



HAL
open science

Venise, de sa fondation à son apogée comme puissance maritime : approche archéologique et dendrochronologique.

Olivia Pignatelli

► **To cite this version:**

Olivia Pignatelli. Venise, de sa fondation à son apogée comme puissance maritime : approche archéologique et dendrochronologique.. ARCADE. Approche diachronique et Regards croisés : Archéologie, Dendrochronologie et Environnement, 2014, Aix-en-Provence, France. pp.101-108. hal-02143854

HAL Id: hal-02143854

<https://hal.science/hal-02143854>

Submitted on 5 Jun 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Venise, de sa fondation à son apogée comme puissance maritime : approche archéologique et dendrochronologique

Olivia Pignatelli*

Résumé

Les analyses dendrochronologiques menées sur des échantillons en bois prélevés sur des structures archéologiques et des bâtiments historiques de Venise, conduites à partir des années 1990 par le laboratoire Dendrodata s.a.s., ont permis de dater différentes phases d'édification qui couvrent une période de plus de mille ans. Les structures les plus anciennes sont des endiguements en bois découverts lors de fouilles archéologiques, qui remontent à la deuxième moitié du VII^e siècle cal AD ; les plus récentes sont les charpentes du XIX^e siècle étudiées dans le complexe de l'Arsenal.

Mots-clés : dendrochronologie, *Quercus* sp., *Larix decidua* Mill., chronologie de référence, Haut Moyen Âge, structure d'endiguement.

Abstract

Dendrochronological analysis carried out by the laboratory Dendrodata s.a.s. from the '90 of the last century on a conspicuous number of samples coming from some wooden structures excavated in archeological sites and from some historical buildings of Venice allowed to date different building phases over more than 1000 years. The most ancient structures are represented by the wooden waterfronts onto the lagoon, dated to the second half of the 7th century AD ; the most recent are the wooden structures of the 19th century of the Arsenal compound.

Keywords: dendrochronology, *Quercus* sp., *Larix decidua* Mill., reference chronology, early medieval age, waterfront.

1. INTRODUCTION

L'histoire de la ville de Venise est intimement liée au bois, matériau dont sont faites les fameuses structures de fondation, les charpentes des anciens palais, les structures d'endiguement du Haut Moyen Âge, créées pour gagner du terrain sur la lagune, mais aussi les navires, qui ont fait de Venise une puissance maritime. Le patrimoine considérable en bois dont Venise est riche constitue une importante source de données pour la création de chronologie de référence et, ainsi, la dendrochronologie contribue à la reconstruction de l'histoire de la ville et de ses bâtiments historiques. En effet si l'histoire de Venise est connue pour ce qui concerne la période de la Serenissima (mi VIII^e siècle-1797), rares sont les documents écrits mentionnant les premiers sites fondés sur les îles de la lagune, qui d'après les

sources historiques sont occupés de manière intensive aux V^e et VI^e siècles, suite à la chute de l'autorité romaine sur le territoire. La présence de structures de fondation en bois dans la ville de Venise est attestée par les vestiges archéologiques datés des VI^e-VII^e siècles cal AD retrouvés dans les carottages effectués à San Lorenzo, près de la place de San Marco¹, et par les restes des structures de fondation (pieux et « zatteroni », ou plateformes) retrouvés dans les carottages effectués dans différentes parties de la Basilique San Marco et qui ont été datés entre le V^e et le XII^e siècle cal AD. Il faut souligner que l'absence des cernes près de la périphérie du tronc suggère que les datations les plus anciennes sont impactées par l'*old-wood effect*².

1. Ammermann, De Min, Housley 1992.

2. Martinelli 2003.

* Laboratorio Dendrodata, via Pigna 14, I-37121, Verona, Italia.



Fig. 1 – Localisation des sites archéologiques du Haut Moyen Âge : 1) Ca' Foscari, 2) Teatro Malibran, 3) ex-Cinema San Marco; dans le cadre en bas à gauche, la surface fouillée de 22 m de longueur; nouvelle élaboration par Meadows *et al.* 2012, dessin de J. Meadows d'après une figure de Fozzati et Cester (2005).

À partir des années 1990, une intense collaboration a été entreprise entre le laboratoire de dendrochronologie de la société Dendrodata s.a.s. de Vérone et la *Soprintendenza per Beni archeologici di Venezia e Laguna* et la *Soprintendenza per i Beni Architettonici di Venezia* pour l'étude systématique des structures en bois découvertes dans les fouilles archéologiques ou devenues accessibles au cours des travaux de restauration.

