delle vendemmie precedenti, eccezionalmente scadenti per qualità e quantità nel 1816 e 1817 e solo sufficienti nel 1818. Al termine di un ciclo terribile, il millésime 1819, assorbe le richieste pressanti del mercato per un vino finalmente ottimo.

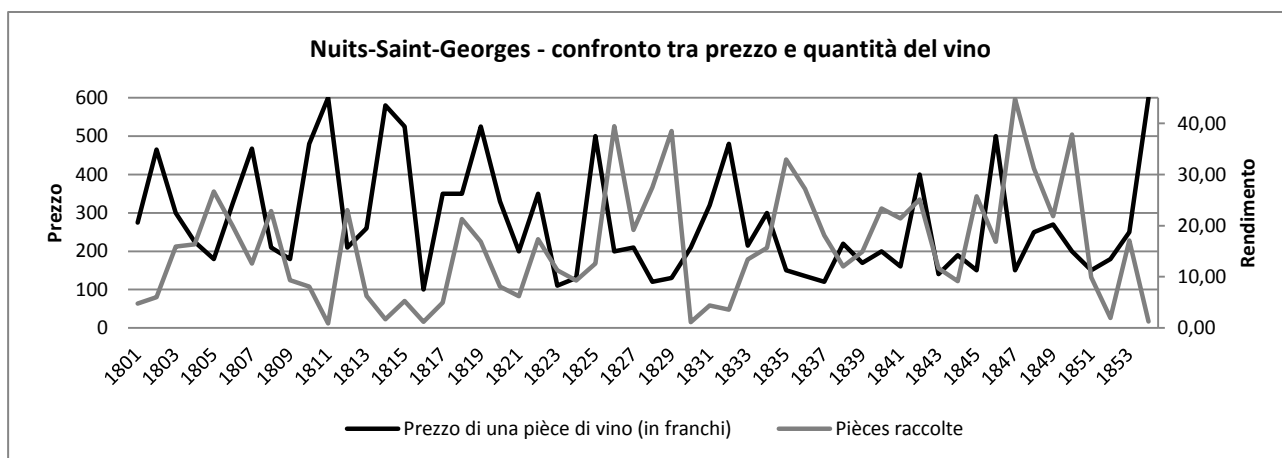


Fig. 121 – Nuits-Saint-Georges: confronto tra prezzo e rendimenti vinicoli (1801-1854).

In Borgogna, l'indice di correlazione pari a -0,4 tra volumi delle vendemmie e prezzi del vino è confermato anche per il XVIII secolo dalle note del parroco-viticoltore Delachère di Volnay

<sup>6</sup> Vedi paragrafo 3.2.3 Volnay.

(Tab. 18). Le informazioni sulle destinazioni del vino e le considerazioni diaristiche sulle evoluzioni del mercato aiutano a comprendere con maggiore accuratezza il processo di determinazione dei prezzi. Fino agli anni Cinquanta del secolo, tranne alcune annate meteorologicamente negative (1732, 1735, 1740), il mercato vinicolo è piuttosto favorevole e le vendite si completano sempre entro dicembre, a distanza di un mese o poco più dalla data della vendemmia. La consuetudine del tempo era bere il vino dell'anno e l'invecchiamento non costituiva ancora una pratica diffusa: il vino si vendeva giovane e l'eventuale affinamento era a cura dell'acquirente. Il parroco contrattava le vendite soprattutto con clienti locali, ma per circa un decennio, tra gli anni Quaranta e Cinquanta, la maggior parte della produzione risulta diretta a Parigi. Nelle carte egli afferma che per le strade di Volnay si vedevano numerosi mercanti fiamminghi, segnalando che la domanda molto intensa, proveniente da fuori regione, aveva mantenuto i prezzi del vino costantemente elevati e le oscillazioni annuali erano determinate principalmente dai risultati qualitativi e quantitativi delle vendemmie. Nel 1752, Delachère scrive nel suo diario che gli acquirenti si sono addirittura precipitati all'acquisto, arrivando a Volnay prima ancora dei raccolti. Durante questi primi venti anni, il parroco espande progressivamente le dimensioni della sua parcella, un ulteriore indizio di un periodo vantaggioso. In seguito, però, si assiste ad una crisi del mercato: i clienti stranieri tornano ad essere rari e il parroco lamenta le difficoltà nel piazzare la produzione, sempre più spesso deve attendere l'anno successivo per riuscire a completare la vendita; i prezzi non corrispondono più né alle quantità, né alla qualità del vino perché la scarsità di acquirenti comporta un ribasso generalizzato del valore commerciale anche negli anni di ottime produzioni, generando una sensazione di inquietudine diffusa tra i viticoltori locali. L'abbé Delachère rinuncia a parte del suo vigneto e, infine, nel 1775, dopo un'annata molto magra, decide di chiudere la sua esperienza di viticoltore.

Tab. 18 – Superficie coltivata, rendimenti, prezzi, date dei raccolti, di vendita e direzioni del vino prodotto nella parcella vitata dell'abbé Delachère di Volnay (1726-1775). Fonte: De Saint-Jacob (2008).

Anno	Superficie coltivata (ha)	Rendimento per ettaro (hl)	Prezzo all'ettolitro (in livres)	Data della vendemmia	Data della vendita	Residenza dell'acquirente
1726	0,79	7,2	100	09-set	01-ott	Nuits
1727	0,70	16,3	40	09-set	11-ott	Nuits
1728	0,70	19,4	42	13-set	11-ott	Nuits
1729	0,70	13	9	28-set		
1730	0,70	14,6	57	26-set	28-ott	Chalon-sur-Saône
1731	0,79	18	27	18-set	21-ott	Beaune
1732	0,79	grêle: pas de récolte				
1733	0,75	3	49	21-set	19-nov	Beaune
1734	0,75	6	106	13-set	26-ott	Dijon
1735	0,66	4,2	31	06-ott	7 giu 1736	
1736	0,66	1,7	110	17-set	02-ott	Beaune
1737	0,66	13,6	90	16-set	19-ott	Beaune
1738	0,66	6,8	66	29-set	22-nov	Nuits
1739	0,66	13,6	33	22-set	09-nov	Nuits
1740	0,66	6,8	18	18-ott	21 mar 1741	Beaune

Anno	Superficie coltivata (ha)	Rendimento per ettaro (hl)	Prezzo all'ettolitro (in livres)	Data della vendemmia	Data della vendita	Residenza dell'acquirente
1741	0,66	3,4	143	25-set	14-ott	Nuits
1742	0,66	20,5	36	01-ott	29-ott	Beaune
1743	0,66	20,5	36	25-set	14-ott	Nuits
1744	0,66	27,3	27	29-set	16-ott	Paris
1745	0,66	4,2	82	23-set	10-ott	Paris
1746	0,66	6,8	95	27-set	10-ott	Paris
1747	0,66	11,9	51	02-ott	14-ott	Nuits
1748	0,66	13,6	89	25-set	05-ott	Paris
1749	0,79	3,7	66	29-set	25-nov	Nuits
1750	0,79	7,1	90	24-set		Paris
1751	0,79	13,6	47	05-ott	12-ott	Paris
1752	0,79	20,2	55	28-set	15-ott	Paris
1753	0,79	12	86	19-set	10-nov	Paris
1754	0,85	8	15	30-set	nel 1755	divers particuliers
1755	0,85	9,3	36	06-set	gen 1756	Beaune
1756	0,85	18,7	35	04-ott	2 gen 1757	Beaune
1757	0,85	6,7	95	26-set	10-ott	Beaune
1758	0,85	4	40	25-set	19 giu 1759	Beaune
1759	0,85	2,1	88	24-set	06-nov	Beaune
1760	0,85	5,3	77	15-set	22-set	Paris
1761	0,85	6,7	55	14-set	25 set 1762	Beaune
1762	0,85	15,9	33	16-set	16 gen 1763	Beaune
1763	0,85	18,7	15	15-ott		St. Jean de Losne (cabaretier)
1764	0,85	15,9	75	17-set	dic	Dijon (avocat)
1765	0,85	8	22	23-set	apr 1766	Brain (curé)
1766	0,85	10,6	77	29-set	18-ott	Nuits
1767	0,85	4	44	05-ott	mar 1768	Nuits
1768	0,85	5,3	33	27-set	gen 1769	Losne
1769	0,85	5,3	78	27-set	08-dic	Beaune
1770	0,85	1,34	74	08-ott	1772	Beaune-Orléans
1771	0,43	3,9	84	26-set	08-dic	Beaune
1772	0,43	39	40	24-set	11-ott	Nuits
1773	0,43	10,6	84	27-set	28-nov	Beaune
1774	0,43	18,5	62	22-set	7 gen 1775	Beaune
1775	0,43	2,6	49	25-set	nov 1775	

La lunga serie di prezzi ricostruita da Gustav Schübler<sup>7</sup> per la regione del Baden-Württemberg consente, invece, di valutare l'evoluzione storica dei fattori di qualità e quantità nella determinazione del prezzo dei vini locali (Tab. 19). Dal XV al XIX secolo si osserva una crescita progressiva della relazione tra prezzo e qualità, mentre diminuisce contemporaneamente il ruolo della quantità che, nei primi due secoli, risultava preponderante. Nel Quattrocento, la qualità pareva del tutto ininfluenza; anzi, il valore del vino nelle buone annate calava (Tab. 20). Ciò non deve stupire, perché, almeno fino al passaggio tra il XVII e il XVIII secolo, pressoché ovunque in Europa è stata preferita la quantità alla qualità<sup>8</sup>. Gli ottimi millésimes sono quasi sempre il frutto di annate più calde della media, in molti casi, responsabili anche di una riduzione dei rendimenti<sup>9</sup>.

<sup>7</sup> Aut. cit.

<sup>8</sup> Vedi paragrafo 2.1 *La stretta relazione tra climatologia storica e viticoltura*.

<sup>9</sup> Vedi paragrafo 3.2.10 *Discussione*.



Tab. 19 – Serie storica dei prezzi del vino nel Baden-Württemberg (1456-1830). I prezzi sono espressi in Pfenning per Cimer<sup>10</sup>. Fonte: Schübler (1831).

Anno	Prezzo	Anno	Prezzo	Anno	Prezzo	Anno	Prezzo	Anno	Prezzo	Anno	Prezzo	Anno	Prezzo
1456	2,21	1510	2,10	1564	7,15	1618	8,27	1672	4,50	1726	9,10	1780	20,00
1457	2,19	1511	3,10	1565	7,55	1619	9,12	1673	8,20	1727	7,30	1781	20,00
1458	2,13	1512	5,05	1566	4,56	1620	10,21	1674	10,15	1728	5,10	1782	17,00
1459	4,04	1513	4,51	1567	4,20	1621	14,30	1675	17,40	1729	5,30	1783	16,00
1460	3,04	1514	2,42	1568	5,03	1622	58,40	1676	17,04	1730	14,30	1784	16,00
1461	2,10	1515	3,17	1569	6,15	1623	21,20	1677	8,00	1731	5,30	1785	14,30
1462	3	1516	2,51	1570	6,35	1624	11,20	1678	8,32	1732	7,30	1786	23,00
1463	3	1517	5,14	1571	10,30	1625	14,40	1679	4,10	1733	9,00	1787	29,00
1464	1,47	1518	3,57	1572	9,00	1626	17,30	1680	8,40	1734	13,30	1788	18,00
1465	1,02	1519	2,11	1573	9,20	1627	14,17	1681	10,40	1735	17,00	1789	25,30
1466	2,52	1520	5,42	1574	9,32	1628	14,00	1682	6,00	1736	11,30	1790	29,00
1467	1,29	1521	3,20	1575	6,00	1629	15,30	1683	6,30	1737	13,20	1791	36,30
1468	2,08	1522	4,45	1576	9,20	1630	7,20	1684	7,20	1738	17,30	1792	42,30
1469	4,35	1523	3,29	1577	8,35	1631	5,04	1685	10,00	1739	7,30	1793	58,30
1470	2,04	1524	5,00	1578	5,20	1632	6,25	1686	12,00	1740		1794	39,00
1471	2,05	1525	4,00	1579	4,35	1633	10,17	1687	6,30	1741	15,15	1795	79,30
1472	2,05	1526	4,45	1580	7,20	1634	6,41	1688	9,30	1742	10,15	1796	82,00
1473	2,05	1527	4,17	1581	5,17	1635	16,07	1689	13,00	1743	17,30	1797	77,00
1474	1,48	1528	2,29	1582	5,37	1636	13,00	1690	11,33	1744	24,00	1798	55,00
1475	2,23	1529	2,22	1583	3,42	1637	7,34	1691	15,00	1745	28,00	1799	44,00
1476	1,16	1530	6,31	1584	2,38	1638	6,30	1692	11,33	1746	25,30	1800	84,00
1477	2,24	1531	3,48	1585	4,50	1639	12,00	1693	24,00	1747	23,30	1801	54,00
1478	1,27	1532	4,20	1586	7,35	1640	13,35	1694	25,00	1748	10,30	1802	46,00
1479	2,10	1533	4,08	1587	7,15	1641	13,53	1695	22,00	1749	18,00	1803	52,00
1480	1,45	1534	6,32	1588	13,40	1642	17,26	1696	22,00	1750	16,00	1804	29,00
1481	3,13	1535	3,01	1589	18,30	1643	16,08	1697	13,20	1751	13,30	1805	15,00
1482	1,47	1536	3,48	1590	13,20	1644	18,40	1698	20,00	1752	13,30	1806	54,00
1483	1,22	1537	4,34	1591	9,40	1645	8,40	1699	18,00	1753	20,00	1807	48,00
1484	0,47	1538	6,47	1592	13,48	1646	8,52	1700	13,20	1754	14,00	1808	28,00
1485	2,51	1539	3,25	1593	13,10	1647	8,00	1701	8,40	1755	18,30	1809	31,00
1486	4,45	1540	2,40	1594	10,40	1648	12,53	1702	5,41	1756	13,00	1810	59,00
1487	3,12	1541	2,44	1595	10,41	1649	14,00	1703	8,40	1757	12,00	1811	56,00
1488	3,20	1542	3,10	1596	15,20	1650	19,15	1704	17,00	1758	15,30	1812	34,00
1489	4,35	1543	7,02	1597	9,15	1651	13,45	1705	14,40	1759	21,00	1813	33,30
1490	4,28	1544	7,08	1598	8,38	1652	8,08	1706	12,00	1760	18,00	1814	
1491	4,02	1545	5,38	1599	7,06	1653	7,00	1707	8,00	1761	19,00	1815	80,00
1492	4,28	1546	3,27	1600	9,15	1654	10,20	1708	12,30	1762	16,00	1816	
1493	2,25	1547	5,04	1601	10,53	1655	6,00	1709	19,00	1763	14,00	1817	70,00
1494	3,12	1548	5,14	1602	17,26	1656	6,40	1710	14,00	1764	27,00	1818	75
1495	2,05	1549	6,11	1603	11,30	1657	6,48	1711	11,00	1765	28,00	1819	49,00
1496	1,30	1550	4,45	1604	5,55	1658	12,00	1712	8,00	1766	23,00	1820	51
1497	1,57	1551	6,36	1605	5,55	1659	7,00	1713	6,40	1767	22,30	1821	37,00
1498	3,12	1552	3,19	1606	4,17	1660	12,15	1714	11,00	1768	26,00	1822	65
1499	1,40	1553	3,05	1607	12,22	1661	7,50	1715	17,20	1769	20,00	1823	22,00
1500	2,20	1554	4,50	1608	11,30	1662	13,00	1716	14,40	1770	25,30	1824	21
1501	2,42	1555	4,52	1609	15,15	1663	12,00	1717	16,40	1771	37,00	1825	48,00
1502	2,51	1556	4,24	1610	9,55	1664	8,50	1718	12,00	1772	34,00	1826	23
1503	1,22	1557	4,49	1611	8,17	1665	8,30	1719	8,00	1773	34,00	1827	28,30
1504	1,25	1558	4,17	1612	12,22	1666	10,20	1720	7,00	1774	31,00	1828	15
1505	2,08	1559	5,21	1613	11,04	1667	10,30	1721	7,30	1775	21,00	1829	15,00
1506	2,25	1560	5,14	1614	8,27	1668	6,25	1722	7,00	1776	18,30	1830	36
1507	2,15	1561	5,29	1615	16,40	1669	8,10	1723	8,30	1777	28,30		
1508	2,04	1562	6,11	1616	13,40	1670	7,10	1724	8,30	1778	28,00		
1509	2,28	1563	5,34	1617	6,00	1671	6,40	1725	7,30	1779	28,00		

<sup>10</sup> Nonostante le ricerche effettuate, non è stato possibile ricostruire l'equivalenza in litri dell'unità di misura.

Tab. 20 – Indici di correlazione di Pearson tra i valori di qualità, quantità e prezzo del vino nel Baden-Württemberg (secc. XV-XIX).

	Secoli				
	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX
Prezzo/qualità	-0,66	-0,10	-0,10	-0,02	0,33
Prezzo/quantità	-0,46	-0,43	-0,39	-0,20	-0,10

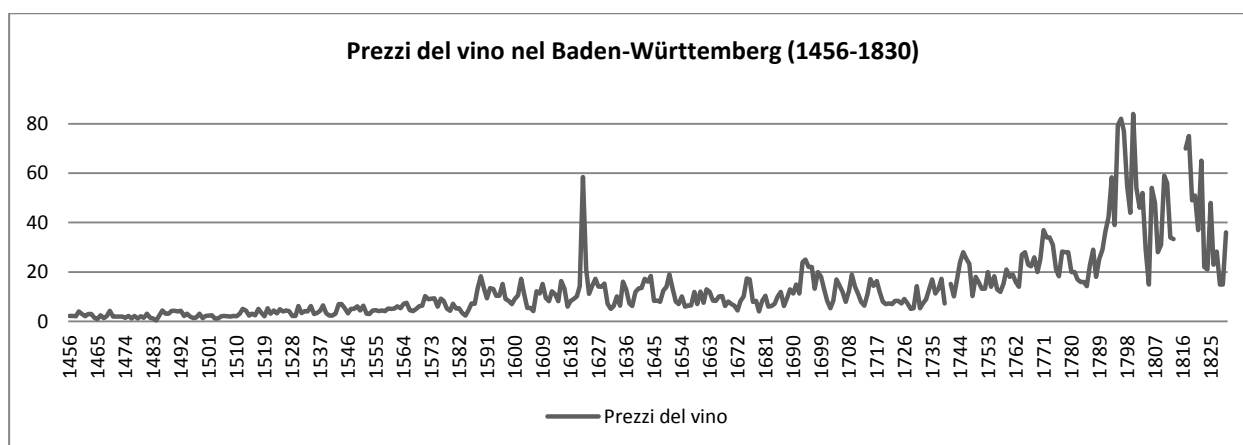


Fig. 122 – Baden-Württemberg: prezzi del vino dal 1456 al 1830.

Nella lunga sequenza di prezzi, solo tre volte non viene espresso il valore del vino – nel 1740, 1814 e 1816 – e sempre per motivazioni climatiche: nei primi due casi accanto all'anno si trova la scritta *efroren* (congelato), nel 1816 *sehr wenig* (troppo poco). Il prezzo eccezionalmente elevato del 1622, invece, è probabilmente legato alle conseguenze delle battaglie in corso nell'ambito della Guerra dei Trent'anni. L'annata è negativa, le viti gelano durante l'inverno e le piogge danneggiano la fioritura<sup>11</sup>, ma il prezzo è fuori scala rispetto al periodo. La serie dei prezzi evidenzia molto bene il ciclo di vendemmie negative che si verifica tra il 1690 e il 1700, generate da pessime estati consecutive: i prezzi superano per la prima volta la soglia dei 20 Pfenning, un limite valicato costantemente solo mezzo secolo più tardi. Il valore del vino esplose letteralmente nell'Ottocento, ma anche in questo caso non sono da sottovalutare le turbolenze politiche alla base del fenomeno o eventuali svalutazioni della moneta.

Ad Argenteuil, invece, l'influenza di qualità e quantità nel determinare il prezzo è maggiormente bilanciata rispetto alla Borgogna. La fama del vino *francilienne* è nettamente inferiore e il commercio ristretto alle rivendite parigine e alle zone rurali dei dintorni. La correlazione tra prezzi e qualità è pari a 0,44; l'indice di Pearson tra le variabili di quantità e prezzi sale invece a -0,57.

Se nelle zone viticole di pregio esaminate in precedenza, la qualità del vino costituisce un elemento di primo piano nell'influenzare il valore di vendita del vino, nelle viticolture praticate per l'autoconsumo avviene esattamente l'opposto e i rendimenti divengono pressoché l'unico

<sup>11</sup> Vedi paragrafo 3.2.1 *Baden-Württemberg*.

fattore condizionante. Ciò si osserva molto bene nella serie dei prezzi viticoli provenienti dall'area lariana, nella Lombardia settentrionale, un territorio dove la viticoltura non ha mai assunto considerazione e dimensioni rilevanti: il clima delle Prealpi lombarde, specialmente attorno al Lario, è troppo umido per l'impianto di una coltivazione di qualità. Il calcolo della correlazione di Pearson tra prezzi e quantità dei vini prodotti nelle masserie di proprietà della famiglia Giovio, mostra un coefficiente pari a  $-0,79$ . Il vino aumentava o diminuiva di prezzo specularmente all'abbondanza o alla scarsità delle annate (Fig. 123).