Les analyses ont été conduites sur des sections de bois gorgé d'eau, prélevées dans les structures des sites archéologiques et par des carottes prélevées dans les poutres des charpentes des bâtiments historiques, ou plus rarement, par des sections prélevées sur les poutres déposées au cours des travaux de restauration.

L'acquisition et l'élaboration des séries de cernes ont été effectuées en suivant les méthodologies classiques de l'analyse dendrochronologique³, la mesure des largeurs des cernes a été réalisée avec une précision au centième de mm au moyen de la table de mesure LINTABTM de RINNTECHTM, les données obtenues ont été élaborées avec les programmes TSAP[®] et CATRAS[®]⁴.

Dans cet article sont présentées quelques études déjà publiées sur les structures des sites archéologiques et les charpentes des bâtiments historiques.

2. LES SITES ARCHÉOLOGIQUES

Les plus anciens échantillons étudiés sont ceux qui proviennent des fouilles archéologiques conduites entre 1999 et 2004, dans les sites du Teatro Malibran (situé près du Ponte di Rialto et fouillé en 1999), de l'ex-Cinéma S. Marco (fouillé en 2000, près de la Place de San Marco) et de Ca' Foscari (fouillé en 2004) (fig. 1). Les séquences stratigraphiques des trois sites couvrent une période de près de 1000 ans. Les échantillons proviennent des structures d'endiguement en bois construites pour gagner du terrain sur la lagune et sont datés de la deuxième moitié du VII^e siècle cal AD. Ces structures sont constituées par des pieux et des planches, pour la plupart en bois de chêne et d'orme. Des structures *a volparoni* (sortes de clôtures en clayonnage) constituées d'un entrelacement de petits pieux et de petites branches ont été aussi retrouvées, mais elles n'ont pas fourni d'échantillons adaptés à l'étude dendrochronologique. À cause de l'absence de chronologies de référence locales pour les deux essences examinées (le chêne et l'orme), nous avons dû recourir à la méthode du *Wiggle-matching*, associant dendrochronologie

3. Baillie 1982, Fritts 1976.

4. Aniol 1983, Rinn 2003.



Fig. 2 – Les fouilles de l'ex-Teatro Malibran (photo: Archeoassociati Bettinardi Cester, autorisation du Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo; reproduction interdite).

et radiocarbone et permettant d'obtenir des datations de haute précision. La bonne synchronisation mise en évidence entre les séquences en chêne des deux premiers sites analysés, le Teatro Malibran et l'ex-Cinéma San Marco, a permis d'établir une chronologie pour le Veneto oriental, longue de 250 ans, qui comprend les 42 séries de ces deux sites vénitiens et les séries de deux artefacts du Veneto. Le dernier cerne de cette chronologie du chêne est daté de l'an 699 ± 21 cal AD. Les échantillons en bois d'orme de l'ex-Cinéma San Marco ont été datés sur cette chronologie du Haut Moyen Âge⁵.

Dans le cas du Teatro Malibran et de l'ex-Cinéma San Marco la présence sur quelques pieux du dernier cerne formé sous l'écorce a permis de déterminer avec précision la date d'abattage des arbres utilisés. Les structures les plus anciennes sont celles étudiées dans le site du Teatro Malibran, où l'abattage des troncs utilisés remonte à l'automne-hiver 661/662 cal AD (fig. 2).

5. Martinelli, Kromer 2002.



Fig. 3 – Détail des structures en bois de Ca' Foscari (photo: Archeoassociati Bettinardi Cester, autorisation du Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo; reproduction interdite).

Plus récentes de vingt-neuf ans, les structures en bois du site de l'ex-Cinéma San Marco (fouillé en 2000) sont réalisées avec des arbres abattus durant l'automne-hiver 691/692 cal AD.

Du site de Ca' Foscari (fouillé en 2004) (fig. 3), proviennent seulement quelques échantillons, trois en chêne et trois en orme. Deux d'entre eux ont été datés sur la chronologie du chêne du Haut Moyen Âge, déjà mentionnée. Ces derniers, un pieu en chêne et une planche en orme, tous les deux sans leurs cernes périphériques, remontent à la deuxième moitié du VII^e siècle cal AD. Le dernier cerne du pieu est daté en l'an 654 cal AD, tandis que le dernier cerne de la planche est daté en l'an 672 cal AD⁶.