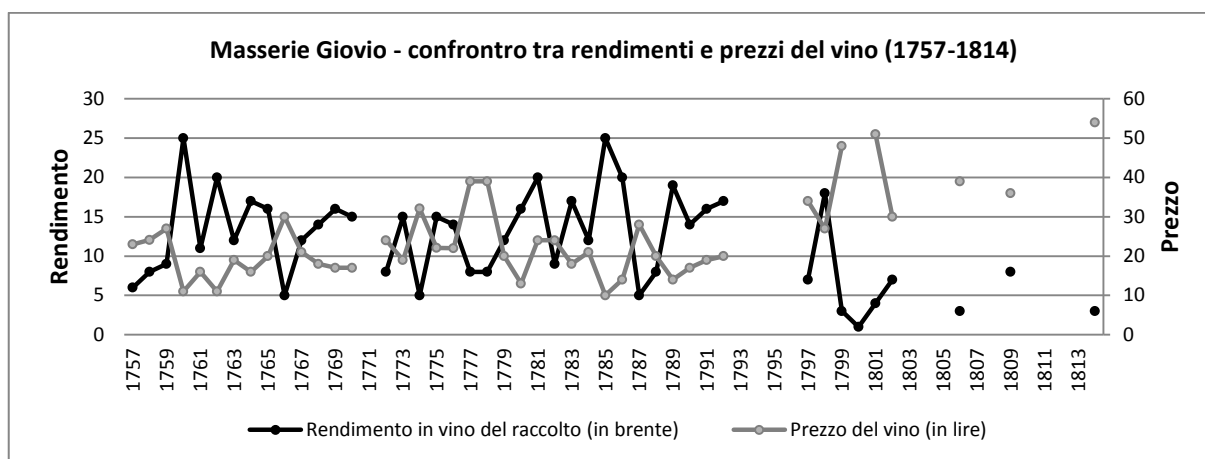


Fig. 123 – Masserie della famiglia Giovio di Como: confronto tra i prezzi del vino e i rendimenti delle vinificazioni (1757-1814). Una brenta di Como = 89,81 litri. Elaborazione dell'autore sulla base dei libri mastri della Famiglia Giovio conservati presso l'Archivio di Stato di Como nel fondo dedicato, volumi: 110, 111, 112, 113 e 114. Le quantità prodotte corrispondono alla somma delle produzioni delle masserie e dei fittavoli legati alla famiglia.

Tab. 21 – Prezzo di una brenta di vino e quantità prodotte (in brente) delle masserie della Famiglia Giovio (1757-1814).

Anno	Rendimento	Prezzo	Anno	Rendimento	Prezzo	Anno	Rendimento	Prezzo
1757	6	23	1777	8	39	1797	7	34
1758	8	24,1	1778	8	39	1798	18	27
1759	9	27	1779	12	20	1799	3	48
1760	25	11	1780	16	13	1800	1	
1761	11	16	1781	20	24	1801	4	51
1762	20	11	1782	9	24	1802	7	30
1763	12	19	1783	17	18	1803		
1764	17	16	1784	12	21	1804		
1765	16	20	1785	25	10	1805		
1766	5	30	1786	20	14	1806	3	39
1767	12	21	1787	5	28	1807		
1768	14	18	1788	8	20	1808		
1769	16	17	1789	19	14	1809	8	36
1770	15	17	1790	14	17	1810		
1771			1791	16	19	1811		
1772	8	24	1792	17	20	1812		
1773	15	19	1793			1813		
1774	5	32,1	1794			1814	3	54
1775	15	22,1	1795					
1776	14	22	1796					

### 3.4.2 Le serie storiche dei prezzi del vino

Fonti relative ai prezzi sono emerse in quasi tutte le aree oggetto di studio, tanto da permettere di costituire un valido campione di dati. Presentiamo, qui, le serie in formato sintetico suddivise per ambiti nazionali.

#### Francia

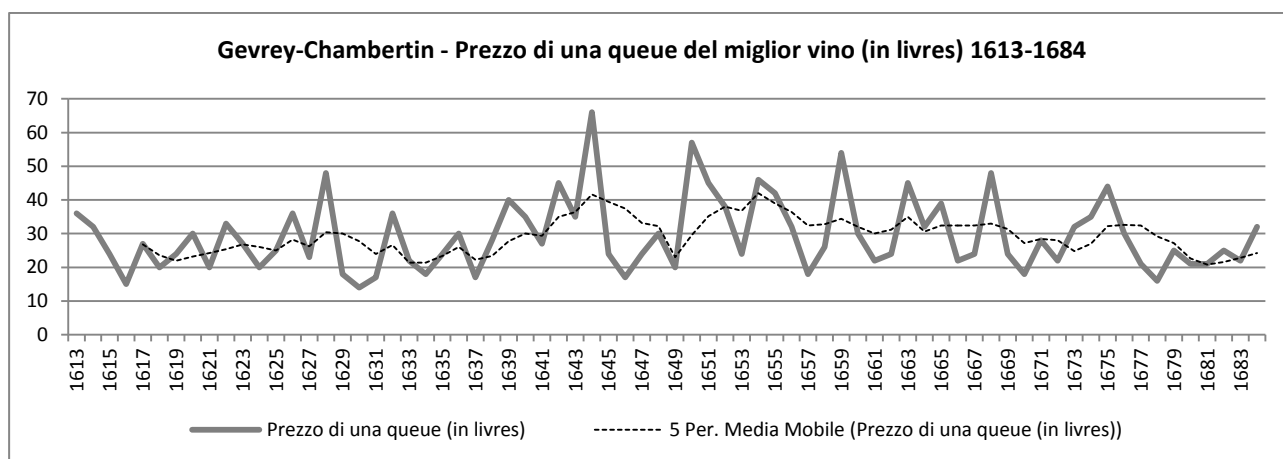


Fig. 124 – Gevrey-Cambertin (Cote-d’Or; Borgogna): prezzo di una queue del vino migliore 1613-1684. Una queue = 456 litri. Fonte: Lavalley, 1855.

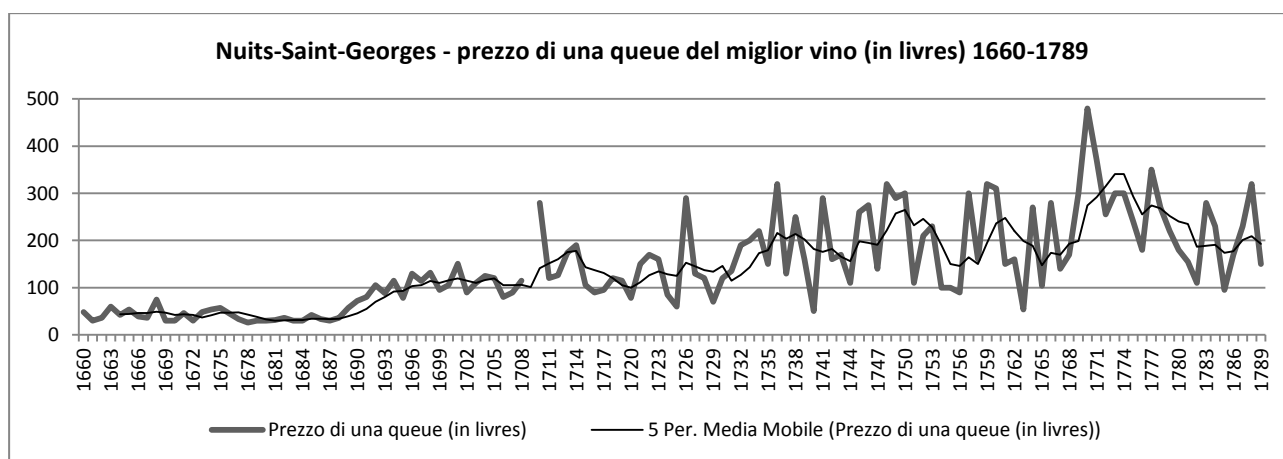


Fig. 125 – Nuits-Saint-Georges (Cote-d’Or; Borgogna): prezzo di una queue del vino migliore 1660-1789. Fonte: Lavalley, 1855. I prezzi sono relativi ai climats più rinomati della località: Saint-Georges, Cailles, Porets, Vaucrains, Pruilley, Vallerots, Chaignots, Grandes et Petites Charmottes, Saint-Julien, Vignes Rondes, Murgey, Argillas, Rue de Chaux, Cras. I valori erano simili anche per i vini rossi prodotti nel Clos-de-Vougeot e nel comune di Vosne, mentre le produzioni di Chambolle e Morey erano valutate circa il 30-40% in meno. Nel 1709 non si effettua il raccolto perché gran parte delle viti sono gelate durante l’inverno.

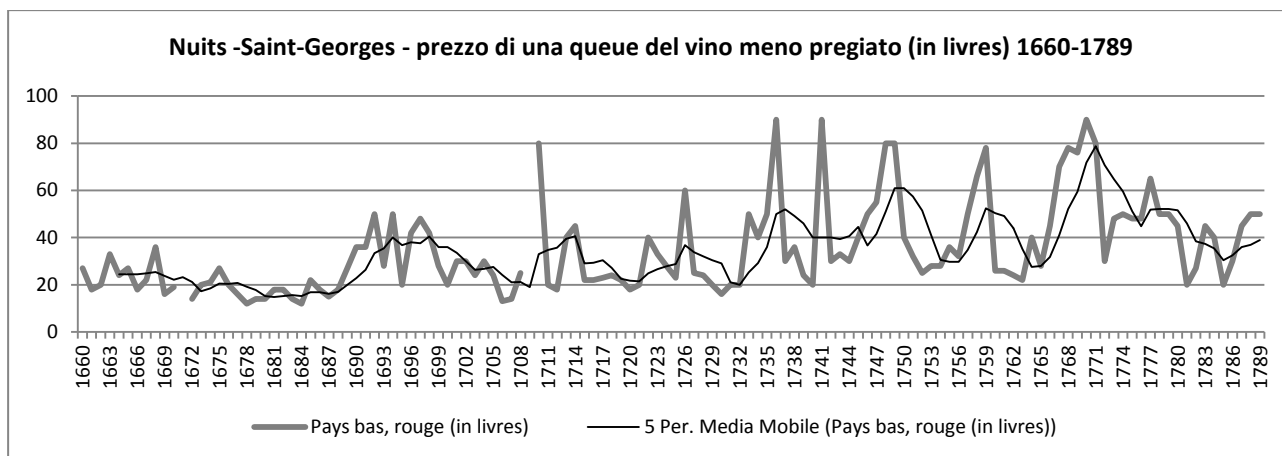


Fig. 126 – Nuits-Saint-Georges (Cote-d’Or; Borgogna): prezzo di una queue di vino prodotta nella piana ai piedi della Côte 1660-1789. Fonte: Lavalley, 1855. Il vino prodotto nella piana è il meno pregiato in assoluto ed era destinato prevalentemente all’autoconsumo locale. I valori sono pari a un quinto circa dei vini migliori.

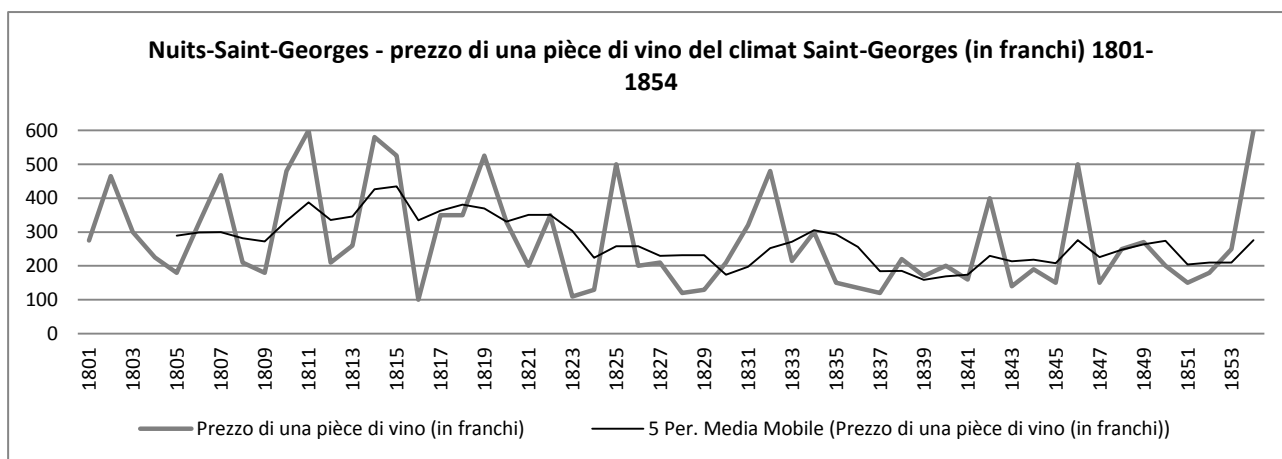


Fig. 127 – Nuits-Saint-Georges (Cote-d’Or; Borgogna): prezzo di una pièce di vino prodotto nel climat Saint-Georges 1801-1854.

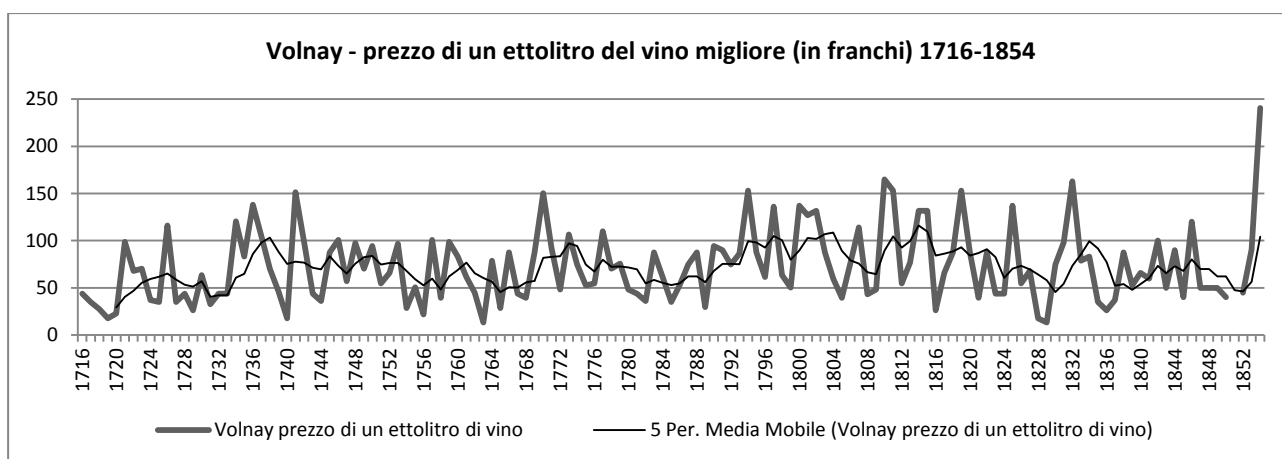


Fig. 128 – Volnay (Cote-d’Or; Borgogna): prezzo di un ettolitro di vino prodotto nei migliori climats 1716-1854. Fonte: Lavalley, 1855. Lavalley segnala il prezzo all’uscita del torchio. I climats considerati sono: En Cailleret, En Champans, En Chevret, En Fermiers, En Bouze-d’Or, Les Angles, La Barre, Carelle S.Chapelle, Rougiots, En l’Ormeau, Les Mitans.

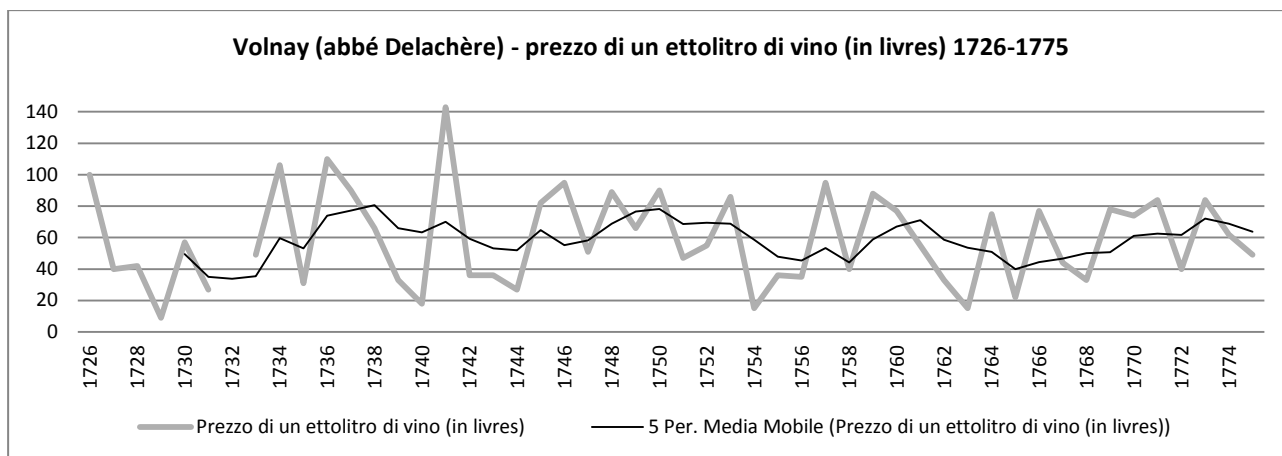


Fig. 129 – Volnay (Cote-d’Or; Borgogna): prezzo di un ettolitro di vino prodotto nella parcella vitata dell’abbé Delachère 1726-1775. Fonte: De Saint-Jacob, 2008.

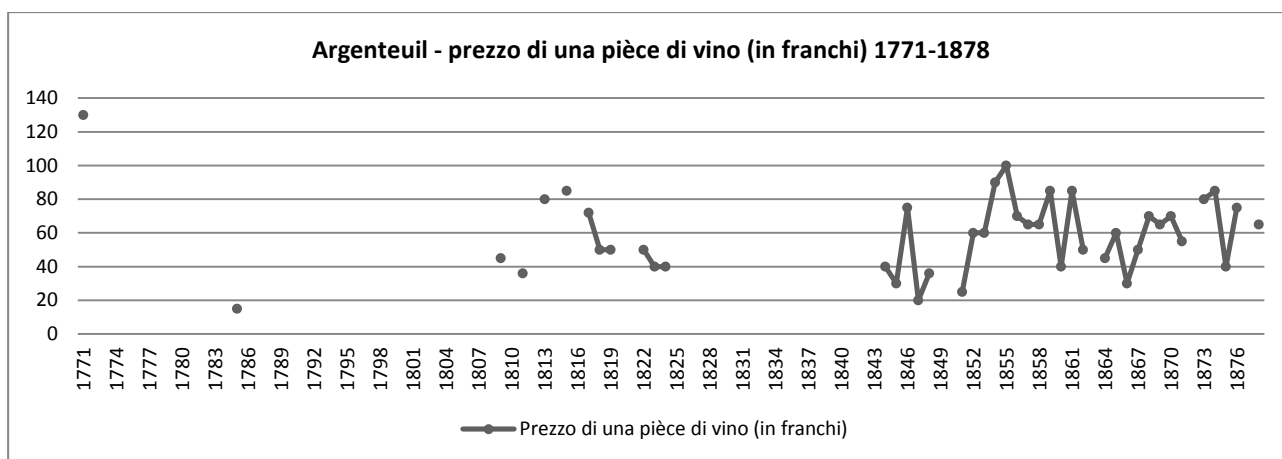


Fig. 130 – Argenteuil (Val-d’Oise; Île-de-France): prezzo di una pièce di vino 1771-1878. Fonte: Angot, 1883.

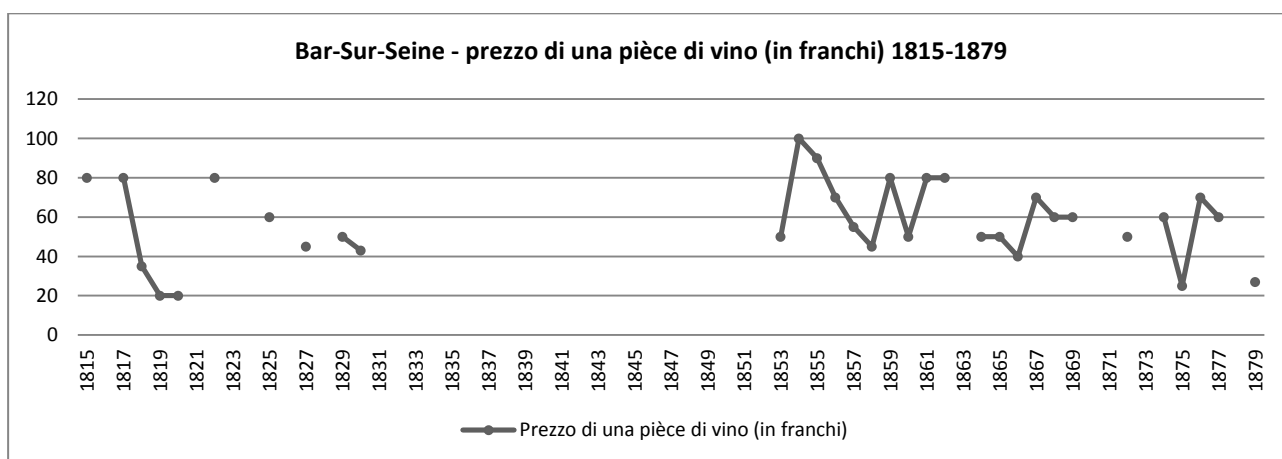


Fig. 131 – Bar-Sur-Seine (Aube; Champagne-Ardenne): prezzo di una pièce di vino 1815-1879. Fonte: Angot, 1883.

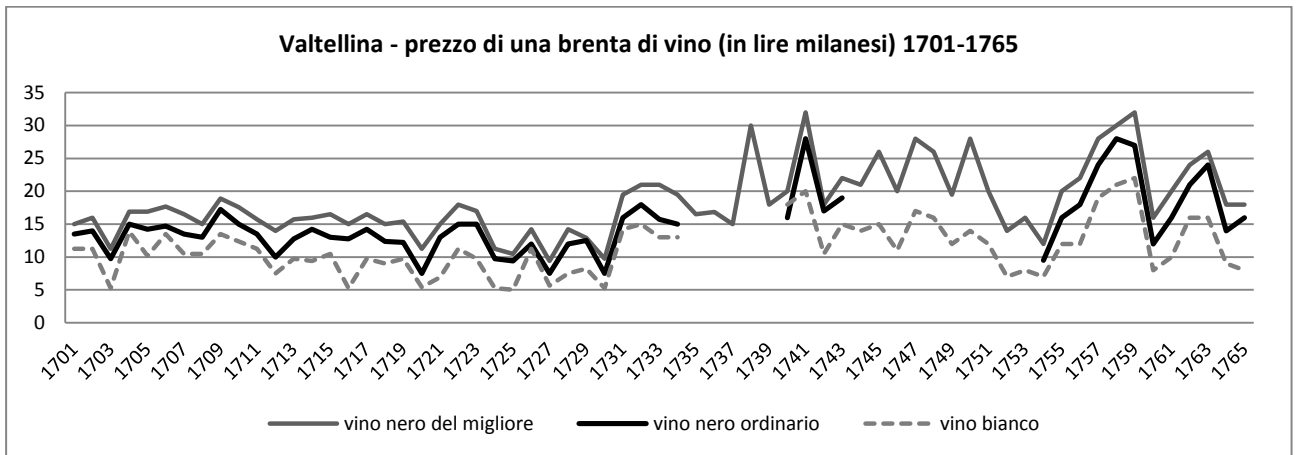


Fig. 132 – Valtellina: prezzo di una brenta di vino dopo la vendemmia 1701-1765. Una brenta = 89,81 litri. Fonte: Zoia, 2004.

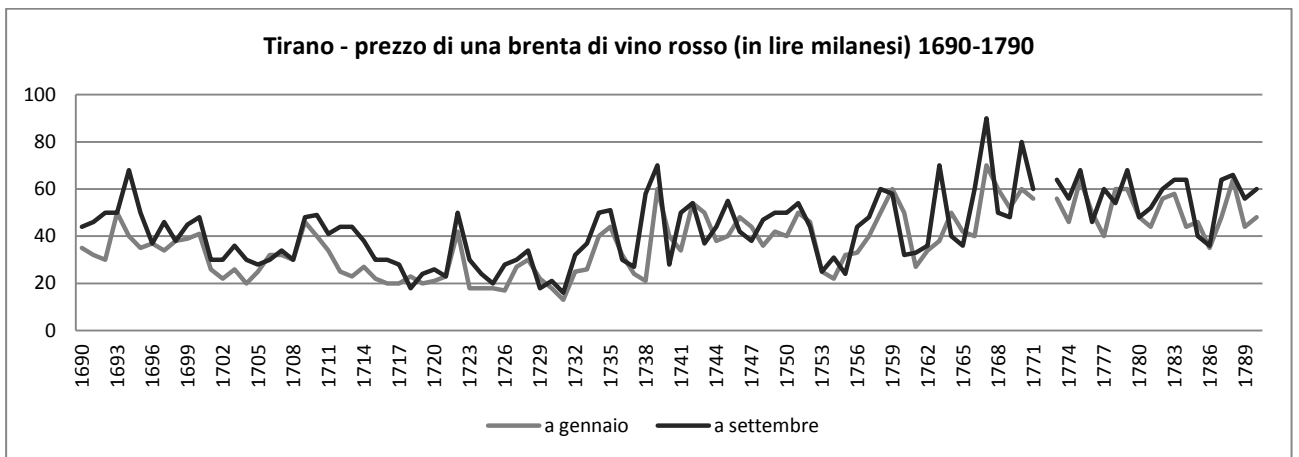


Fig. 133 – Tirano: prezzo di una brenta di vino rosso 1690-1790. Fonte: Zoia, 2004. Il prezzo del vino è segnalato a settembre, appena prima della vendemmia, e a gennaio. Sono quindi i prezzi dei vini di due annate diverse.

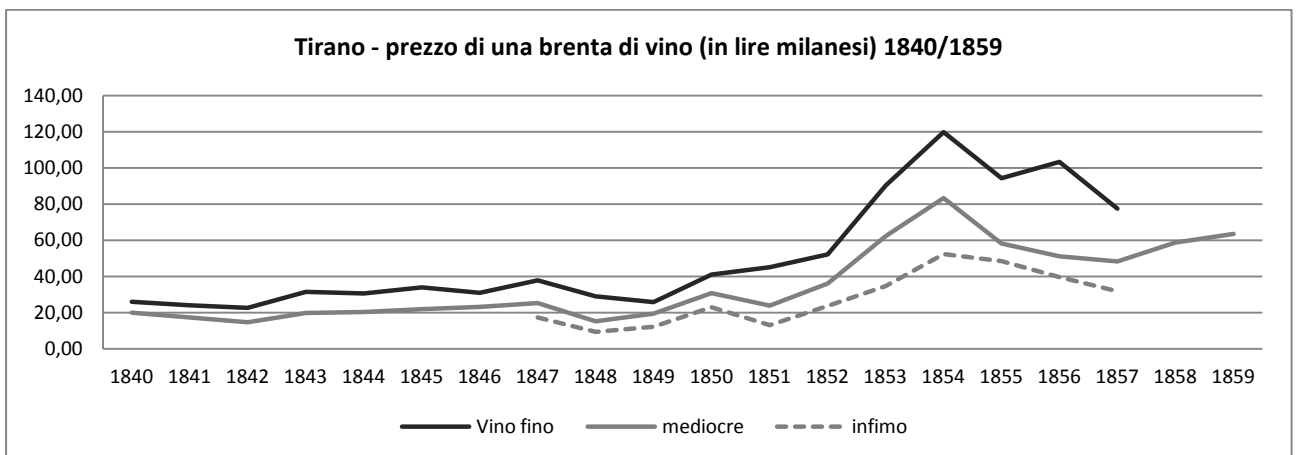


Fig. 134 – Tirano: prezzo di una brenta di vino 1840-1859. Fonte, Zoia, 2004.

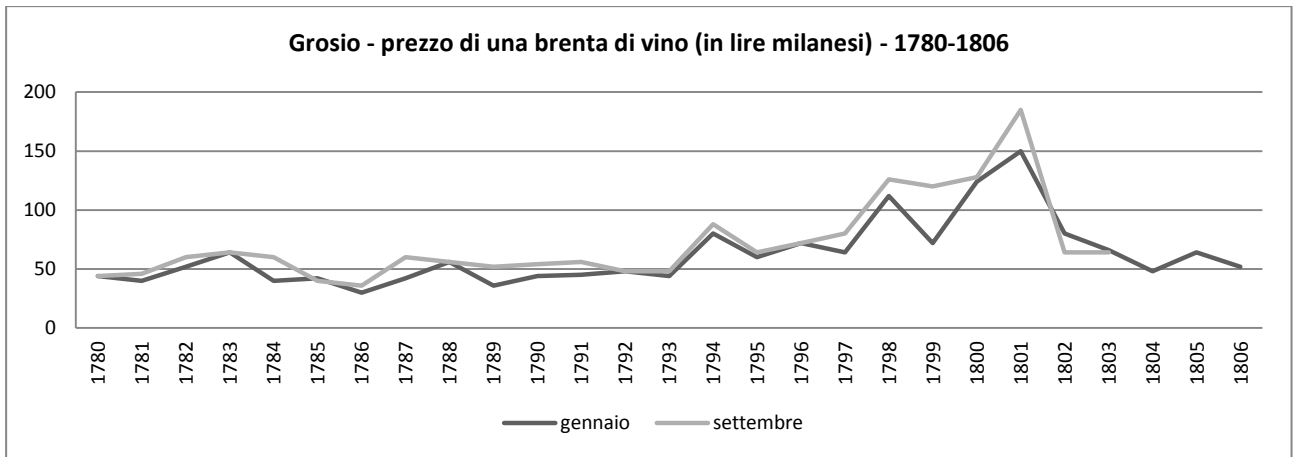


Fig. 135 – Grosio: prezzo di una brenta di vino 1780-1806. Fonte: Zoia, 2004.

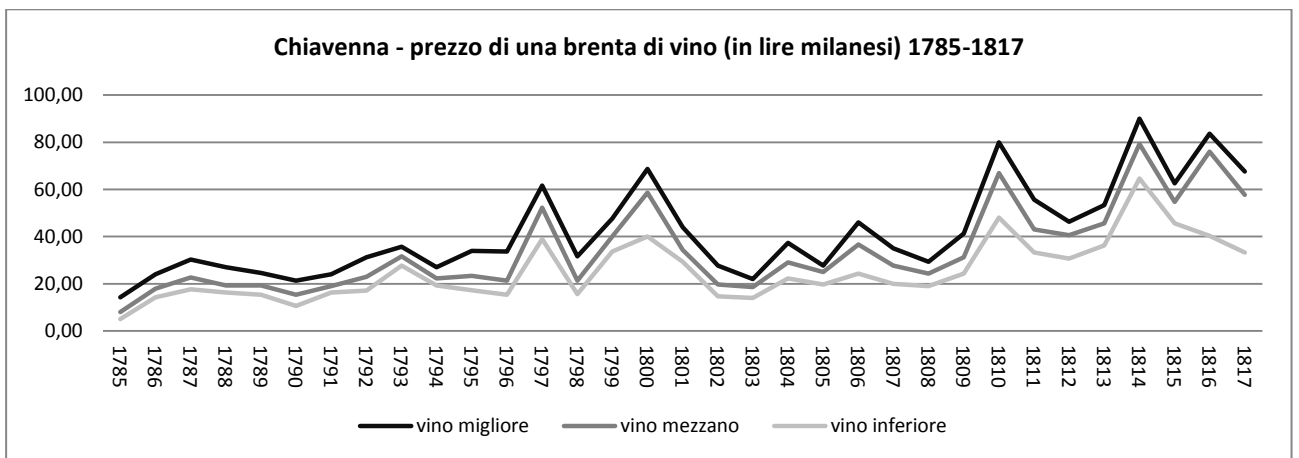


Fig. 136 – Chiavenna: prezzo di una brenta di vino 1785-1817. Fonte: Zoia, 2004. La brenta di Chiavenna è pari a 109 litri.

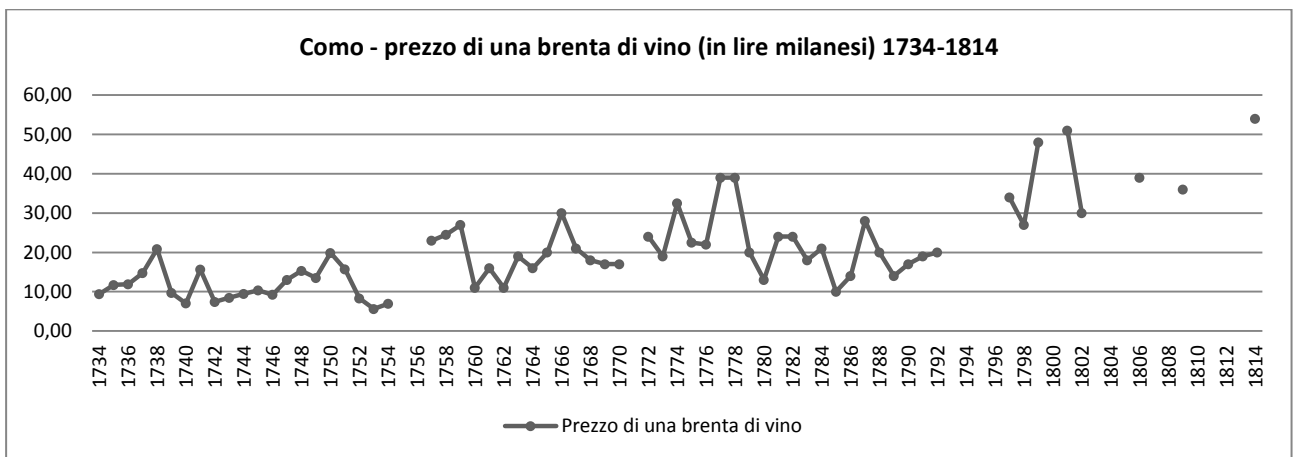


Fig. 137 – Como prezzo di una brenta di vino prodotta nelle masserie della famiglia Giovo 1734-1814. Fonte: elaborazione dell'autore sulla base dei dati raccolti presso l'Archivio di Stato di Como – Famiglia Giovo.



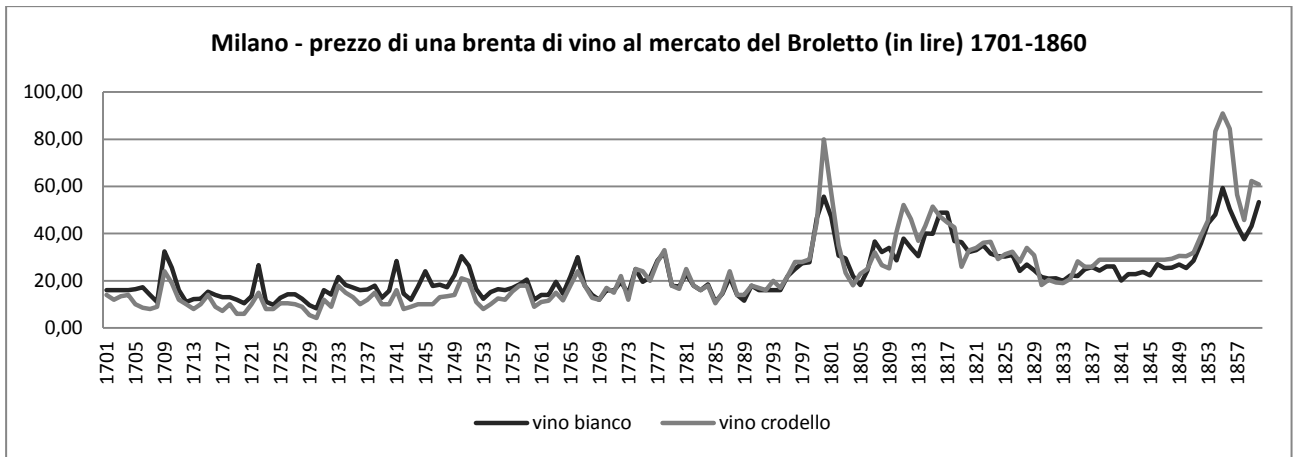


Fig. 138 – Milano: prezzo di una brenta di vino 1701-1860. Fonte: De Maddalena, 1974. Con la definizione vino crodello si intendeva il vino rosso migliore.

### Germania

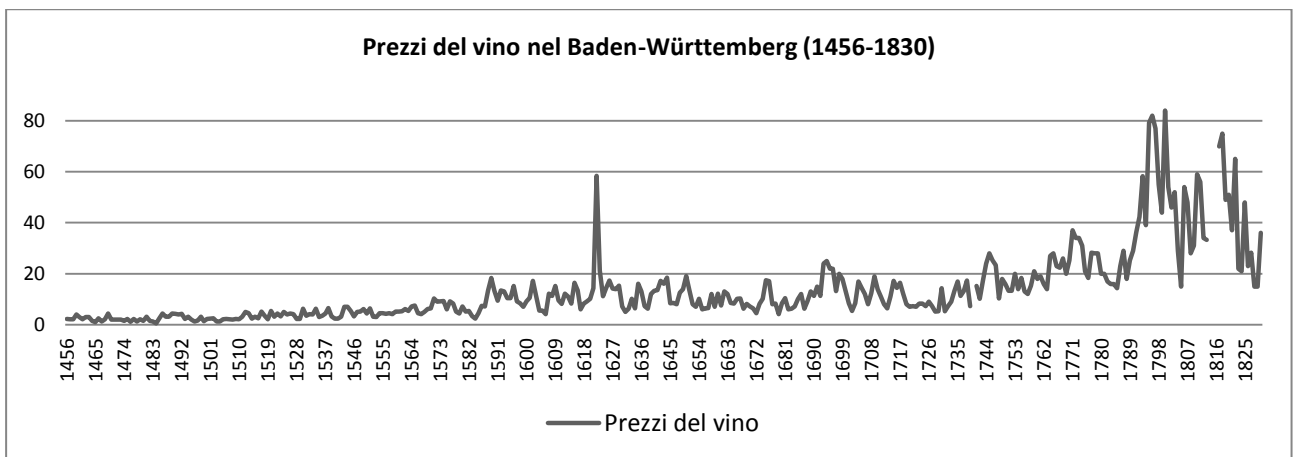


Fig. 139 – Baden-Württemberg: prezzi del vino dal 1456 al 1830. Fonte: Schübler, 1831.

### 3.4.3 Parallelismi internazionali tra i prezzi dei vini

I trend dei prezzi mostrano tra loro delle singolari analogie, inattese nel caso di località molto distanti tra loro e appartenenti ad ambiti politico-amministrativi differenti (Tab. 22). Gli indici di correlazione di Pearson sono sorprendenti, i coefficienti elevati tra realtà di Paesi diversi si verificano con eccessiva frequenza per costituire, semplicemente, delle casualità statistiche. Ovviamente, le congruenze sono più manifeste in campo regionale, ma ciò rientrava nelle aspettative: nei paragrafi precedenti si era già osservato come il prezzo fosse il risultato della combinazione tra caratteristiche dei vini e pressioni del mercato, ed è quindi ragionevole che i valori siano simili tra località che partecipano delle medesime condizioni ambientali in senso lato. Perciò non stupisce che i prezzi dei vini Valtellinesi del Settecento, quando la valle era ancora un dominio delle Leghe Grigie, siano coerenti con quelli del Ducato di Milano (Fig. 140); benché separate da frontiere, le annate enologiche non possono essere troppo differenti tra i due territori; ciò che variava era la fama dei vini, i mercati di vendita alternativi e le speculazioni che si creavano sui singoli millésime, ma, sul lungo periodo, la dinamica del prezzo assume traiettorie simili perché rendimenti e qualità si equivalgono al di qua e al di là del confine.

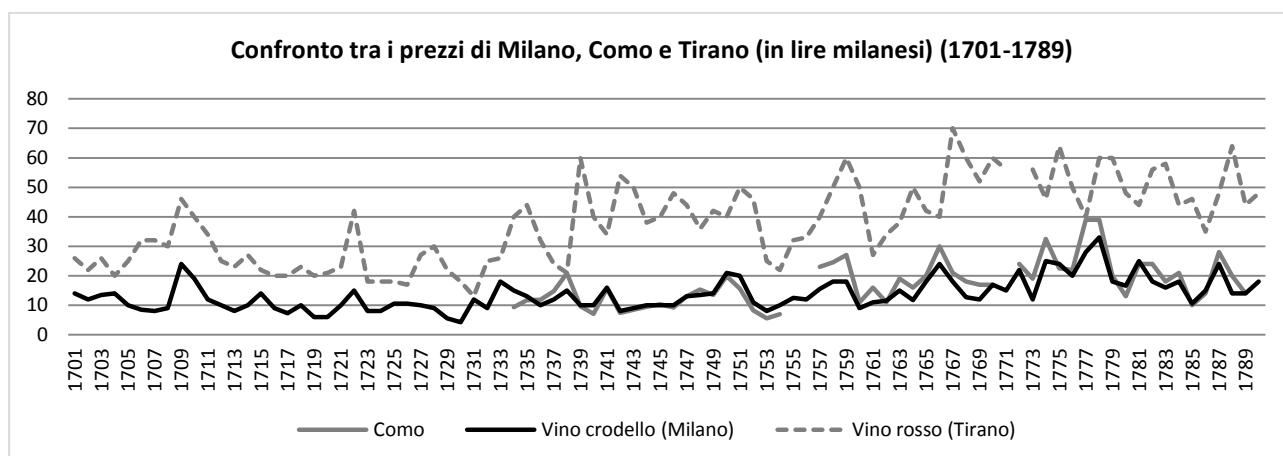


Fig. 140 – Confronto tra i prezzi dei vini lombardi 1701-1789.

Ciò che sorprende sono i parallelismi nelle evoluzioni dei prezzi tra zone vinicole separate da frontiere e distanze più nette di quelle lombarde. Confrontando a coppie le sequenze di prezzi di Borgogna, Lombardia e Baden-Württemberg, si palesano in tutta evidenza tendenze simili: al di là delle monetazioni differenti, fasi di ribassi o di rialzi e picchi annuali spesso coincidono. L'andamento dei prezzi dei vini migliori prodotti in Valtellina e in Borgogna nel XVIII secolo è praticamente sovrapponibile (Fig. 141). Peraltro, se per le due zone il confronto si estende ai vini ordinari, quelli che meno risentono delle speculazione del mercato, perché destinati al consumo locale, le corrispondenze divengono ancora più marcate (Fig. 142). I risultati si ripetono anche incrociando i dati del Baden-Württemberg con i prezzi borgognoni e valtellinesi (Figg. 143-145).