Les structures d'endiguement (murs palissadés) composées par des pieux en chêne et des planches en bois de résineux du site de S. Alvisè, à Cannaregio fouillé en 1996-1997 sont plus récentes, datées du XIV^e siècle. La présence d'éléments

6. Martinelli, Kromer 2002.

en bois de mélèze, épicéa et sapin, qui dans quelque cas conservaient les cernes les plus proches de l'écorce, a permis, outre la datation absolue par la dendrochronologie, d'identifier avec précision les phases d'abattage des arbres utilisés pour les structures d'endiguement nommées Y et X. La structure Y a été édifiée en premier avec des troncs dont l'abattage remonte à 1342 AD ou quelques années après. La structure X, plus récente de quelques dizaines d'années, est composée de deux cloisons verticales en planches, l'une côté terre, l'autre côté lagune. Les abattages des troncs utilisés pour les deux cloisons se placent respectivement autour de 1368 AD et entre 1367 AD et 1379 AD. L'application d'un modèle bayésien comprenant soit les datations obtenues par la dendrochronologie et le radiocarbone, soit les données archéologiques et stratigraphiques, a permis de dater avec une grande précision la structure en bois de chêne, qui couvre une période d'une dizaine d'années autour du 1400 cal AD⁷.

3. LES BÂTIMENTS HISTORIQUES

À Venise, les bâtiments historiques étudiés, soit civils, soit religieux, comme le complexe de l'Arsenal, sont nombreux. Les bâtiments privés sont plus rares, principalement à cause de problèmes liés au financement de leur étude.

3.1. Santa Maria Gloriosa dei Frari

Parmi les bâtiments religieux étudiés nous voulons mentionner l'église de Santa Maria Gloriosa dei Frari, dont nous avons analysé la charpente de la toiture en bois de mélèze. En tout 36 poutres des différentes parties de la charpente ont été examinées. La présence de l'aubier sur quelques-unes des poutres échantillonnées a permis de déterminer une étroite période d'abattage des mélèzes utilisés⁸ et de mettre en évidence les phases de construction du bâtiment (fig. 4) Ainsi, les mélèzes utilisés pour les fermes de l'abside ont été les premiers à être abattus pour l'approvisionnement du chantier. Leur date d'abattage a été fixée dans la deuxième moitié du XIV^e siècle, plus précisément entre 1364 et 1376 AD. Les mélèzes dont proviennent les poutres de la nef ont été abattus dans la première moitié du XV^e siècle. Dans l'abside, une poutre qui conserve des traces d'écorce, a été obtenue d'un arbre abattu à l'automne-hiver 1869-1870 AD: elle témoigne d'une restauration du XIX^e siècle⁹.

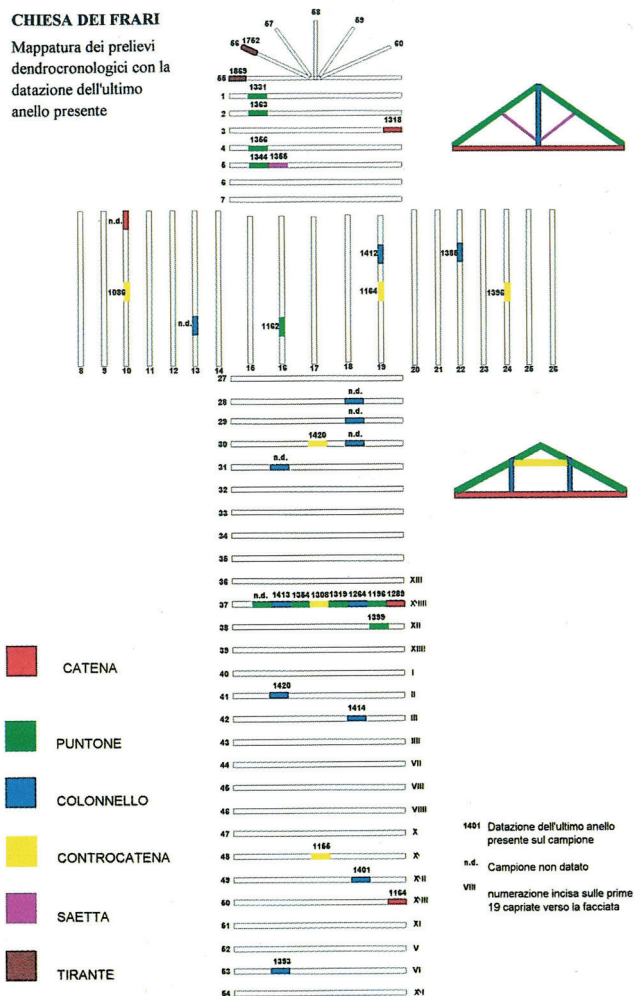


Fig. 4 – Plan de la charpente de la toiture de l'Église de Santa Maria Gloriosa dei Frari avec l'indication de datations obtenues (dessin Claudio Menichelli in Menichelli, Piana, Pignatelli 2002).