Tab. 22 – Coefficienti di correlazione di Pearson tra le serie di prezzi (secoli XVII-XIX). (In grassetto le correlazioni superiori a 0,5 tra Paesi differenti)

	Località	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Gevrey-Chambertin 1613-1684																		
2	Nuits-St.Georges 1660-1789 (vino migliore)	0,92																	
3	Nuits-St.Georges 1660-1789 (vino minore)	0,83	0,77																
4	Nuits-St.Georges 1801-1854																		
5	Volnay 1716-1854		0,80	0,61	0,90														
6	Argenteuil 1771-1878					0,46													
7	Bar-Sur-Seine 1815-1879				0,38	0,38	0,69												
8	Valtellina 1701-1765 (vino migliore)		0,47	<b>0,52</b>		0,28													
9	Valtellina 1701-1765 (vino ordinario)		0,41	<b>0,59</b>		0,31			0,98										
10	Tirano 1690-1790 (gennaio)		0,45	0,47		0,23			0,48	0,58									
11	Tirano 1690-1790 (settembre)		0,45	<b>0,50</b>		0,29			0,62	0,66	0,79								
12	Tirano 1840-1859 (vino fino)				0,49	<b>0,72</b>	<b>0,73</b>	<b>0,57</b>											
13	Grosio 1780-1806 (gennaio)		<b>0,52</b>	0,28		<b>0,56</b>					0,93	0,61							
14	Grosio 1780-1806 (settembre)		<b>0,53</b>	0,49		0,45					0,64	0,95		0,93					
15	Chiavenna 1785-1817 (vino migliore)		<b>0,75</b>	<b>0,82</b>	0,31	0,36	<b>0,81</b>				0,25	0,63		0,50	0,60				
16	Como 1734-1814		0,33	0,26	0,28	0,23			0,67	0,69	0,28	0,48		0,69	0,85	0,83			
17	Milano 1701-1860 (vino crodello)		0,43	0,40	0,39	0,37	0,42	<b>0,68</b>	0,54	0,55	0,52	0,61	0,92	0,80	0,79	0,72	0,92		
18	Baden-Württemberg 1456-1830	0,22	<b>0,57</b>	0,49	<b>0,76</b>	0,46	0,28	0,39	0,43	0,36	<b>0,60</b>	<b>0,52</b>		<b>0,52</b>	0,47	<b>0,62</b>	<b>0,64</b>	<b>0,73</b>	

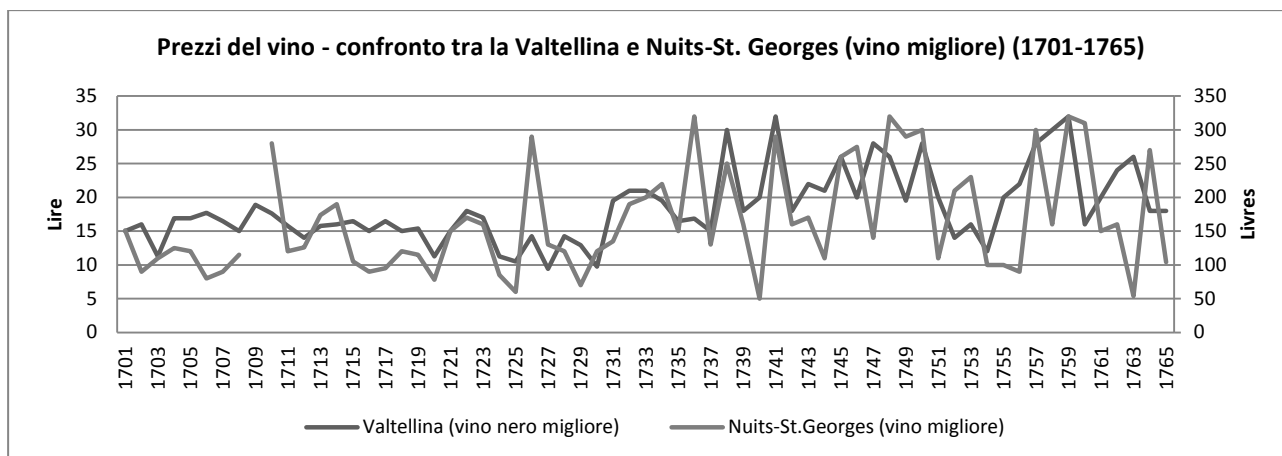


Fig. 141 – Confronto tra i prezzi dei vini di miglior qualità prodotti in Valtellina e a Nuits-Saint-Georges (XVIII secolo).

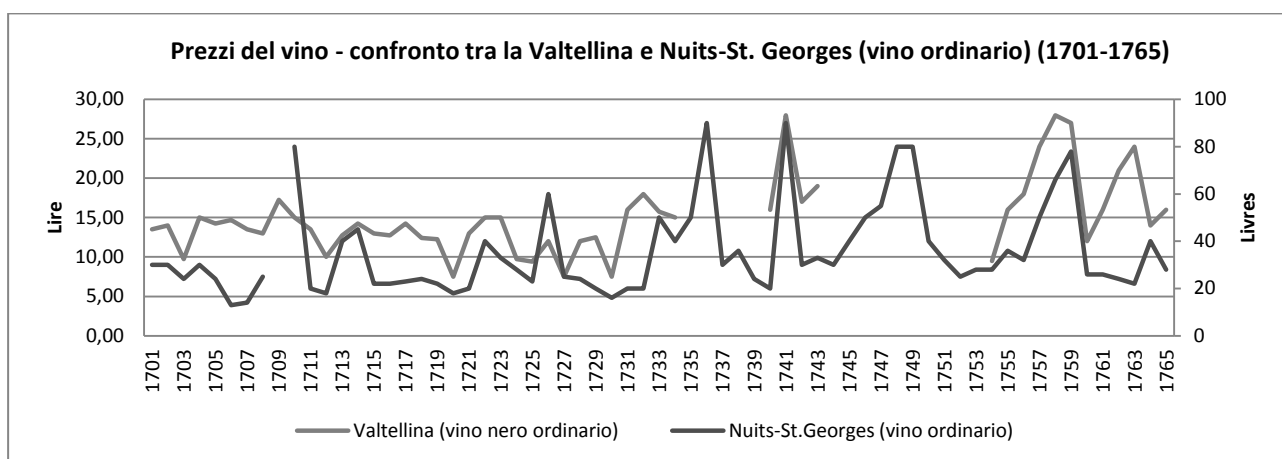


Fig. 142 – Confronto tra i prezzi dei vini di qualità ordinaria prodotti in Valtellina e a Nuits-Saint-Georges (XVIII secolo). Per Nuits-Saint-Georges abbiamo considerati come ordinari i vini prodotti nella piana.

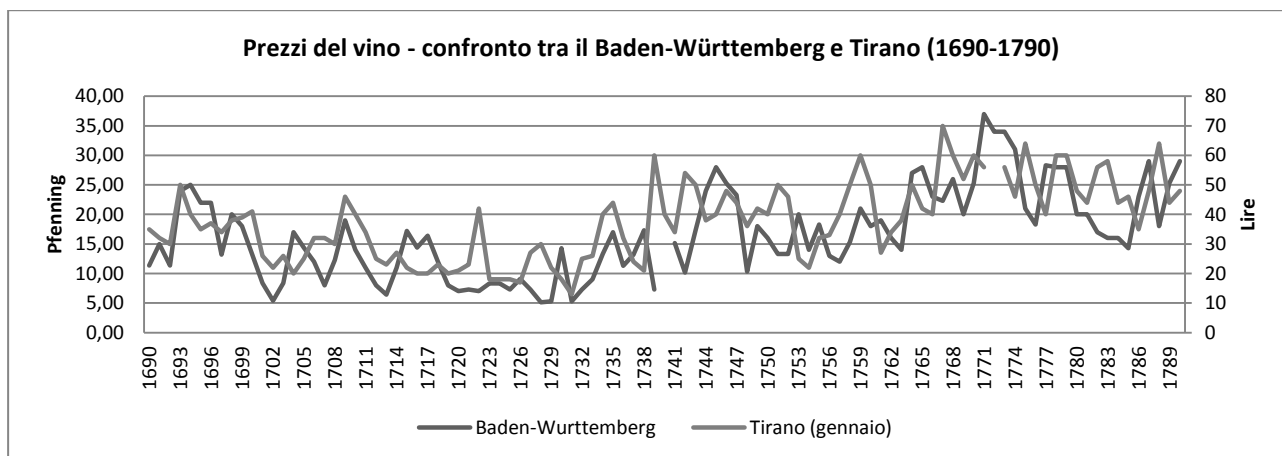


Fig. 143 – Confronto tra i prezzi dei vini prodotti a Tirano (prezzo di gennaio) e nel Baden-Württemberg (XVIII secolo).

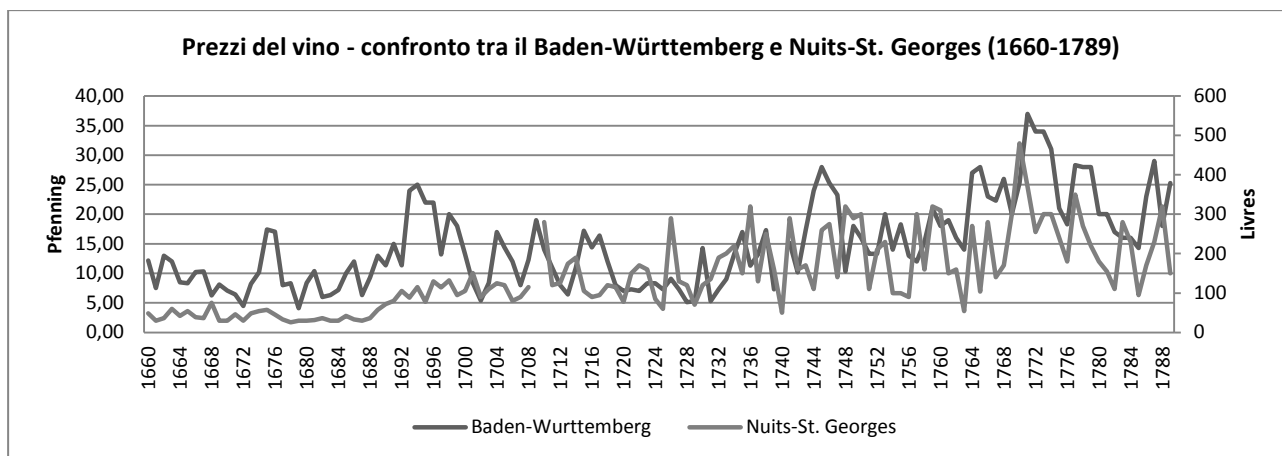


Fig. 144 – Confronto tra i prezzi dei vini prodotti nel Baden-Württemberg e a Nuits-Saint-Georges (vino migliore) (secoli XVII-XVIII).

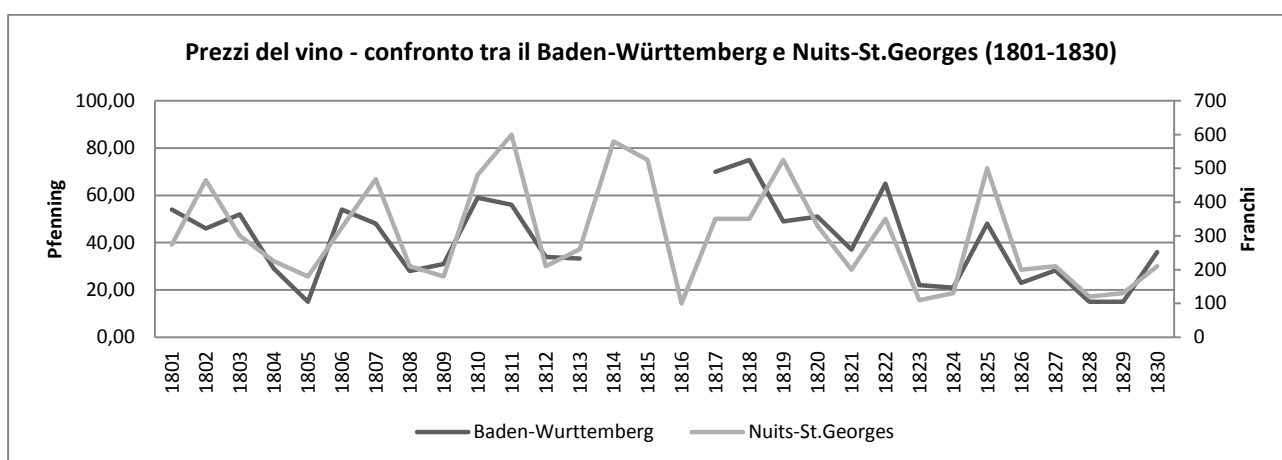


Fig. 145 – Confronto tra i prezzi dei vini prodotti nel Baden-Württemberg e a Nuits-Saint-Georges (vino migliore) (XIX secolo).

Nei secoli esaminati, le economie delle tre regioni non erano connesse tra loro in maniera tale da giustificare dei trend così somiglianti. Anzi, probabilmente, le comunicazioni erano minime. Le tre realtà non condividevano neppure i mercati vinicoli: la Valtellina trovava acquirenti, prevalentemente, nei vicini Grigioni; la Borgogna nella Francia aristocratica e nelle Fiandre; il Baden-Württemberg negli stati tedeschi pre-unitari.

Alcuni picchi comuni nelle serie sono il riflesso di eventi politici e militari di portata continentale, ma non sono molti nel periodo. Quasi certamente il 1854, un'annata che nelle cronache non appare critica per la viticoltura, ma che vede gonfiarsi repentinamente i prezzi ovunque, probabilmente a causa delle tensioni generate dalla Guerra di Crimea. Il rincaro che si registra a inizio Ottocento è invece di più complessa valutazione: sono gli anni delle guerre napoleoniche e dei conseguenti sconvolgimenti negli assetti statali europei, ma questi si sommano anche con stagioni meteorologicamente avverse ed esiti enologici molto negativi. Talvolta, le analogie sono il frutto di eventi climatici particolarmente intensi in tutto il continente: gli inverni del 1709 e 1789; la pessima annata 1740; l'estate del 1816. Tuttavia, le congruenze sono molto più numerose e costanti di questi singoli episodi: ciò che si sovrappone è

l'intero trend secolare dei prezzi. L'unico fattore a unire le tre regioni, per il resto separate sia politicamente sia economicamente, è il clima. Le tre aree sono parte della macroregione eno-climatica centro-europea individuata in precedenza e presentano evoluzioni simili negli sviluppi fenologici della vite<sup>1</sup> e, conseguentemente, negli esiti qualitativi delle vinificazioni<sup>2</sup>. È, dunque, ipotizzabile che anche i prezzi risentano di un condizionamento comune di natura climatica, dato che nella loro definizione, oltre alle aspettative e alle richieste del mercato che rendono originali ciascuna serie, la meteorologia stagionale svolge un ruolo decisivo nel determinare i volumi e le caratteristiche sensoriali dei millésimes.

---

<sup>1</sup> Vedi paragrafo 3.1 *Una macroregione eno-climatica centro-europea.*

<sup>2</sup> Vedi paragrafo 3.3 *I confronti tra le qualità dei vini.*

## CONCLUSIONI

Il lavoro di ricerca è stato strutturato intorno all'ipotesi che la qualità del vino potesse rappresentare un valido indicatore climatico, in alternativa o in integrazione al riferimento fenologico delle date delle vendemmie. La supposizione che buone annate enologiche siano il frutto di stagioni calde e, viceversa, vini di scarsa qualità siano originati da cicli vegetativi più freschi e umidi, è stata confermata dall'incrocio dei dati tra caratteristiche dei millésimes e date delle vendemmie.

Raccolte anticipate di una settimana o più, sintomo di un clima caldo che ha affrettato lo sviluppo degli stadi fenologici, conducono, in oltre il 70% dei casi, a vini definiti ottimi o buoni e riducono al minimo le possibilità che si verifichino annate sfavorevoli. Non solo, maggiore è l'anticipo e più crescono le possibilità di imbattersi in annate eccellenti. Analogamente, le raccolte tardive di una settimana e oltre producono un'elevata percentuale di millésimes scarsi o pessimi, che aumenta con il ritardo della data della vendemmia (Fig. 146)<sup>1</sup>.

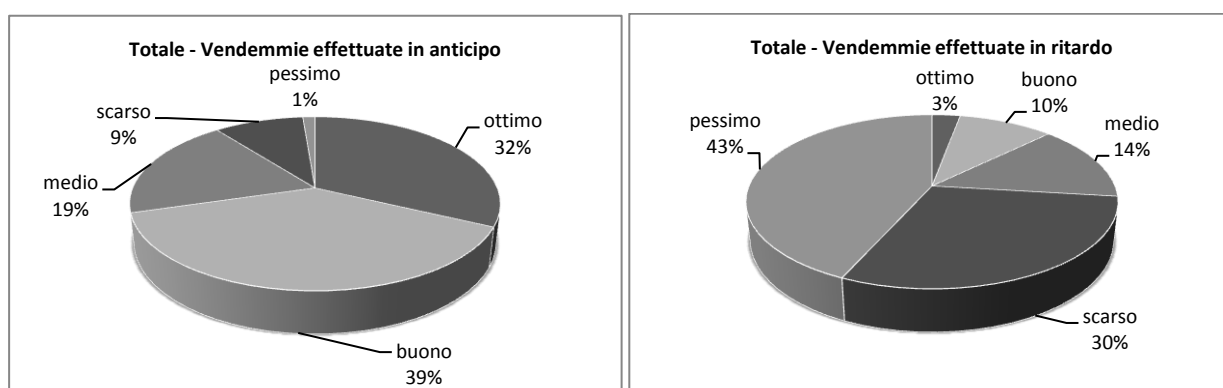


Fig. 146 – Confronto fra gli esiti delle vendemmie effettuate in anticipo e in ritardo.

Le eccezioni a questa “regola” non costituiscono un limite del metodo, ma, anzi, paiono accreditare la bontà dell'indicatore: i vini che risultano ottimi pur in seguito ad annate tardive, e viceversa, sono il segnale di andamenti meteorologici stagionali complessi che la data della vendemmia non è in grado di intercettare. Le cronache locali abbondano di conferme al riguardo: le raccolte effettuate con notevole ritardo, che hanno prodotto ottime vinificazioni, sono sempre il risultato di una seconda parte dell'estate – agosto e settembre in particolare – straordinariamente calda e soleggiata, capace di controbilanciare un inverno particolarmente lungo e una primavera in ritardo, responsabili, in precedenza, di aver ostacolato e procrastinato verso l'estate i cicli vegetativi. L'eventualità contraria subisce, invece, un andamento climatico opposto: primavere molto miti e favorevoli, tradite da estati eccessivamente umide. In questi casi, l'uva compie il ciclo vegetativo ugualmente in anticipo, trascinata dalla precocità delle fasi fenologiche precedenti, dal germogliamento alla fioritura, ma i risultati enologici sono pessimi: gli acini sono gonfi di umidità, rischiano di contrarre muffe e di irrancidire, comunicando un gusto cattivo al vino.

<sup>1</sup> Vedi anche paragrafo 3.2.10, figure 105, 106 e 110.



In entrambe le occasioni, il riferimento della data del raccolto, fornisce solo un'informazione sintetica al riguardo della media termica complessiva del ciclo vegetativo, senza però suggerire come questa sia stata raggiunta e celando quindi le caratteristiche dell'annata meteorologica. L'informazione sulla qualità del vino consente dunque di accedere ad un archivio di informazioni meteorologiche che la data della vendemmia, da sola, non riesce a restituire e, anzi, appiattisce. Ciò è ancora più evidente laddove si osservino i risultati enologici delle vendemmie effettuate nei periodi medi: teoricamente sono uve che hanno goduto di fasi vegetative adeguate, quanto meno nella norma o tali da non aver subito criticità; tuttavia, quando si raccoglie nei tempi attesi non c'è alcuna garanzia di ottenere una buona annata vinicola e si riscontra un'estrema varietà di risultati, determinata dalle combinazioni tra fasi climatiche favorevoli e sfavorevoli alla vite e dalla quantità e distribuzione stagionale delle precipitazioni (Fig. 147).

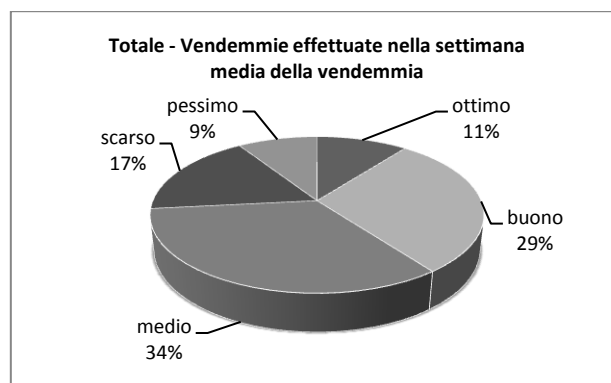


Fig. 147 – Esiti enologici delle vendemmie svolte nel periodo medio.

Le possibilità di ricostruzione dell'andamento meteorologico stagionale crescono quando, oltre alle caratteristiche sensoriali dei vini e alle date delle vendemmie, si conoscono i volumi delle produzioni. Ciò è possibile perché i valori di qualità e quantità del vino sono quasi in antitesi tra loro e si sviluppano in periodi dell'anno diversi. Della qualità è responsabile, prevalentemente, l'evoluzione meteorologica dell'estate e dei primi giorni di autunno, prima della vendemmia: le possibilità di confezionare buoni vini aumentano esponenzialmente quando questa fase è calda e soleggiata. Le quantità sono invece il frutto di due fattori: in prima istanza, la fioritura; in seguito, l'abbondanza di precipitazioni estive. La fioritura dura circa un mese e solitamente avviene in una data variabile tra la fine della primavera e i primi giorni dell'estate, a seconda della precocità dell'annata: temperature basse e umidità eccessiva in questo periodo danneggiano i fiori e limitano il numero di grappoli che si svilupperà sui tralci, a prescindere dalle condizioni climatiche che seguiranno; risulta determinante nello stabilire le date delle vendemmie<sup>2</sup>, però ininfluenza per il risultato qualitativo del vino. Invece, l'aumentare delle precipitazioni durante l'estate comporta quantità di vino abbondanti, ma un parallelo declino delle caratteristiche enologiche; laddove le siccità e le alte temperature riducono drasticamente i volumi della

<sup>2</sup> Per la maggior parte dei vitigni, il tempo necessario per compiere i cicli vegetativi compresi tra la fioritura e la vendemmia è calcolato in circa 100 giorni. Questo intervallo è molto stabile e può accorciarsi o dilatarsi solo in casi di condizioni estreme. Nel 2003, per le uve pinot di Beaune sono stati sufficienti 84 giorni; 119 nel 1977 (Chabin et al., 2007), vedi Fig. 2.

vinificazione, poiché disidratano gli acini, ma spesso conducono a vette di eccellenza per i vini. Tuttavia, quando si registrano temperature estreme si corre il rischio della sovraturazione e della “cottura” delle uve, profilando netti scadimenti qualitativi.

Le combinazioni meteorologiche possibili tra i due periodi (primavera/estate) e tra i fattori di qualità e quantità dell’annata enologica sono limitate, come si osserva nella tabella 11, e consentono di stimare l’andamento climatico del ciclo vegetativo con una buona affidabilità. Dalla tabella sono esclusi i risultati intermedi, frutto di circostanze climatiche di minore intensità e meno caratterizzanti rispetto alle annate vinicole che, solitamente, sfociano in millésime medi.

La qualità del vino si rivela un’informazione integrativa molto preziosa quando è possibile accostarla alla data della vendemmia. Dalla giustapposizione dei due dati si può risalire alla distribuzione delle precipitazioni stagionali, un’indicazione finora molto rara nell’ambito delle ricostruzioni climatiche. Tuttavia, mentre con le date delle vendemmie è possibile stimare le temperature medie del ciclo vegetativo, con la sola valutazione della qualità del vino si ottiene esclusivamente un’indicazione generale sull’annata meteorologica, piuttosto precisa nell’individuare lo sviluppo termico dell’estate, ma non in grado di quantificare l’intensità dei fenomeni atmosferici. In sostanza, questo è il limite più evidente del metodo. Ciò nonostante, l’informazione costituirebbe almeno un primo passo per la ricerca climatostorica in tutte quelle regioni vinicole non provviste di bandi delle vendemmie. L’Italia, in particolare, dotata quasi ovunque nel suo territorio di zone vitate, potrebbe accedere ad alcune informazioni sul clima del suo passato, specialmente nelle aree dove queste sono assenti o solo abbozzate.

L’indice sintetico, proposto per la conversione delle descrizioni qualitative dei vini in un formato numerico indispensabile a permettere dei confronti tra località differenti, ha assolto in maniera adeguata la sua funzione, benché siano emerse alcune lacune nella definizione semantica delle aggettivazioni. Per alcuni ambiti territoriali, giudizi eccessivamente favorevoli o sfavorevoli paiono sovrastimati a discapito di altre classi valutative. Per un riutilizzo futuro dell’indice è probabilmente necessaria una ridefinizione delle griglie valutative che tenga conto anche delle varianti regionali. In ipotesi, potrebbero risultare più funzionali categorie originalmente ridefinite per ciascun ambito geografico, sempre basate su cinque livelli di giudizio (molto positivo, positivo, medio, negativo, molto negativo), o al limite ridotte a tre (positivo, medio, negativo), ma non più standardizzate su aree molto vaste, come quella relativa a questo studio.

Il confronto tra le qualità dei millésime a scala continentale, ha confermato l’intuizione di Luca Bonardi a proposito dell’esistenza di macroregioni europee, all’interno delle quali il clima esercita un’azione condizionante simile negli sviluppi fenologici della vite e, conseguentemente, negli esiti qualitativi delle vinificazioni.

I risultati della ricerca, hanno permesso anche di appurare una possibile influenza sull’economia generale delle zone vitivinicole di età moderna. Per quest’ultimo aspetto, appaiono però

necessarie ulteriori verifiche e specifiche più approfondite indagini di casi regionali. La composizione dei prezzi agricoli, infatti, non è mai espressione delle sole componenti di qualità e quantità e riassume numerosi condizionamenti sociali che meritano un'indagine attenta, con riferimento particolare ai corsi valutari delle monete e a eventi storici locali, magari di carattere secondario, ma potenzialmente alteranti le dinamiche dei prezzi. Tuttavia, la simmetria dei trend dei valori economici dei vini, tra località tanto distanti, benché site all'interno di una macroregione climaticamente omogenea, appare piuttosto evidente e rappresenta, a nostro parere, una novità per gli studi storico-economici.

In conclusione, lo studio ha rappresentato un primo tentativo di analisi della qualità del vino come indicatore del clima, per la cui ratifica e inclusione negli strumenti a disposizione della climatologia storica sono indispensabili ulteriori verifiche, utilizzando campioni più ampi ed estendendo le ricerche a nuove zone vitivinicole. Tuttavia, il lavoro proposto, costituisce un modello per sintesi future, certamente da raffinare in molte sue parti, ma già in grado di offrire una serie di risultati piuttosto confortanti sulla validità del metodo.

## **BIBLIOGRAFIA**

- AGASSIZ L. (1840)**, *Etudes sur les glaciers*, Neuchâtel: Jent et Gassmann
- AGASSIZ L. (1847)**, *Nouvelles études et expériences sur les glaciers actuels, leur structure, leur progression et leur action physique sur le sol*, Paris: Masson
- ALCOFORADO M.-J., NUNES F., GARCIA J.C. E TABORDA J.P. (2000)**, *Temperature and precipitation reconstruction in southern Portugal during the Late Maunder Minimum (AD 1675–1715)*, *Holocene* 10, pp. 333–340
- ANES ALVAREZ G. (1967)**, *La época de las vendimias: la tradición de los studios de climatología retrospectiva en España*, in *Estudios geográficos*, vol. 28, n° 107, pp. 243-263
- ANGOT A. (1883)**, *Etude sur les vendanges en France*, in *Annales du Bureau Central Météorologique de France*, volume 1883-1, pp. 29-120
- AONO Y e KAZUI K. (2008)**, *Phenological data series of cherry tree flowering in Kyoto, Japan, and its application to reconstruction of springtime temperatures since the 9<sup>th</sup> century*, *International Journal of Climatology*, volume 28, issue 7, pp. 905-914
- BAIADA E. (1986)**, *Da Beccari a Ranuzzi: la meteorologia nell'Accademia bolognese nel XVIII secolo*, in FINZI R. (a cura di), *Le meteore e il frumento – Clima, agricoltura, meteorologia a Bologna nel '700*, Bologna: Il Mulino, pp. 99-261
- BARRIENDOS M. (1997)**, *Climatic variations in the Iberian Peninsula during the late Maunder Minimum (AD 1675–1715): An analysis of data from rogation ceremonies*, *Holocene* 7, pp. 105–111
- BARRIENDOS M. e LLASAT M.C. (2003)**, *The case of the “Maldà” anomaly in the western Mediterranean basin (AD 1760-1800): an example of a strong climatic variability*, *Climate Change*, vol. 61, issue 1-2, pp. 191-216.
- BAULANT M., MEUVRET J. (1962)**, *Prix des céréales extraits de la mercuriale de Paris (1520-1698)*, Paris: S.E.V.P.E.N.
- BECK P. e LOCHOT E. (2011)**, *Le vignoble et la ville*, in GARCIA J.-P. (a cura di), *Les climats du vignoble de Bourgogne comme patrimoine mondial de l'humanité*, Dijon: Editions Universitaires de Dijon, pp. 123-144
- BEHRINGER W. (1999)**, *Climatic Change and Witch-Hunting: The Impact of Little Ice Age on Mentalities*, *Climatic Change*, volume 43, issue 1 (settembre 1999), pp. 335-351
- BEHRINGER W., LEHMANN H., PFISTER C. (2005)**, *Kulturelle Konsequenzen der Kleinen Eiszeit – Cultural Consequences of the Little Ice Age*, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht
- BEHRINGER W. (2013)**, *Storia culturale del clima. Dall'era glaciale al riscaldamento globale*, Milano: Bollati Boringhieri
- BELL W.T. e OGILVIE A.E.J. (1978)**, *Weather compilations as a source of data for the reconstruction of European climate during the Medieval period*, *Climatic Change*, volume 1, issue 4, pp. 331-348
- BENASSAR B. (1967)**, *Valladolid au siècle d'or. Une ville de Castille et sa campagne au XVI siècle*. Paris: Mouton
- BENASSAR B. (1970)**, *L'alimentation d'une capitale espagnole au XVI siècle: Valladolid*, in HÉMARDINQUER J.-J. (a cura di) (1970), *Pour une histoire de l'alimentation. Recueil de travaux présentés par Jean-Jacques Hémardinquer*, Paris: A. Colin, pp.49-59
- BINDI M., FIBBI L., GOZZINI B., ORLANDINI S. E MIGLIETTA F. (1996)**, *Modeling the impact of future climate scenarios on yield and variability of grapevine*, *Climate Research*, vol. 7, pp. 213–224

- BOCK A., SPARKS T.H., ESTRELLA N., MENZEL A. (2013)**, *Climate-Induced Changes in Grapevine Yield and Must Sugar Content in Franconia (Germany) between 1805 and 1810*, Plos One 8(7): e69015. doi:10.1371/journal.pone.0069015
- BONARDI L. (1996a)**, *1816: l'anno senza sole*, in PEDERSOLI G.S. (a cura di), *Camunia Napoleonica e più antica*, Toroselle-Vallecamonica ed.
- BONARDI L. (1996b)**, *Elementi per una storia del clima nella Montagna Lombarda centro-orientale*, in Rivista Geografica Italiana, CIII, fasc. 3
- BONARDI L. (1998)**, *Le Alpi e la montagna italiana di fronte alla crisi climatica dei secoli XIV-XIX*, in SCARAMELLINI G. (a cura di), *Montagne a confronto – Alpi e Appennini nella transizione attuale*, Torino: Giappichelli
- BONARDI L. (a cura di) (2004)**, *Che tempo faceva? Variazioni del clima e conseguenze sul popolamento umano. Fonti, metodologie e prospettive*, Milano: Franco Angeli
- BONARDI L. (2004)**, *Dalla storia naturale alla storia umana Il ruolo del clima e delle sue variazioni nella storia delle Alpi*, in BONARDI L. (a cura di), *Che tempo faceva? Variazioni del clima e conseguenze sul popolamento umano. Fonti, metodologie e prospettive*, Milano: Franco Angeli, pp. 91-135
- BONARDI L. (2004)**, *Crues, pénuries et incurie: la délicate gestion de l'eau*, in VALLAT C. (a cura di), *Autres vue d'Italie: lectures géographiques d'un territoire*, Paris: Harmattan
- BONARDI L. e ROSSI G. (2004)**, *In memoria di Marco Pellegrini*, in BONARDI L. (a cura di), *Che tempo faceva? Variazioni del clima e conseguenze sul popolamento umano. Fonti, metodologie e prospettive*, Milano: Franco Angeli, pp. 13-16
- BONARDI L. (2007)**, « *Vins de la comète, vins de la Saint-Martin* ». *Des parallélismes œno-climatiques entre France et Italie du Nord*, Actes du colloque international *Réchauffement climatiques, quels impacts probables sur les vignobles*, Dijon 28-30 marzo 2007
- BONARDI L. (a cura di) (2008)**, *Ghiacciai montani e cambiamenti climatici nell'ultimo secolo*, Edizione speciale di «Terra glacialis», Milano: Servizio Glaciologico Lombardo
- BONARDI L. (2011)**, *Le climat au Moyen Age : Italie du Nord XI-XIII siècle*, in LIECHTENHAN F.D. (a cura di), *Histoire, écologie et anthropologie. Trois générations face à l'œuvre d'Emmanuel Le Roy Ladurie*, Paris : Pups, pp. 43-52
- BOTTA G. (1977)**, *Difesa del suolo e volontà politica: inondazioni fluviali e frane in Italia (1946-1976)*, Milano: Franco Angeli
- BOTTA G. (a cura di) (1991)**, *Prodigi, paure, ragione: Eventi naturali oggi*, Milano: Guerini
- BOURDON F., PICHERY M.-C. e VINCENT E. (2011)**, *Les climats de Bourgogne aujourd'hui*, in GARCIA J.-P. (a cura di), *Les climats du vignoble de Bourgogne comme patrimoine mondial de l'humanité*, Dijon: Editions Universitaires de Dijon, pp. 65-93
- BRADLEY R.S. e JONES P.D. (a cura di) (1992)**, *Climate Since A.D. 1500*, London and New York: Routledge
- BRÁZDIL R. e KOTYZA O. (1995)**, *History of Weather and Climate in the Czech Lands I (Period 1000-1500)*, Zürich: Zürcher Geographische Schriften 62
- BRÁZDIL (1996)**, *Reconstructions of past climate from historical sources in the Czech lands*, in JONES P.D., BRADLEY R.S. e JOUZEL J. (a cura di), *Climatic Variations and Forcing Mechanisms of the Last 2000 Years*, Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, pp. 409–431
- BRÁZDIL R. e KOTYZA O. (1996)**, *History of Weather and Climate in the Czech Lands II. The Earliest Daily Observations of the Weather in the Czech Lands*, Brno: Masaryk University
- BRÁZDIL R. e KOTYZA O. (1999)**, *History of Weather and Climate in the Czech Lands III. Daily Weather Records in the Czech Lands in the Sixteenth Century II*, Brno: Masaryk University

- BRÁZDIL R., GLASER R., PFISTER C., DOBROVOLNÝ P., ANTOINE J.M., BARRIENDOS M., CAMUFFO D., DEUTSCH M., ENZI S., GUIDOBONI E., KOTYZA O. e SANCHEZ RODRIGO F. (1999)**, *Floods events of selected European rivers in the Sixteenth century*, Climatic Change 43, issue 1, pp. 239-285
- BRÁZDIL R. e KOTYZA O. (2000)**, *History of Weather and Climate in the Czech Lands IV. Utilisation of Economic Sources for the Study of Climate Fluctuation at Louny and Surroundings in the Fifteenth-Seventeenth Centuries*, Brno: Masaryk University
- BRÁZDIL R., PFISTER C., WANNER H., VON STORCH H. e LUTERBACHER J. (2005)**, *Historical Climatology in Europe – The state of the Art*, Climatic Change, volume 70, issue 3, pp. 363-430
- BRÁZDIL R., DOBROVOLNÝ P., LUTERBACHER J., MOBERG A., PFISTER C., WHEELER D., ZORITA E. (2010)**, *European Climate of the Past 500 years: new challenges for historical climatology*, in Climatic Change, volume 101, issue 1-2, pp. 7-40
- BRANCUCCI G. e MASETTI M. (2008)**, *I sistemi terrazzati: un patrimonio, un rischio*, in SCARAMELLINI G. e VAROTTO M. (2008), *Paesaggi terrazzati dell'arco alpino. Atlante*, Venezia: Marsilio
- BRAUDEL F. (1949)**, *La Méditerranée et le monde méditerranéen à l'époque de Philippe II*, Paris: Armand Colin
- BROOKS C.E.P. (1926)**, *Climate Through the Ages. A Study of the Climatic Factors and Their Variations*, London: Ernest Benn Limited
- BRÜCKNER E. (1890)**, *Klimaschwankungen seit 1700 nebst Bemerkungen über die Klimaschwankungender Diluvialzeit*, Geographische Abhandlungen herausgegeben von Prof. Dr. Albrecht Penck in Wien, E. D. Hölzel, Wien and Olmütz.
- BUFFONI L., MAUGERI M., CHLISTOVSKY F. (1996)**, *1763-1995: 233 anni di rilevazioni termiche giornaliere a Milano-Brera*, Milano: CUSL
- CAMUFFO D. (1990)**, *Clima e uomo*, Milano: Garzanti
- CAMUFFO D. (2002)**, *History of the long series of the air temperature in Padova (1725-today)*, Climatic Change, volume 53, issue 1-3, pp. 7-75
- CAMUFFO D. e ENZI S. (1992)**, *Reconstructing the climate of Northern Italy from archive sources*, in BRADLEY R.S. e JONES P.D. (a cura di), *Climate since 1500 AD*, London: Routledge
- CAMUFFO D. e STURARO G. (2003)**, *Sixty-cm submersion of Venice discovered tank to Canaletto's paintings*, Climatic Change, volume 58, issue 3, pp. 333-343
- CARPENTER R. (1969)**, *Clima e storia*, Torino: Einaudi; ed. italiana del titolo *Discontinuity in Greek Civilization*, Cambridge, 1966
- CHABIN J.P., MADELIN M. e BONNEFOY C. (2007)**, *Les vignobles beaunois face au réchauffement climatique*, Actes du colloque international *Réchauffement climatiques, quels impacts probables sur les vignobles*, Dijon 28-30 marzo 2007
- CHABIN J.-P. (2011)**, *Le climat, la vigne et les climats de la Côte d'Or*, in GARCIA J.-P. (a cura di) (2011), *Les climats du vignoble de Bourgogne comme patrimoine mondial de l'humanité*, Digione: Editions Universitaires de Dijon, pp. 29-46
- CHABIN J.-P. (2013)**, *Évolution des températures et phases historiques de la construction des vignobles côte-d'oriens*, in PÉRARD J. e PERROT M. (a cura di), *Rencontres du Clos-Vougeot 2012 « Crises, mutations, innovations : le devenir du monde viticole »*, Dijon : Centre George Chevrier, pp. 249-270
- CHEVET J.-M. e SOYER J.-P. (2006)**, *Phénologie et climat dans le Haut-Médoc (1800-2005)*, *Vine phenology and climate in Bordeaux, since the beginning of the XIXth Century*, VI Congrès International des Terroirs viticoles
- CHOBAUD H. (1950)**, *Le ban des vendanges et la date du début des vendanges dans le Comtat Venaissin du XIV<sup>e</sup> au XIX<sup>e</sup> siècle*, Annales de la Société d'Ethnologie française, pp 55 – 60

**CHOLLEY A. (1925)**, *Les Préalpes de Savoie (Genevois, Bauge) et leur avant-pays: étude de géographie régionale*, Paris: Armand Colin, p. 539

**CHUECA J., JULIAN A., LOPEZ-MORENO J.I. (2008)**, *Il ritiro dei ghiacciai pirenaici (Spagna) dalla Piccola Età Glaciale: consistenza e differenze spaziali/The retreat of the Pirenean glaciers (Spain) from the Little Ice Age: data consistency and spatial differences*, in BONARDI L. (a cura di), *Ghiacciai montani e cambiamenti climatici nell'ultimo secolo*, Edizione speciale di «Terra glacialis», Milano: Servizio Glaciologico Lombardo

**CHUINE I, YIOU P., VIOVY N., SEGUIN B., DAUX V. e LE ROY LADURIE E. (2004)**, *Grape ripening as a past climate indicator*, Nature 432, pp. 289-290

**CICALA A. (1995)**, *Meteorologia pratica e strumenti*, Torino: Libreria Editrice Universitaria Levrotto & Bella

**COMANI S. (1986)**, *Descrizione del clima a Bologna nel '700 attraverso l'analisi di serie strumentali*, in FINZI R. (a cura di), *Le meteore e il frumento – Clima, agricoltura, meteorologia a Bologna nel '700*, Bologna: Il Mulino, pp. 263-345

**CORRADI A. (1973)**, *Annali delle epidemie occorse in Italia dalle prime memorie fino al 1850 compilati con varie note e dichiarazioni*, Ristampa anastatica, Bologna: Forni Editore, 5 volumi; prima edizione: Bologna, 1865-1894.

**DAUX V., GARCIA de CORTAZAR-ATAURI I., YIOU P., CHUINE I., GARNIER E., LE ROY LADURIE E., MESTRE O. e TARDAGUILA J. (2012)**, *An open-database of Grape Harvest dates for climate research: data description and quality assessment*, Climate of the Past, 8, pp. 1403–1418

**DAUX V., YIOU P., LE ROY LADURIE E., MESTRE O., CHEVET J.M. et l'équipe d'OPHELIE (2007)**, *Température et dates de vendanges en France*, Actes du colloque international *Réchauffement climatiques, quels impacts probables sur les vignobles*, Dijon 28-30 marzo 2007

**de CHARPENTIER J. (1835)**, *Sur la cause probable du transport des blocs erratiques de la Suisse*, in *Annales des mines*, 3° serie, tomo 8, pp. 219-236

**de CHARPENTIER J. (1836)**, *Quelques conjectures sur les grandes révolutions qui ont changé la surface de la Suisse, et particulièrement du canton de Vaud, pour l'amener à son état actuel*, Ginevra: Bibliothèque Universelle de Geneve, nuova serie n° 14, luglio 1836, pp. 1-12

**de CHARPENTIER J. (1841)**, *Essai sur les glaciers et sur le terrain erratique du bassin du Rhône*, Losanna: Ducloix éditeur

**DE MADDALENA A. (1974)**, *Prezzi e mercedi a Milano dal 1701 al 1860*, Milano: Banca Commerciale Italiana

**DELMONTE B., PETIT J.R., KRINNER G., MAGGI V., JOUZEL J. & UDISTI R. (2005)**, *Ice core evidence for secular variability and 200-year dipolar oscillations in atmospheric circulation over East Antarctica during the Holocene*, Climate Dynamics, 24,641-654

**DE SAINT JACOB P. (2008)**, *Des terroirs et des hommes: études sur le monde rural et le pays bourguignon. XVI-XVIII siècle*, Dijon: Editions Universitaires de Dijon

**DESOR E. (1844)**, *Excursions et séjours dans les glaciers et les hautes région des Alpes, de M. Agassiz et de ses compagnons de voyage*, Neuchâtel: Kissling; Paris: L. Maison

**DEVAULT-BLOCHET J.-M. (1869)**, *De la vendange*, Dijon: Conseille Général de la Côte-d'Or; riedizione Terre en vues, 2001

**DE VRIES J. (1977)**, *Histoire du climat et économie: des faits nouveaux, une interprétation différente*, Annales E.S.C. 32, pp. 198-226

**DION R. (1959)**, *Histoire de la vigne et du vin en France des origines au XIXe siècle*, Paris: Flammarion

**DOBROVOLNÝ P., MOBERG A., BRÁDZIL R., PFISTER C., GLASER R., WILSON R., VAN ENGELEN A., LIMANÓWKA D., KISS A., HALÍCKOVÁ M., MACKOVÁ J., RIEMANN D., LUTERBACHER J., BÖHM R. (2010)**, *Monthly, seasonal and annual temperature reconstructions for Central Europe derived from documentary evidence and instrumental records since AD 1500*, in *Climatic Change*, volume 101, issue 1-2, pp. 69-107

- DOM DENISE (2004)**, *Les vignes et les vins de bourgogne. Mémoire de Dom Denise moine cistercien*, edizione: Terre en vues – 1° edizione Firenze 1779 (in italiano)
- DUBRION R. (2007)**, *Trois siècles de vendanges bourguignonnes*, Bordeaux: Féret
- DUCHÊNE E. e SCHNEIDER C. (2005)**, *Grapevine and climatic changes: a glance at the situation in Alsace*, Agron. Sustain. Dev., 25, pp. 93-99
- DUCHÊNE E., HUARD F., DUMAS V., SCHNEIDER C. e MERDINOGLU D. (2010)**, *The challenge of adapting grapevine varieties to climate change*, Climate Research, vol. 41, n° 3, pp. 193-204
- DUFOUR M.L. (1870)**, *Problème de la variation du climat*, Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences naturelles 10, pp. 359–556
- DUMAS F. (2011)**, *Les climats du vignoble bourguignon: de la dénomination régionale à la reconnaissance universelle*, in GARCIA J.-P. (a cura di) (2011), *Les climats du vignoble de Bourgogne comme patrimoine mondial de l'humanité*, Digione: Editions Universitaires de Dijon, pp. 15-27
- EASTON C. (1928)**, *Les hivers dans l'Europe occidentale*, Leida: E. J. Brill
- EDDY J.A. (1976)**, *The Maunder minimum*, Science, 192, pp. 1189-1202
- EPICA COMMUNITY MEMBERS (2006)**, *One-to-one coupling of glacial climate variability in Greenland and Antarctica*, Nature, 444, pp. 195-198
- ESTEVEZ M.A. e MANSO ORGAZ M.D. (2001)**, *The influence of climatic variability on the quality of wine*, International Journal of Biometeorology, vol. 45, issue 1, pp. 13-21
- ETIEN N., DAUX V., MASSON-DELMOTTE V., STIEVENARD M., BERNARD V., DUROST S., GUILLEMIN M.T., MESTRE O. e PIERRE M. (2008)**, *A bi-proxy reconstruction of Fontainebleau (France) growing season temperature from A.D. 1596 to 2000*, Climate of the Past, 4, pp. 91–106
- FINZI R. (a cura di) (1986)**, *Le meteore e il frumento – Clima, agricoltura, meteorologia a Bologna nel '700*, Bologna: Il Mulino
- FLOHN H. (1981)**, *Short-term climatic fluctuations and their economic role*, in WIGLEY T.M.L., INGRAM M.J. e FARMER G. (a cura di), *Climate and History. Studies in past climates and their impact on Man*, Cambridge, London, New York, New Rochelle, Melbourne, Sydney: Cambridge University Press, pp. 310–318.
- FRENZEL B., PFISTER C. e GLAESER B. (a cura di) (1992)**, *European climate reconstructed from documentary data. Methods and results*, Stoccarda, Jena, New York: Gustav Fischer Verlag
- FRENZEL B., PFISTER C. e GLAESER B. (a cura di) (1994)**, *Climatic Trends and Anomalies in Europe 1675-1715. High Resolution Spatio-Temporal Reconstructions from Direct Meteorological Observations and Proxy Data. Methods and Results*, Stuttgart, Jena, New York: Gustav Fischer Verlag
- GARCIA J.-P. (a cura di) (2011)**, *Les climats du vignoble de Bourgogne comme patrimoine mondial de l'humanité*, Digione: Editions Universitaires de Dijon
- GARCIA J.-P. e RIGAUX J. (a cura di) (2012)**, *Vignes et vins du Dijonnais. Oubli et renaissance*, Clemencey: Terre en vues
- GARNIER E., DAUX V., YIOU P. e GARCIA DE CORTAZAR I. (2011)**, *Grapevine harvest dates in Besançon (France) between 1525 and 1847: social outcomes or climatic evidence?*, in Climatic Change 104, issue 3-4, 783-801
- GARNIER E. (2011)**, *La phénologie et la reconstruction des climats passés: l'exemple des bans de vendanges bisontins 1525-1847*, Images de Franche-Comté, n° 44, dicembre 2011, pp. 8-13
- GARNIER M. (1955)**, *Contribution de la phénologie à l'étude des variations climatiques*, La Météorologie 4, pp. 291-300
- GAULIN J.L. e GRIECO A.J. (a cura di) (1994)**, *Dalla vite al vino. Fonti e problemi della vitivinicoltura italiana medievale*, Bologna: Clueb



- GLASER R. (1991)**, *Klimarekonstruktion für Mainfranken, Bauland und Odenwald anhand direkter und indirekter Witterungsdaten*, Paläoklimaforschung Band 5, Mainz, Fischer Verlag, Stuttgart
- GLASER R. (1997)**, *On the course of temperature in central Europe since the year 1000 AD*, *Hist. Soc. Res.* 22, pp. 59–87
- GLASER R. (2001)**, *Klimageschichte Mitteleuropa. 1000 Jahre Wetter, Klima, Katastrophen*, Darmstadt: Primus Verlag
- GOMBERT R. (1978)**, *Evolution de la population de Besançon de 1543 à 1872*, Tesi di dottorato discussa presso l'Université de Franche-Comté
- GRIFONI D., MANCINI M., MARACCHI G., ORLANDINI S. e ZIPOLI G. (2006)**, *Analysis of Italian Wine Quality using freely available Meteorological Information*, *American Journal of Enology and Viticulture*, vol. 57, n° 3, pp. 339-346
- GUERREAU A. (1995)**, *Climat et vendanges (XIV-XIX siècles): révisions et compléments*, in *Histoire et Mesure* 10:89-147
- GUIDOBONI E., NAVARRA A., BOSCHI E. (2010)**, *Nella spirale del clima. Culture e società mediterranee di fronte ai mutamenti climatici*, Bologna: Bononia University Press
- GUIOT J., NICAULT A., RATHGEBER C., EDOUARD J.L., GUIBAL F. e TILL C. (2005)**, *Last-millennium summer-temperature variations in Western Europe based on proxy data*, *Holocene*, 15, pp. 489–500
- GUIOT J., CORONA C., ESCARSEL members (2010)**, *Growing Season Temperatures in Europe and Climate Forcings Over the Past 1400 Years*, *PLoS ONE* 5(4): e9972. doi:10.1371/journal.pone.0009972
- HANNAH L., ROEHRDANZ P.R., IKEGAMI M., SHEPARD A.V., SHAW M.R., TABOR G., ZHI L., MARQUET P.A. e HIJMANS R.J. (2013)**, *Climate change, wine, and conservation*, *Proceedings of the National Academy of Sciences of The United State of America*, vol. 110, n° 17, pp. 6907-6912
- HELLMANN G. (1921)**, *Die Meteorologie in den deutschen Flugschriften und Flugblättern des XVI. Jahrhunderts*, *Abhandlungen der Preussischen Akademie der Wissenschaften, Physikalischmathematische Klasse 1*
- HELLMANN G. (1926)**, *Die Entwicklung der meteorologischen Beobachtungen in Deutschland von den ersten Anfängen bis zur Einrichtung staatlicher Beobachtungsnetze*, *Abhandlungen der Preussischen Akademie der Wissenschaften, Physikalisch-mathematische Klasse 1*
- HÉMARDINQUER J.-J. (a cura di) (1970)**, *Pour une histoire de l'alimentation. Recueil de travaux présentés par Jean-Jacques Hémardinquer*, Paris: A. Colin
- HOLZHAUSER H., MAGNY M. e ZUMBUHL H. (2005)**, *Glacier and Lake-level variations in West-Central Europe over the last 3500 years*, *The Holocene*, vol. 15, n° 6, pp. 789-801
- HUNTINGTON E. (1907)**, *The pulse of Asia: a journey in Central Asia illustrating the geographic basis of history*, Boston, New York: Houghton, Mifflin and Company
- JACQUET O. (2011)**, *La construction des « climats » du vignoble de Bourgogne. Une longue histoire*, in GARCIA J.-P. (a cura di) (2011), *Les climats du vignoble de Bourgogne comme patrimoine mondial de l'humanité*, Digione: Editions Universitaires de Dijon, pp. 107-122
- JOHNSEN S.J., DAHL-JENSEN D., GUNDESTRUP N., STEFFENSEN J.P. & CLAUSEN H.B. (2001)**, *Oxygen isotope and palaeotemperature records from six Greenland ice-core stations: Camp Century, Dye-3, GRIP, GISP2, Renland and NorthGRIP*, *Journal Quaternary Science*, 16, pp. 299-307
- JONES E.L. (1991)**, *Das Wunder Europa, Umwelt, Wirtschaft und Geopolitik in der Geschichte Europas und Asiens*, Tübingen
- JONES G.V. (2003)**, *Winegrape phenology*. In SCHWARTZ M.D. (a cura di), *Phenology: an integrative environmental science*. Dordrecht: Kluwer Press, pp. 523-539
- JONES G.V., WHITE M.A., COOPER O.R., STORCHMANN K. (2005)**, *Climate change and global wine quality*, *Climatic Change*, volume 73, issue 3, pp. 319-343

- JONES G.V. (2007)**, *Climate Change: Observations, Projections, and General Implications for Viticulture and Wine Production*, Colloque «Réchauffement climatique, quels impacts probables sur les vignobles ?», 28-30 mars 2007. [http://chaireunesco-vinetculture.u-bourgogne.fr/colloques/actes\\_clima/Actes/Article\\_Pdf/Jones.pdf](http://chaireunesco-vinetculture.u-bourgogne.fr/colloques/actes_clima/Actes/Article_Pdf/Jones.pdf)
- JONES P.D., BRIFFA K.R., OSBORN T.J., LOUGH J.M., VAN OMMEN T.D., VINTHER B.M., LUTERBACHER J., WAHL E.R., ZWIERS F.W., MANN M.E., SCHMIDT G.A., AMMANN C.M., BUCKLEY B.M., COBB K.M., ESPER J., GOOSSE H., GRAHAM N., JANSEN E., KIEFER T., KULL C., KÜTTEL M., MOSLEY-THOMPSON E., OVERPECK J.T., RIEDWYL N., SCHULZ M., TUDHOPE A.W., VILLALBA R., WANNER H., WOLFF E. e XOPLAKI E. (2009)**, *High-resolution palaeoclimatology of the last millennium: a review of current status and future prospects*, *Holocene*, 19, 3–49
- JOUZEL J., MASSON-DELMOTTE V., CATTANI O., DREYFUS G., FALOURD S., HOFFMANN G., MINSTER B., NOUET J., BARNOLA J.M., CHAPPELLAZ J., FISCHER H., GALLET J.C., JOHNSEN S., LEUENBERGER M., LOULERGUE L., LUETHI D., OERTER H., PARRENIN F., RAISBECK G., RAYNAUD D., SCHILT A., SCHWANDER J., SELMO E., SOUCHEZ R., SPAHNI R., STAUFFER B., STEFFENSEN J.P., STENNI B., STOCKER T.F., TISON J.L., WERNER M. e WOLFF E.W. (2007)**, *Orbital and millennial Antarctic climate variability over the past 800,000 years*, *Science*, 317, 793-796
- KATZ E., LAMMEL A., GOLOUBINOFF M. (2002)**, *Entre ciel et terre. Climat et sociétés*, Paris: Ibis Press
- KENNY G.J., HARRISON P.A. (1992)**, *The effects of climate variability and change on grape suitability in Europe*, *Journal of Wine Research* 3, pp. 163-183
- KINGTON J. (1988)**, *The weather of the 1780s over Europe*, Cambridge University Press
- KÖPPEN W. (1923)**, *Die Klimate der Erde*, Berlino Lipsia
- KOSLOWSKI G. e GLASER R. (1999)**, *Variations in reconstructed ice winter severity in the western Baltic from 1501 to 1995, and their implications for the North Atlantic Oscillation*, in *Climatic Change* 41, Issue 2, pp. 175-191
- KRIEGER M., LOHMANN G. e LAEPPLÉ T. (2011)**, *Seasonal climate impacts on the grape harvest date in Burgundy (France)*, *Climate of the Past*, volume 7, pp. 425-435
- KRIKONIAN S. (2011)**, *Les rois à table: iconographie, gastronomie et pratiques des repas officiels de Louis XIII à Louis XVI*, Aix-en-Provence : Presses Universitaires de Provence
- KRÜGER T. (2008)**, *Die Entdeckung der Eiszeiten. Internationale Rezeption und Konsequenzen für das Verständnis der Klimageschichte [The Discovery of the Ice Ages. International Reception and Consequences for the Understanding of climate history]*, Basel: Schwabe Verlag
- IAFRATE L. (2002)**, *Dalla meteorologia antica alle origini italiane della meteorologia moderna*, Roma: Ministero delle Politiche Agricole e Forestali ufficio centrale di Ecologia Agraria
- IPCC (2007)**, *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report for the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, Pachauri R.K. and Reisinger A (eds.)], Geneva: IPCC
- LABBÉ T. e GARCIA J.-P. (2011)**, *Vers la géographie des climats actuels: processus de différenciation des crus viticoles dans le baillage de Dijon du XVI au XVIII siècle*, in GARCIA J.-P. (a cura di), *Les climats du vignoble de Bourgogne comme patrimoine mondial de l'humanité*, Dijon : Editions Universitaires de Dijon, pp. 159-176
- LABBÉ T. e GAVEAU F. (2011)**, *Les dates de bans de vendange à Dijon: établissement critique et révision archivistique d'une série ancienne*, *Revue historique*, 2011/1 n° 657, p. 19-51
- LABBÉ T. (2012)**, *Le vin de Dijon du XIV<sup>e</sup> au XVIII<sup>e</sup> siècle*, in GARCIA J.-P. e RIGAUX J. (a cura di) (2012), *Vignes et vins du Dijonnais. Oubli et renaissance*, Clemencey: Terre en vues; pp. 80-87
- LABBÉ T. e GAVEAU F. (2013)**, *Les dates de vendanges à Beaune (1371-2010). Analyse et données d'une nouvelle série vendémiologique*, *Revue Historique*, n° 666, 2013/2, pp. 333-367
- LACHIVER M. (1997)**, *Vins, vigne et vigneron: histoire du vignoble français*, Paris: Fayard

- LAMB H. H. (1977)**, *Climate: Present, Past and Future*, vol. 2: *Climatic History and the Future*, Londra: Methuen; New York: Barnes & Noble books
- LAMBERT F., DELMONTE B., PETIT J.R., BIGLER M., KAUFMANN P.R., HUTTERLI M.A., STOCKER T.F., RUTH U., STEFFENSEN J.P. & MAGGI V. (2008)**, *Dust-climate couplings over the past 800,000 years from the EPICA Dome C ice core*, *Nature*, 452, pp. 616-619
- LANDSTEINER E. (1999)**, *The crisis of wine production in late sixteenth century central Europe: climatic causes and economic consequences*. *Climatic Change*, volume 43, issue 1, pp. 323-334
- LAVALLE M.J. (1855)**, *Histoire et statistique de la vigne et des grands vins de la Côte-d'Or*, Paris, Dijon, Gray
- LEAN J. e RIND D. (1999)**, *Evaluating sun-climate relationship since the Little Ice Age*, in *Journal of Atmospheric, Solar and Terrestrial Physics* 61, pp. 25-36
- LE DANOIS E. (1950)**, *Le rythme des climats dans l'histoire de la terre et de l'humanité*, Paris: Payot
- LEGRAND J.-P. (1977)**, *Fluctuations météorologiques, vendanges et activité solaire*, *La Météorologie*, vol. 9, pp. 73-89
- LEGRAND J.-P. (1978)**, *Fluctuations météorologiques, vendanges et activité solaire*, *La Météorologie*, vol. 12, pp. 173-191
- LEIJONHUFVUD L., WILSON R., MOBERG A., SÖDERBERG J., RETSÖ D. e SÖDERLIND U. (2010)**, *Five centuries of Stockholm winter/spring temperatures reconstructed from documentary evidence and instrumental observations*, *Climatic Change*, volume 101, issue 1-2, pp. 109-141
- LE ROY LADURIE E. e BAULANT M. (1980)**, *Grape Harvests from the fifteenth through the Nineteenth Century*, *The Journal of Interdisciplinary History*, Vol. 10, No. 4, *History and Climate: Interdisciplinary Explorations* (Spring, 1980), pp. 839-849
- LE ROY LADURIE E. (1982)**, *Tempo di festa, tempo di carestia: storia del clima dall'anno mille*, Torino: Einaudi; Prima edizione francese: *Histoire du climat depuis l'an mil*, Paris: Flammarion, 1967
- LE ROY LADURIE E. (2004)**, *Canicules et glaciers (XIIIe-XVIII siècle)*, Paris: Fayard
- LE ROY LADURIE E. (2006)**, *Disettes et révolutions (1740-1860)*, Paris: Fayard
- LE ROY LADURIE E., DAUX V. e LUTERBACHER J. (2006)**, *Le climat de Bourgogne et d'ailleurs (XIVe-XXe siècle)*, in *Histoire, économie et société*, n°3, pp. 421-436
- LE ROY LADURIE E. (2009)**, *Le réchauffement de 1860 à nos jours*, Paris: Fayard
- LE ROY LADURIE E., ROUSSEAU D., VASAK A. (2011)**, *Les fluctuations du climat. De l'an mil à aujourd'hui*, Paris: Fayard
- LISTER M. (1873)**, *Voyage de Lister à Paris en 1698*, Paris: Pour la société des bibliophiles
- LUTERBACHER J., XOPLAKI E., DIETRICH D., JONES P.D., DAVIES T.D., PORTIS D., GONZALES-ROUCO J.F., VON STORCH H., GYALISTRAS D., CASTY C. e WANNER H. (2001)**, *Extending North Atlantic Oscillation reconstructions back to 1500*, *Atmospheric Science Letters*, volume 2, issue 1-4, pp. 114-124
- LUTERBACHER J., XOPLAKI E., DIETRICH D., RICKLI R., JACOBET J., BECK C., GYALISTRAS D., SCHMUTZ C. e WANNER H. (2002)**, *Reconstruction of sea level pressure fields over the eastern North Atlantic and Europe back to 1500*, *Climate Dynamics* 18, pp. 545-561.
- LUTERBACHER J., DIETRICH D., XOPLAKI E., GROSJEAN M. e WANNER H. (2004)**, *European seasonal and annual temperature variability, trends, and extremes since 1500*, *Science*, vol. 303, no. 5663, pp. 1499-1503
- LÜTHI D., LE FLOCH M., BEREITER B., BLUNIER T., BARNOLA J.M., SIEGENTHALER U., RAYNAUD D., JOUZEL J., FISCHER H., KAWAMURA K. e STOCKER T.F. (2008)**, *High-resolution carbon dioxide concentration record 650,000-800,000 years before present*, *Nature*, 453, pp. 379-382

- LOULERGUE L., SCHILT A., SPAHNI R., MASSON-DELMOTTE V., BLUNIER T., LEMIEUX B., BARNOLA J.M., RAYNAUD D., STOCKER T. F. & CHAPPELLAZ J. (2008)**, *Orbital and millennial-scale features of atmospheric CH<sub>4</sub> over the past 800,000 years*, *Nature*, 453, pp. 383-386
- LUTERBACHER J. (2001)**, *The Late Maunder Minimum (1675–1715) – climax of the Little Ice Age in Europe*, in JONES P.D., OGILVIE A.E.J., DAVIES T.D. E BRIFFA K.R. (a cura di), *History and Climate: Memories of the Future?*, New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow: Kluwer Academic/Plenum Publishers, pp. 29–54
- MAGNOCAVALLO F.**, *Memorie antiche di Como (1518-1559)*, a cura di RIVA E. e BATTAGLIA A. (1999), Como: Dominioni editore
- MAKRA L., VITÁNYI B., GÁL A., MIKA J., MATYASOVSKY I. e HIRSCH T. (2009)**, *Wine Quantity and Quality Variations in Relation to Climatic Factors in the Tokaj (Hungary) Winegrowing Region*, in *American Journal of Enology and Viticulture*, vol. 60, pp. 312-321
- MALHEIRO A.C., SANTOS J.A., FRAGA H., PINTO J.G. (2010)**, *Climate change scenarios applied to viticultural zoning in Europe*, *Climate Research* 43, pp. 163-177
- MANLEY G. (1974)**, *Central England temperatures: monthly means 1659 to 1973*, in *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, pp. 389-405.
- MANN M.E., ZHANG Z., HUGHES M.K., BRADLEY R.S., MILLER S.K., RUTHERFORD S. e NI F. (2008)**, *Proxy-based reconstruction of hemispheric and global surface temperature variations of the past two millennia*, *PNAS*, vol. 105, n° 36, 13252-13257
- MANN M.E., ZHANG Z., RUTHERFORD S., BRADLEY R.S., HUGHES M.K., SHINDELL D., AMMANN C., FALUVEGI G. e NI F. (2009)**, *Global signatures and dynamical origins of the Little Ice Ages and Medieval Climate Anomaly*, in *Science* 326, n° 5957, pp. 1256-1260
- MARIANI L., PARISI S., FAILLA O., COLA G., ZOIA G., BONARDI L. (2009)**, *Tirano (1624-1930): a long time series of harvest dates for grapevine*, *Italian Journal of Agrometeorology* 7-16 (1) 2009
- MARTINI A. (1883)**, *Manuale di metrologia, ossia misure, pesi e monete in uso attualmente e anticamente presso tutti i popoli*, Torino: Loescher
- MARTÍN VIDE J. e BARRIENDOS M. (1995)**, *The use of rogation ceremony records in climatic reconstruction: a case study from Catalonia (Spain)*, *Climatic Change*, volume 30, issue 2, pp. 201-221
- MASSON V., VIMEUX F., JOUZEL J., MORGAN V., DELMOTTE M., CIAIS P., HAMMER C., JOHNSEN S., LIPENKOPV V., MOSLEY-THOMPSON E., PETIT J.R., STEIG E., STIEVENARD M., VAIKMAE R. (2000)**, *Holocene climate variability in Antarctica based on 11 ice-core isotopic records*, *Quaternary Research*, 54, pp. 348-358
- MATOSSIAN M. (1989)**, *Poisons of the Past. Molds, Epidemics and History*, New Haven: Yale University Press
- MAUGERI M., BUFFONI L. e CHLISTOVSKY F. (2002a)**, *Daily Milan temperature and pressure series (1763–1998): history of the observations and data and metadata recovery*, *Climatic Change*, vol. 53, issue 1-3, pp. 101–117
- MAUGERI M., BUFFONI L., DELMONTE B. e FASSINA A. (2002b)**, *Daily Milan temperature and pressure series (1763–1998): completing and homogenising the data*, *Climatic Change*, vol. 53, issue 1-3, pp. 119–142
- MAYEWSKI P.A., ROHLING E.E., STAGER J.C., KARLÉN W., MAASCH K.A., MEEKER L.D., MEYERSON E.A., GASSE F., VAN KREVELD S., HOLMGREN K., LEETHORP J., ROSQVIST G., RACK F., STAUBWASSER M., SCHNEIDER R.R. e STEIG E.J. (2004)**, *Holocene climate variability*, *Quaternary Research*, 62, pp. 243-255
- MEIER N., RUTISHAUSER T., PFISTER C., WANNER H., LUTERBACHER J. (2007)**, *Grape harvest dates as a proxy for Swiss April to August temperature reconstructions back to AD 1480*, *Geophysical Research Letters* 34 – Issue 20
- MENZEL A. (2005)**, *A 500-years phenol-climatological view on the 2003 heatwave in Europe assessed by grape harvest dates*. *Meteorologische Zeitschrift* 14, 1, pp. 75-77

- MENZEL A. e DOSE V. (2005)**, *Analysis of long-term time series of the beginning of flowering by Bayesian function estimation*, Meteorologische Zeitschrift, volume 14, numero 3, giugno 2005, pp. 429-434
- MOBERG A., SONECHKIN D.M., HOLMGREN K., DATSENKO N.M. e KARLÉN W. (2005)**, *Highly variable Northern Hemisphere temperatures reconstructed from low- and high-resolution proxy data*, Nature 433, n° 7026, pp. 613-617
- MONCUR M.W., RATTIGAN K., MACKENZIE D.H. e MCINTYRE G.N. (1989)**, *Base temperature for budbreak and leaf appearance of grapevines*, American Journal of Enology and Viticulture, vol. 40, n° 1, pp. 21-26
- MORELOT D. (1831)**, *La vigne et le vin en Côte-d'Or*, Dijon: Editions Cléa (2008)
- MORIONDO M., JONES G.V., BOIS B., DIBARI C., FERRISE R., TROMBI G., BINDI M. (2013)**, *Projected shifts of wine regions in response to climate change*, Climatic Change, volume 119, issue 3-4, pp. 825-839
- MÖRNER N.A. (1994)**, *The Maunder minimum*, in FRENZEL B., PFISTER C. e GLAESER B. (a cura di), *Climatic trends and anomalies in Europe 1675-1715*, Stoccarda, 1-8
- MÜLLER K. (1947)**, *Weinjahre und Klimaschwankungen der letzten 1000 Jahre*, in *Der Weinbau, Wissenschaftliche Beiheft*, Mainz: 1 (4), pp. 83-103 e 1 (5) pp. 123-141
- MUZZI S. (1841)**, *Annali della città di Bologna dalla sua origine al 1796*, Bologna: Pe' tipi di San Tommaso d'Aquino, vol. 3. Opera completa 8 volumi pubblicati tra il 1840 e il 1846
- NEUMANN J. (1985)**, *Climatic change as a topic in the classical Greek and Roman literature*, Climatic Change, volume 7, issue 4, pp. 441-454
- NOUEL E. (1874)**, *L'hiver de 1709 à Vendôme et aux environs*; Vendôme: imprimerie de Lemercier et fils
- OLAGÜE I. (1951)**, *La decadencia española*, Madrid, vol. IV, pp. 247-306
- ONDE H. (1948)**, *Observations glaciologiques en Suisse et en Savoie, il y a un siècle*, in *Revue de géographie alpine*, 1948, Tome 36, n°3, pp. 399-409
- ORLANDINI S., GRIFONI D., MANCINI M., BARCAIOLI G. e CRISCI A. (2005)**, *Analisi degli effetti della variabilità meteo-climatica sulla qualità del Brunello di Montalcino*, Rivista Italiana di Agrometeorologia 37-44 (2) 2005
- OROMBELLI G. (2008)**, *Ghiacciai e clima: 800.000 anni di storia del clima nelle "carote" di ghiaccio*, in SMIRAGLIA C., DIOLAIUTI G., MORANDI G. (a cura di) (2008), *Clima e ghiacciai: l'evoluzione delle risorse glaciali in Lombardia*, Milano e Torino: Consiglio regionale della Lombardia: Comitato glaciologico italiano, pp. 13-27
- PANESSA G. (1991)**, *Fonti greche e latine per la storia dell'ambiente e del clima nel mondo greco*, Pisa: Scuola Normale Superiore di Pisa, vol. 1, pp. 1-541; vol. 2, pp. 542-1024
- PARRY M.L. (1978)**, *Climatic Change, Agriculture and Settlement*, Folkestone: Dawson Publishing
- PENCK A. e BRÜCKNER E. (1909)**, *Die Alpen im Eiszeitalter*, Lipsia: Tauchnitz
- PEDERSEN E.S. (a cura di.) (1996)**, *North European Climate Data in the Latter Part of the Maunder Minimum Period A.D. 1675-1715*, Museum of Archaeology Stavanger
- PELLEGRINI M. (1973)**, *Materiali per una storia del clima nelle alpi lombarde durante gli ultimi cinque secoli*, Bellinzona: Archivio Storico Ticinese
- PERSSON K.G. (1999)**, *Grain Markets in Europe, 1500-1900: integration and deregulation*, Cambridge: Cambridge University Press
- PETIT J.R., JOUZEL J., RAYNAUD D., BARKOV N. I., BARNOLA J.-M., BASILE I., BENDER M., CHAPPELLAZ J., DAVIS M., DELAYGUE G., DELMOTTE M., KOTLYAKOV V. M., LEGRAND M., LIPENKOV V. Y., LORIUS C., PÉPIN L., RITZ C., SALTZMAN E. e STIEVENARD M. (1999)**, *Climate and atmospheric history of the past 420,000 years from the Vostok ice core*, Antarctica, Nature, 399, pp. 429-436

- PFISTER C. (1981)**, *Die Fluktuationen der Weinmosterträge im schweizerischen Weinland vom 16. Jh. bis ins frühe 19. Jh.*, Schweizerische Zeitschrift für Geschichte 31, 445-491
- PFISTER C. (1984)**, *Klimageschichte der Schweiz 1525-1860. Das Klima der Schweiz und seine Bedeutung in der Geschichte von Bevölkerung und Landwirtschaft*, Bern: Paul Haupt
- PFISTER C. (1988)**, *Fluctuations du climat et prix céréalières en Europe 16ème–20ème siècles*, Annales E.S.C. 1/1988, pp. 25–53
- PFISTER C. (1992)**, *Monthly temperature and precipitation patterns in Central Europe from 1525 to the present. A methodology for quantifying man-made evidence on weather and climate*, in BRADLEY R.S. e JONES P.D. (a cura di), *Climate Since A.D. 1500*, London and New York: Routledge, pp. 118–142
- PFISTER C., SCHWARZ-ZANETTI G. e WEGMANN M. (1996)**, *Winter severity in Europe: the fourteenth century*, Climatic Change, volume 34, issue 1, pp. 91-108
- PFISTER C. (1999)**, *Wetternachhersage. 500 Jahre Klimavariationen und Naturkatastrophen (1496-1995)*, Bern, Stuttgart, Wien: Verlag Paul Haupt;
- PFISTER C., BRÁDZIL R., GLASER R. (1999)**, *Climatic Variability in Sixteenth Century Europe and its Social Dimension*, Special volume of Climatic Change 1/43 (1999)
- PFISTER C., BRÁDZIL R., GLASER R., BARRIENDOS M., CAMUFFO D., DEUTSCH M., DOBROVOLNY P., ENZI S., GUIDOBONI E., KOTYZA O., MILITZER S., RACZ L., RODRIGO F.S. (1999)**, *Documentary evidence on climate in sixteenth century Europe*, Climatic Change, volume 43, issue 1, pp. 55-110
- PFISTER C. (2004)**, *I cambiamenti climatici nella storia dell'Europa. Sviluppi e potenzialità della climatologia storica*, in BONARDI L. (a cura di), *Che tempo faceva? Variazioni del clima e conseguenze sul popolamento umano. Fonti, metodologie e prospettive*, Milano: Franco Angeli, pp. 19-59
- PFISTER C. (2010)**, *The vulnerability of past societies to climatic variations: a new focus for historical climatology in the twenty-first century*, Climatic Change, volume 100, issue 1, pp. 25-31
- PIUZ A.-M. (1974)**, *Climat, récoltes et vie des homes à Genève, XVI-XVIII siècles*, Annales E.S.C. 29, pp. 599-618
- PRINET M. (1905)**, *Journal du poète Jean Vuillemin*, Besançon: Typographie et lithographie Jacquin
- RÁCZ L. (1999)**, *Climate History of Hungary Since 16th Century: Past, Present and Future*, Pécs: Centre for Regional studies of Hungarian Academy of Sciences
- RENDU L. (1840)**, *Théorie des glaciers de la Savoie*, Chambéry: Puthod
- RIGAUX J. (2009)**, *Millésime en Bourgogne 1846-2009*, Clémencey : Terre en vues
- RODRIGO F.S., POZO-VAZQUEZ D., ESTEBAN-PARRA M.J., e CASTRO-DIEZ Y. (2001)**, *A reconstruction of the winter North Atlantic Oscillation Index back to AD 1501 using documentary data in southern Spain*, Journal of Geophysical Research 106, pp. 14805–14818
- ROUGET C. (1897)**, *Les vignobles du Jura et de la Franche-Comté. Synonymie, description et histoire des cépages qui les peuplent*, Revue viticole de Franche-Comté et de Bourgogne, Poligny-Lyon, pp. 146-166
- ROVELLI G. (1789-1803)**, *Storia di Como*, Como: Stampe di Carlo Ostinelli; Ristampa anastatica: San Fermo della Battaglia (CO): Libreria Meroni Editrice, 1992; 3 volumi
- RUTISHAUSER T., LUTERBACHER J., JEANNERET F., PFISTER C. e WANNER H. (2007)**, *A phenology-based reconstruction of interannual changes in past spring seasons*, Journal of Geophysical Research: Biogeosciences, volume 112, issue G4
- SCANDELLARI A. (2009)**, *Alpinismo. 250 anni di storia e di cronache. Volume 1: Dalla conquista del Monte Bianco all'epoca del sesto grado*, Torino: CAI
- SCARAMELLINI G. (1978)**, *Una valle alpina nell'età preindustriale, La Valtellina fra il XVIII e il XIX secolo*, Torino: G. Giappichelli Editore

- SCARAMELLINI G. (1995)**, *Il paesaggio dimezzato. Viaggiatori romantici nelle Alpi lombarde*, in LUCCHESI F. (a cura di), *L'esperienza del viaggiare. Geografi e viaggiatori del XIX e XX secolo*, Torino: Giappichelli Editore, pp. 49-68
- SCARAMELLINI G. e ZOIA D. (a cura di) (2006)**, *Economia e società in Valtellina e contadi nell'Età moderna*, Sondrio: Fondazione gruppo Credito Valtellinese
- SCARAMELLINI G. (2008)**, *Paesaggi di carta, paesaggi di parole. Luoghi e ambienti geografici nei resoconti di viaggio (secoli XVIII-XIX)*, Torino: Giappichelli Editore
- SCHLEIP C., RUTISHAUSER T., LUTERBACHER J. e MENZEL A. (2008)**, *Time series modeling and central European temperature impact assessment of phenological records over the last 250 years*, Journal of Geophysical Research, vol. 113, issue G4, G04026, doi:10.1029/2007JG000646
- SCHMUTZ C., LUTERBACHER J., GYALISTRAS D., XOPLAKI E. e WANNER H. (2000)**, *Can we trust proxy-based NAO reconstructions*, Geophysical Research Letters 27, pp. 1135–1138
- SCHÜBLER G. (1831)**, *Nachrichten über die Verhältnisse des Weinbaues in Württemberg*, Stuttgart und Tubingen
- SCHWARZ-ZANETTI G. (1998)**, *Grundzüge der Klima - und Umweltgeschichte des Hoch - und Spätmittelalters in Mitteleuropa*, Zürich: Studentendruckerei Zürich
- SEINÄ A. e PALOSUO E. (1993)**, *The classification of the maximum annual extent of ice cover in the Baltic sea 1720-1792*, in *Meri* 20, pp. 5-20
- SHABALOVA M.V. e VAN ENGELEN A.F.V. (2003)**, *Evaluation of a reconstruction of winter and summer temperatures in the Low countries*, Climatic Change, volume 58, issue 1-2, pp. 219–242
- SHINDELL D.T., SCHMIDT G.A., MANN M.E., RIND D. e WAPLE A. (2001)**, *Solar forcing of regional climate change during the Maunder Minimum*, Science 294, pp. 2149–2152
- SHINDELL D.T., SCHMIDT G.A., MILLER R.L. e MANN M.E. (2003)**, *Volcanic and solar forcing of climate change during the Preindustrial era*, Journal of Climate 16, pp. 4094–4107
- SMIRAGLIA C. e DIOLAIUTI G. (2004)**, *Il contributo della glaciologia e della morfologia glaciale agli studi paleoclimatici*, in BONARDI L. (a cura di), *Che tempo faceva? Variazioni del clima e conseguenze sul popolamento umano. Fonti, metodologie e prospettive*, Milano: Franco Angeli, pp. 67-89
- SMIRAGLIA C., DIOLAIUTI G., MORANDI G. (a cura di) (2008)**, *Clima e ghiacciai: l'evoluzione delle risorser glaciali in Lombardia*, Milano e Torino: Consiglio regionale della Lombardia: Comitato glaciologico italiano
- SOLOMON S., QIN D., MANNING M., CHEN Z., MARQUIS M., AVERYT K.B., TIGNOR M. e MILLER H.L. (a cura di) (2007)**, *Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge and New York: Cambridge University Press
- SOURIAU A. e YIOU P. (2001)**, *Grape harvest dates for checking NAO paleoreconstructions*, Geophysical Research Letters, vol. 28, issue 20, pp. 3895–3898, doi:10.1029/2001GL012870
- SORRE M. (1943)**, *Les fondements biologiques de la géographie humaine*, I, Paris: Colin
- STEFFENSEN J.P., ANDERSEN K.K., BIGLER M., CLAUSEN H.B., DAHL-JENSEN D., FISCHER H., GOTO-AZUMA K., HANSSON M., JOHNSEN S.J., JOUZEL J., MASSON- DELMOTTE V., POPP T., RASMUSSEN S.O., ROTHLISBERGER R., RUTH U., STAUFFER B., SIGGAARD-ANDERSEN M.L., SVEINBJORNSDOTTIR A.E., SVENSSON A. & WHITE J.W.C. (2008)**, *High-resolution Greenland Ice Core data show abrupt climate change happens in few year*, Science Express, 19 June 2008
- STRÖMMER E. (2003)**, *Klima-Geschichte. Methoden der Rekonstruktion und historische Perspektive. Ostösterreich 1700 bis 1830*, Wien: Franz Deuticke
- TATE A.B. (2001)**, *Global warming's impact on wine*, Journal of Wine Research, volume 12, issue 2, pp. 95–109

- TELELIS I. (2004)**, *Meteorological Phenomena and Climate in Byzantium: Approach of sources' information and empirical indications concerning climatic fluctuations in Eastern Mediterranean and the Middle East (A.D. 300–1500)*, Athens: Academy of Athens, Ponimata No. 5, (in Greek with English summary)
- TSONIS A.A., SWANSON K.L., SUGIHARA G., TSONIS P.A. (2010)**, *Climate change and the demise of Minoan civilization*, *Climate of the Past* 6, pp. 525-530
- TROUET V., ESPER J., GRAHAM N.E., BAKER A., SCOURSE J.D. e FRANK D.C. (2009)**, *Persistent positive North Atlantic oscillation mode dominated the Medieval Climate Anomaly*, *Science* 324, n° 5923, pp. 78-80
- UTTERSTRÖM G. (1955)**, *Climatic Fluctuations and Population Problems in early Modern History*, in “The Scandinavian Economic History Review”
- VAN ENGELEN A.F.V., BUISMAN J. E IJNSEN F. (2000)**, *Reconstruction of the Low countries temperature series AD 764–1998*, in MIKAMI T. (a cura di), *Proceedings of the International Conference on Climate Change and Variability – Past, Present and Future*, Tokyo: Tokyo Metropolitan University, pp. 151–157
- VAN ENGELEN A.F.V., BUISMAN J. E IJNSEN F. (2001)**, *A millennium of weather, winds and water in the Low Countries*, in JONES P.D., OGILVIE A.E J., DAVIES T.D. E BRIFFA K.R. (a cura di), *History and Climate: Memories of the Future?*, New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow: Kluwer Academic/Plenum Publishers, pp. 101–124
- VAUCHEZ A. (1981)**, *La sainteté en Occident aux derniers siècles du Moyen Age: d'après les procès de canonisation et les documents hagiographiques*, Roma: École française de Rome
- VENETZ I. (1833)**, *Mémoire sur les variations de la température dans les Alpes de la Suisse*, in *Mémoires de la Société Helvétique des Sciences naturelles*, vol. I, partie 2, pp. 1-28; Zurigo
- VON RUDLOFF H. (1967)**, *Die Schwankungen und Pendelungen des Klimas in Europa seit dem Beginn der regelmässigen Instrumenten-Beobachtungen (1670) mit einem Beitrag über die Klimaschwankungen in historischer Zeit*, Braunschweig: Vieweg
- WANNER H., PFISTER C., BRÁZDIL R., FRICH P., FRYDENDAHL K., JÓNSSON T., KINGTON J., LAMB H.H., ROSENØRN S. e WISHMAN E. (1995)**, *Wintertime European circulation patterns during the late Maunder Minimum cooling period (1675–1704)*, *Theoretical and Applied Climatology* 51, pp. 167–175
- WANNER H., BRÖNNIMANN S., CASTY C., GYALISTRAS D., LUTERBACHER J., SCHMUTZ C., STEPHENSON D.B. e XOPLAKI E. (2001)**, *North Atlantic Oscillation – concepts and studies*, *Surveys in Geophysics* 22, pp. 321–382
- WETTER O. e PFISTER C. (2011)**, *Spring-summer temperatures reconstructed for northern Switzerland and southwestern Germany from winter rye harvest dates, 1454–1970*, in *Climate of the Past*, 7, pp. 1307-1326
- WIGLEY T.M.L., INGRAM M.J. e FARMER G. (a cura di) (1981)**, *Climate and History. Studies in Past Climates and Their Impact on Man*, Cambridge: Cambridge University Press
- WOLFF E.W., FISCHER H., FUNDEL F., RUTH U., TWARLO B., LITTOT G.C., MULVANEY R., RÖTHLISBERGER R., DE ANGELIS M., BOUTRON C.F., HANSSON M., JONSELL U., HUTTERLI M.A., LAMBERT F., KAUFMANN P., STAUFFER B., STOCKER T.F., STEFFENSEN J.P., BIGLER M., SIGGAARD-ANDERSEN M.L., UDISTI R., BECAGLI S., CASTELLANO E., SEVERI M., WAGENBACH D., BARBANTE C., GABRIELLI P., GASPARI V. (2006)**, *Southern Ocean sea-ice extent, productivity and iron flux over the past eight glacial cycles*, *Nature*, 440, pp. 491-496
- XOPLAKI E., MAHERAS P. e LUTERBACHER J. (2001)**, *Variability of climate in meridional Balkans during the periods 1675–1715 and 1780–1830 and its impact on human life*, *Climatic Change*, volume 48, issue 4, pp. 581–615
- XOPLAKI E., LUTERBACHER J., PAETH H., DIETRICH D., STEINER N., GROSJEAN M. e WANNER H. (2005)**, *European spring and autumn temperature variability and change of extremes over the last half millennium*, *Geophysical Research Letters*, vol. 32, issue 15, L15713, doi:10.1029/2005GL023424



**ZINKE J., VON STORCH H., MÜLLER B., ZORITA E., REIN B., MIEDING H.B., MILLER H., LÜCKE A., SCHLESER G.H., SCHWAB M.J., NEGENDANK J.F.W., KIENEL U., GONZÁLEZ-ROUCO J.F., DULLO C. e EISENHAUSER A. (2004)**, *Evidence for the climate during the Late Maunder Minimum from proxy data available within KIHZ*, in FISCHER H., KUMKE T., LOHMANN G., FLÖSER G., MILLER H., VON STORCH H. e NEGENDANK J.F.W. (a cura di), *The Climate in Historical Times. Towards a synthesis of Holocene proxy data and climate models*, Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag, pp. 397–414

**ZOIA D. (2004)**, *Vite e vino in Valtellina e Valchiavenna. La risorsa di una valle alpina*, Sondrio: L'officina del libro

**ZORER R., NICOLINI G., LARCHER R., MALACARNE M., MARINCONZ F., PORRO D. E STEFANINI M. (2008)**, *Parameterization of models of ripeness and development of applications for the management of the harvest. [Parametrizzazione di modelli di maturazione delle uve e sviluppo di applicazioni per la gestione della vendemmia]*, Italian Journal of Agrometeorology, (1)

## ***ARCHIVI CONSULTATI***

Archivio di Stato di Milano

Archivio di Stato di Como

Biblioteca Centrale Palazzo Sormani Milano

Biblioteca Comunale di Como

Biblioteca dell'Università Degli Studi di Milano

Biblioteca Nazionale Braidense, Milano

Archive Départementale de la Côte-d'or, Digione

Biblioteca dell'Université de Bourgogne-Digione

## **SITOGRAFIA**

[glaciology.ethz.ch/inventar/download/gietro.pdf](http://glaciology.ethz.ch/inventar/download/gietro.pdf) (ultimo accesso 17/09/2013)

[weinwelt.coop.ch](http://weinwelt.coop.ch) (ultimo accesso 28/11/2013)

[www.anadas-do.com](http://www.anadas-do.com) (ultimo accesso 20/12/2013)

[www.bordeaux.com](http://www.bordeaux.com) (ultimo accesso 28/11/2013)

[www.consorziobrunellodimontalcino.it](http://www.consorziobrunellodimontalcino.it) (ultimo accesso 20/12/2013)

[www.consorziomontefalco.it](http://www.consorziomontefalco.it) (ultimo accesso 20/12/2013)

[www.consorzionobile.it](http://www.consorzionobile.it) (ultimo accesso 20/12/2013)

[www.consorziovalpolicella.it](http://www.consorziovalpolicella.it) (ultimo accesso 20/12/2013)

[www.consorziovinivaltellina.com](http://www.consorziovinivaltellina.com) (ultimo accesso 20/12/2013)

[www.doqpriorat.org](http://www.doqpriorat.org) (ultimo accesso 20/12/2013)

[www.es.riojawine.com](http://www.es.riojawine.com) (ultimo accesso 20/12/2013)

[www.idealwine.com/fr/saga\\_millesime/table\\_notation\\_fr.jsp](http://www.idealwine.com/fr/saga_millesime/table_notation_fr.jsp) (ultimo accesso 28/11/2013)

[www.idees-suisse.ch/gietroz-gietro/](http://www.idees-suisse.ch/gietroz-gietro/) (ultimo accesso 17/09/2013)

[www.ivdp.pt](http://www.ivdp.pt) (ultimo accesso 20/12/2013)

[www.franciacorta.net](http://www.franciacorta.net) (ultima consultazione 28/11/2013)

[www.glaciers-climat.com](http://www.glaciers-climat.com) (ultimo accesso 18/09/2013)

[www.langhevini.it/pagine/ita/qualita-annate/archivio.lasso](http://www.langhevini.it/pagine/ita/qualita-annate/archivio.lasso) (ultimo accesso 28/11/2013)

[www.lavinium.com](http://www.lavinium.com) (ultimo accesso 20/12/2013)

[www.massolino.it](http://www.massolino.it) (ultimo accesso 20/12/2013)

[www.persee.fr/web/ouvrages/home/prescript/article/corr\\_00000002\\_1863\\_cor\\_2\\_2\\_924\\_t1\\_0548\\_00002](http://www.persee.fr/web/ouvrages/home/prescript/article/corr_00000002_1863_cor_2_2_924_t1_0548_00002) (ultimo accesso 22/11/2013)

[www.vinosdejumilla.org](http://www.vinosdejumilla.org) (ultimo accesso 20/12/2013)

[www.vintages.com/fr/circular\\_fr/vintage-chart\\_fr.html](http://www.vintages.com/fr/circular_fr/vintage-chart_fr.html) (ultimo accesso 28/11/2013)

[www.vin-vigne.com](http://www.vin-vigne.com) (ultimo accesso 20/12/2013)

[www.vitis-epicuria.com](http://www.vitis-epicuria.com) (ultimo accesso 20/12/2013)

## ***INDICE DEI GRAFICI***

Fig. 1 – Temperature medie ideali del periodo vegetativo di alcuni vitigni di prima qualità.	X
Fig. 2 – Evoluzione delle date fenologiche a Beaune e a Le Rocheport (pinot noir).	XI
Fig. 3 – Evoluzione delle temperature medie massime e minime durante il periodo fenologico di tre siti della Côte-d’Or (Borgogna).	XII
Fig. 4 – Confronto tra i prezzi dei vini pregiati prodotti nella località valtellinese di Tirano e i vini più comuni del mercato di Milano nel XVIII secolo.	XVIII
Fig. 5 – Rendimenti agricoli italiani 2002-2006.	17
Fig. 6 – Ricostruzione delle temperature degli ultimi tredici secoli.	64
Fig. 7 – Ricostruzione delle oscillazioni del ghiacciaio dell’Aletsch negli ultimi 3500 anni.	65
Fig. 8 – Ricostruzione delle date della vendemmia a Digione tra il XIV e il XIX secolo.	65
Fig. 9 – Correlazione tra le date delle vendemmie e le temperature del periodo aprile/agosto in alcune regioni viticole francesi.	68
Fig. 10 – Ricostruzione delle date della vendemmia a Digione e Beaune tra il XIV e il XIX secolo.	70
Fig. 11 – Localizzazione delle serie storiche di date delle vendemmie utilizzate nello studio.	77
Fig. 12 – Localizzazione delle serie storiche di valutazione qualitativa del vino elaborate nello studio.	81
Fig. 13 – Confronto tra la qualità del vino espressa con il formato dell’indice e gradazione alcolica del mosto misurata da J.-M. Devault-Bloch (1869).	84
Fig. 14 – Somma termica e gradazione alcolica del mosto in Borgogna (1838-1844).	85
Fig. 15 – Precipitazioni durante il ciclo vegetativo e gradazione alcolica del mosto in Borgogna (1838-1844).	85
Fig. 16 – Confronto tra le qualità di vino prodotte espresse con il formato dell’indice e le quantità registrate tramite osservazioni strumentali.	87
Fig. 17 – Localizzazioni delle serie moderne di valutazione qualitativa dei vini.	92
Fig. 18 – Localizzazione delle serie dei prezzi dei vini.	97
Fig. 19 – Serie storica delle date delle vendemmie di Beaune (1371-2010).	100
Fig. 20 – Serie storica delle date della vendemmia di Digione (1385-1905).	102
Fig. 21 – Serie storica delle date delle vendemmie di Volnay (1689-1879).	104
Fig. 22 – Serie storica delle date delle vendemmie di Bourges (1541-1879).	105
Fig. 23 – Serie storica delle date delle vendemmie di Vendôme (1801-1879).	107
Fig. 24 – Serie storica delle date delle vendemmie di Salins-Les-Bains (1448-1976).	109
Fig. 25 – Serie storica delle date delle vendemmie di Lons-Le-Saunier (1650-1879).	110
Fig. 26 – Serie storica delle date delle vendemmie di Besançon (1445-1846).	112
Fig. 27 – Serie storica delle date delle vendemmie dell’Alsazia (1700-2005).	113
Fig. 28 – Serie storica delle date delle vendemmie di Toul (1752-1884).	116
Fig. 29 – Serie storica delle date delle vendemmie della Champagne (1806-2006).	117
Fig. 30 – Serie storica delle date delle vendemmie di Loches-sur-Ource (1799-1879).	118
Fig. 31 – Serie storica delle date delle vendemmie di Argenteuil (1478-1977).	119
Fig. 32 – Serie storica delle date delle vendemmie di Bordeaux (1449-2006).	121
Fig. 33 – Serie storica delle date delle vendemmie del dipartimento della Vandea (1600-1877).	123
Fig. 34 – Serie storica delle date delle vendemmie del Languedoc (1524-2007).	125
Fig. 35 – Serie storica delle date delle vendemmie di Tain-L’Hermitage (1796-1878).	126
Fig. 36 – Serie storica delle date delle vendemmie della Savoia (1713-1879).	127
Fig. 37 – Serie storica delle date delle vendemmie delle Alpi Marittime (1500-1796).	128

Fig. 38 – Serie storica delle date delle vendemmie di Losanna (1480-2007).	131
Fig. 39 – Serie storica delle date delle vendemmie di Aubonne (1551-1868).	132
Fig. 40 – Serie storica delle date delle vendemmie di Kürnbach (1611-1807).	134
Fig. 41 – Serie storica delle date delle vendemmie di Stoccarda (1765-1830).	135
Fig. 42 – Serie storica delle date delle vendemmie della Castilla y León (1499-2007).	137
Fig. 43 – Serie storica delle date delle vendemmie di Tirano (1623-1899).	139
Fig. 44 – Serie storica delle date di provvisione di Bologna (1648-1795).	140
Fig. 45 – Coefficienti di correlazione di Pearson tra le diverse serie di date.	142
Fig. 46 – Una macro-regione eno-climatica centro-europea.	143
Fig. 47 – Indici di correlazione tra Tirano e le altre località alpine.	143
Fig. 48 – Una meso-regione climatica ed enologica alpina.	144
Fig. 49 – Scarti annuali delle vendemmie rispetto alle medie nel corso del XVI secolo.	146
Fig. 50 – Scarti annuali delle vendemmie rispetto alle medie nel corso del XVII secolo.	146
Fig. 51 – Scarti annuali delle vendemmie rispetto alle medie nel corso del XVIII secolo.	147
Fig. 52 – Scarti annuali delle vendemmie rispetto alle medie nel corso del XIX secolo.	148
Fig. 53 – Scarti annuali delle vendemmie rispetto alle medie nel corso del XX e XXI secolo.	149
Fig. 54 – Baden-Württemberg: qualità del vino prodotto tra il 1611 e il 1830.	159
Fig. 55 – Baden-Württemberg: periodo della vendemmia tra il 1611 e il 1830.	159
Fig. 56 – Baden-Württemberg: periodo di produzione di vini ottimi (1611-1830).	160
Fig. 57 – Baden-Württemberg: periodo di produzione di vini buoni, medi, scarsi e pessimi (1611-1830).	160
Fig. 58 – Baden-Württemberg: esito delle vendemmie effettuate in anticipo (1611-1830).	161
Fig. 59 – Baden-Württemberg: esito delle vendemmie effettuate durante la settimana media (1611-1830).	161
Fig. 60 – Baden-Württemberg: esito delle vendemmie effettuate in ritardo (1611-1830).	162
Fig. 61 – Nuits-Saint-Georges: qualità del vino prodotto tra il 1720 e il 1770.	164
Fig. 62 – Nuits-Saint-Georges: periodo della vendemmia tra il 1720 e il 1770.	164
Fig. 63 – Nuits-Saint-Georges: periodo di produzione di vini ottimi (1720-1770).	165
Fig. 64 – Nuits-Saint-Georges: periodo di produzione di vini buoni, medi, scarsi e pessimi (1720-1770).	165
Fig. 65 – Nuits-Saint-Georges: esito delle vendemmie effettuate in anticipo (1720-1770).	166
Fig. 66 – Nuits-Saint-Georges: esito delle vendemmie effettuate nella media o in ritardo (1720-1770).	166
Fig. 67 – Volnay: qualità del vino prodotto tra il 1786 e il 1830.	168
Fig. 68 – Volnay: periodo della vendemmia tra il 1786 e il 1830.	169
Fig. 69 – Volnay: periodo di produzione di vini ottimi, buoni, medi, scarsi e pessimi (1786-1830).	169
Fig. 70 – Volnay: esito delle vendemmie effettuate in anticipo (1786-1830).	170
Fig. 71 – Volnay: esito delle vendemmie effettuate in ritardo (1786-1830).	170
Fig. 72 – Volnay: esito delle vendemmie effettuate durante la settimana media (1786-1830).	171
Fig. 73 – Argenteuil: qualità del vino prodotto tra il 1748 e il 1879.	174
Fig. 74 – Argenteuil: periodo della vendemmia tra il 1748 e il 1879.	174
Fig. 75 – Argenteuil: periodo di produzione di vini ottimi, buoni, medi, scarsi e pessimi (1748-1879).	175
Fig. 76 – Argenteuil: esiti delle vendemmie effettuate in anticipo e durante la settimana media (1748-1879).	176
Fig. 77 – Argenteuil: esiti delle vendemmie effettuate in ritardo (1748-1879).	176
Fig. 78 – Bordeaux: qualità del vino prodotto tra il 1770 e il 1879.	179

Fig. 79 – Bordeaux: periodo della vendemmia tra il 1770 e il 1879.	180
Fig. 80 – Bordeaux: periodo di produzione di vini ottimi, buoni, medi, scarsi e pessimi (1770-1879).	181
Fig. 81 – Bordeaux: esiti delle vendemmie effettuate in anticipo (1770-1879).	181
Fig. 82 – Bordeaux: esiti delle vendemmie effettuate nella media o in ritardo (1770-1879).	182
Fig. 83 – Salins-Les-Bains: periodo della vendemmia tra il 1801 e il 1896.	189
Fig. 84 – Salins-Les-Bains: qualità del vino prodotto tra il 1801 e il 1896.	189
Fig. 85 – Salins-Les-Bains: periodo di produzione di vini ottimi, buoni, medi, scarsi e pessimi (1801-1896).	190
Fig. 86 – Salins-Les-Bains: esiti delle vendemmie effettuate in anticipo (1801-1896).	191
Fig. 87 – Salins-Les-Bains: esiti delle vendemmie effettuate nella media o in ritardo (1801-1896).	191
Fig. 88 – Bar-Sur-Seine: periodo della vendemmia tra il 1802 e il 1879.	194
Fig. 89 – Bar-Sur-Seine: qualità del vino prodotto tra il 1802 e il 1879.	194
Fig. 90 – Bar-Sur-Seine: periodo di produzione di vini ottimi, buoni, medi e pessimi (1802-1879).	195
Fig. 91 – Bar-Sur-Seine: esiti delle vendemmie effettuate in anticipo (1802-1879).	196
Fig. 92 – Bar-Sur-Seine: esiti delle vendemmie effettuate nella media o in ritardo (1802-1879).	196
Fig. 93 – Vendôme: periodo della vendemmia tra il 1802 e il 1879.	198
Fig. 94 – Vendôme: qualità del vino prodotto tra il 1802 e il 1879.	199
Fig. 95 – Vendôme: periodo di produzione di vini ottimi, buoni, medi, scarsi e pessimi (1802-1879).	199
Fig. 96 – Vendôme: esiti delle vendemmie effettuate in anticipo (1802-1879).	200
Fig. 97 – Vendôme: esiti delle vendemmie effettuate nella media o in ritardo (1802-1879).	201
Fig. 98 – Lorena: periodo della vendemmia tra il 1811 e il 1879.	203
Fig. 99 – Lorena: qualità del vino prodotto tra il 1811 e il 1879.	203
Fig. 100 – Lorena: periodo di produzione di vini ottimi, buoni, medi, scarsi e pessimi (1811-1879).	204
Fig. 101 – Lorena: esiti delle vendemmie effettuate in anticipo o nella media (1811-1879).	204
Fig. 102 – Lorena: esiti delle vendemmie effettuate in ritardo (1811-1879).	205
Fig. 103 – Qualità del vino prodotto nei nove ambiti regionali.	206
Fig. 104 – Periodo della vendemmia nei nove ambiti regionali.	207
Fig. 105 – Totale degli ambiti regionali: esiti delle vinificazioni con tre settimane di anticipo.	208
Fig. 106 – Totale degli ambiti regionali: esiti delle vinificazioni con due settimane di anticipo.	208
Fig. 107 – Totale degli ambiti regionali: esiti delle vinificazioni con una settimana di anticipo.	208
Fig. 108 – Totale degli ambiti regionali: esiti delle vinificazioni in anticipo.	209
Fig. 109 – Totale degli ambiti regionali: esiti delle vinificazioni nei tempi medi.	210
Fig. 110 – Totale degli ambiti regionali: esiti delle vinificazioni in ritardo.	210
Fig. 111 – Totale degli ambiti regionali: periodo di produzione di vini ottimi, buoni, medi, scarsi e pessimi.	211
Fig. 112 – Borgogna: qualità del vino prodotto tra il 1900 e il 2006.	215
Fig. 113 – Borgogna: periodo della vendemmia tra il 1900 e il 2006.	215
Fig. 114 – Borgogna: esiti delle vendemmie effettuate in anticipo (1900-2006).	216
Fig. 115 – Borgogna: esiti delle vendemmie effettuate durante la settimana media (1900-2006).	216
Fig. 116 – Borgogna: esiti delle vendemmie effettuate in ritardo (1900-2006).	218
Fig. 117 – Confronto tra i millésimes del Baden-Württemberg e di Nuits-Saint-Georges (1720-1770).	221
Fig. 118 – Confronto fra le annate vinicole del Baden-Württemberg e della regione del Reno (1453-1622).	223
Fig. 119 – Le macroregioni eno-climatiche europee.	230

Fig. 120 – Nuits-Saint-Georges: confronto tra prezzo e qualità del vino (1801-1854).	236
Fig. 121 – Nuits-Saint-Georges: confronto tra prezzo e rendimenti vinicoli (1801-1854).	236
Fig. 122 – Baden-Württemberg: prezzi del vino dal 1456 al 1830.	240
Fig. 123 – Masserie della famiglia Giovio di Como: confronto tra i prezzi del vino e i rendimenti delle vinificazioni (1757-1814).	241
Fig. 124 – Gevrey-Cambertin (Cote-d’Or; Borgogna): prezzo di una queue del vino migliore 1613-1684.	242
Fig. 125 – Nuits-Saint-Georges (Cote-d’Or; Borgogna): prezzo di una queue del vino migliore 1660-1789.	242
Fig. 126 – Nuits-Saint-Georges (Cote-d’Or; Borgogna): prezzo di una queue di vino prodotta nella piana ai piedi della Côte 1660-1789.	243
Fig. 127 – Nuits-Saint-Georges (Cote-d’Or; Borgogna): prezzo di una pièce di vino prodotto nel climat Saint-Georges 1801-1854.	243
Fig. 128 – Volnay (Cote-d’Or; Borgogna): prezzo di un ettolitro di vino prodotto nei migliori climats 1716-1854.	243
Fig. 129 – Volnay (Cote-d’Or; Borgogna): prezzo di un ettolitro di vino prodotto nella parcella vitata dell’abbé Delachère 1726-1775.	244
Fig. 130 – Argenteuil (Val-d’Oise; Île-de-France): prezzo di una pièce di vino 1771-1878.	244
Fig. 131 – Bar-Sur-Seine (Aube; Champagne-Ardenne): prezzo di una pièce di vino 1815-1879.	244
Fig. 132 – Valtellina: prezzo di una brenta di vino 1701-1765. Fonte: Zoia, 2004.	245
Fig. 133 – Tirano: prezzo di una brenta di vino rosso 1690-1790.	245
Fig. 134 – Tirano: prezzo di una brenta di vino 1840-1859.	245
Fig. 135 – Grosio: prezzo di una brenta di vino 1780-1806. Fonte: Zoia, 2004.	246
Fig. 136 – Chiavenna: prezzo di una brenta di vino 1785-1817.	246
Fig. 137 – Como prezzo di una brenta di vino prodotta nelle masserie della famiglia Giovio 1734-1814.	246
Fig. 138 – Milano: prezzo di una brenta di vino 1701-1860.	247
Fig. 139 – Baden-Württemberg: prezzi del vino dal 1456 al 1830.	247
Fig. 140 – Confronto tra i pezzi dei vini lombardi 1701-1789.	248
Fig. 141 – Confronto tra i prezzi dei vini migliori prodotti in Valtellina e a Nuits-Saint-Georges (XVIII secolo).	250
Fig. 142 – Confronto tra i prezzi dei vini di qualità ordinaria prodotti in Valtellina e a Nuits-Saint-Georges (XVIII secolo).	250
Fig. 143 – Confronto tra i prezzi dei vini di Tirano (prezzo di gennaio) e del Baden-Württemberg (XVIII secolo).	250
Fig. 144 – Confronto tra i prezzi dei vini prodotti nel Baden-Württemberg e a Nuits-Saint-Georges (vino migliore) (secoli XVII-XVIII).	251
Fig. 145 – Confronto tra i prezzi dei vini prodotti nel Baden-Württemberg e a Nuits-Saint-Georges (vino migliore) (XIX secolo).	251
Fig. 146 – Confronto fra gli esiti delle vendemmie effettuate in anticipo e in ritardo.	254
Fig. 147 – Esiti enologici delle vendemmie svolte nel periodo medio.	255

## ***INDICE DELLE TABELLE***

Tab. 1 – Serie storiche di date delle vendemmie utilizzate nello studio.	76
Tab. 2 – Serie storiche di valutazione qualitativa del vino elaborate nello studio.	81
Tab. 3 – Qualità del vino: indice per la trasformazione delle fonti qualitative in dati quantitativi.	83
Tab. 4 – Dati su qualità del vino e gradazione alcolica del mosto in Borgogna 1822-1849.	84
Tab. 5 – Dati climatici, gradazione alcolica del mosto e date delle vendemmie in Borgogna dal 1838 al 1844.	85
Tab. 6 – Quantità delle produzioni di vino: indice per la trasformazione delle fonti qualitative in dati quantitativi.	86
Tab. 7 – Serie moderne di valutazione qualitativa dei vini utilizzate nello studio.	91
Tab. 8 – Serie dei prezzi dei vini analizzate nello studio.	96
Tab. 9 – Dati sulla qualità del vino disaggregati per ambito regionale.	206
Tab. 10 – Periodi delle vendemmie disaggregati per ambiti regionali.	207
Tab. 11 – Ricostruzione degli eventi climatici del ciclo vegetativo elaborati a partire dai parametri di quantità e qualità delle annate vinicole.	213
Tab. 12 – Dati climatici della stazione meteo di Digione.	217
Tab. 13 – Coefficienti di correlazione di Pearson tra le serie di valutazioni dei millésimes (secoli XVIII-XIX).	219
Tab. 14 – Coefficienti di correlazione di Pearson delle serie storiche di date delle vendemmie.	219
Tab. 15 – Qualità delle annate vinicole della Regione del Reno (1453-1622).	222
Tab. 16 – Coefficienti di correlazione di Pearson tra le serie di valutazioni dei millésimes (secoli XX-XXI).	229
Tab. 17 – Superficie coltivata, rendimenti e prezzi del vino prodotto a Nuits-Saint-Georges (1801-1854).	235
Tab. 18 – Superficie coltivata, rendimenti, prezzi, date dei raccolti, di vendita e direzioni del vino prodotto nella parcella vitata dell'abbé Delachère di Volnay (1726-1775).	237
Tab. 19 – Serie storica dei prezzi del vino nel Baden-Württemberg (1456-1830).	239
Tab. 20 – Indici di correlazione di Pearson tra i valori di qualità, quantità e prezzo del vino nel Baden-Württemberg (secc. XV-XIX).	240
Tab. 21 – Prezzo di una brenta di vino e quantità prodotte dalle masserie della Famiglia Giovio (1757-1814).	241
Tab. 22 – Coefficienti di correlazione di Pearson tra le serie di prezzi (secoli XVII-XIX).	249