3.2. Palais gothique de la Merceria San Salvador

Des résultats intéressants ont été obtenus lors de l'analyse dendrochronologique d'un bâtiment civil, le petit palais gothique de la Merceria San Salvador, où à la suite de la démolition d'un plafond sans valeur, a été découvert un plafond à caissons en bois soigneusement ouvragé et, sur les murs entre les poutres, des vestiges de décoration à fresque (fig. 5). À certains endroits, le plâtre peint à fresque était en relation avec les poutres, révélant la contemporanéité de la réalisation du plâtre et du plafond. Il a donc été décidé de faire des analyses dendrochronologiques sur les poutres et sur les planches pour obtenir des informations sur la datation du plafond, et aussi sur la datation des décorations du bâtiment originel. Sept éléments rigoureusement sélectionnés ont été examinés: quatre poutres, toutes en épicéa et trois planches en épicéa et sapin. Les épaisseurs des cernes étaient bien lisibles sur le plan radial des planches du plafond: après nettoyage, elles ont été enregistrées par

7. Martinelli *et al.* 2014.

8. Corona 1984.

9. Menichelli, Piana, Pignatelli 2000; Menichelli, Pignatelli 2002.



Fig. 5 – Détail de la décoration à fresque sur le mur entre les poutres (photo : C. Menichelli).

photographie. Même si un nombre limité d'éléments a été examiné, nous avons réussi à les dater. Le dernier cerne des échantillons datés (dont la moyenne est composée de trois poutres et une planche, toutes en épicéa), est situé entre les années 1446 AD et 1452 AD. L'absence du cambium et l'appartenance à une essence sans aubier visible ont limité la précision des résultats : 1452 AD est le *terminus ante quem* de la construction (cela signifie que dans ce cas, plusieurs années ont pu s'écouler entre cette date de 1452 et la construction). Il faut souligner que la grande convergence des dates et le fait que plusieurs échantillons ont leur dernier cerne daté de la même année suggèrent une hypothèse de datation pour la réalisation du plafond qui ne devrait pas être postérieure à 1480 AD. Cette datation du plafond en bois est particulièrement intéressante car elle a permis de situer dans le temps la phase de construction principale, du bâtiment, et du plâtre décoré à fresque, qui est certainement contemporains du plafond en bois¹⁰.

3.3. L'Arsenal

L'Arsenal, symbole de la puissance maritime de Venise, a une superficie de 48 hectares environs, et est actuellement constitué de plus de 100 bâtiments, datés du XIV^e au XIX^e siècles (fig. 6). Aucun des bâtiments de la phase la plus ancienne, datée d'après la documentation historique du XIII^e siècle, n'a été préservé. Les charpentes de toitures étudiées représentent un exemple de plusieurs siècles de technologie constructive, strictement liée à l'activité du chantier naval. Les analyses présentées ici se sont déroulées au cours des travaux de restauration du complexe durant presque quinze ans, à partir des années 1990. Elles ont porté sur 228 éléments en bois provenant

de 16 bâtiments. Récemment, d'autres analyses sur d'autres bâtiments ont été effectuées. Les éléments examinés, tous en bois de résineux, appartiennent presque exclusivement aux charpentes des toitures, sauf dans le cas des bâtiments nommés *Tese al carbone delle Vergini*, où quelques échantillons proviennent des soupentes. La plupart des poutres sont en bois de mélèze (222), quelques-unes seulement sont en épicéa et en sapin. Nous avons réussi à dater 168 poutres, c'est-à-dire 74,12% des poutres examinées. Ce nombre élevé de bois datés est lié au grand nombre d'échantillons examinés dans les différents bâtiments et au fait que dans la plupart des cas, ils sont en mélèze, essence pour laquelle l'on dispose de nombreuses chronologies de référence pour le secteur oriental des Alpes

et pour la ville de Venise¹¹. La présence même incomplète de l'aubier des mélèzes a permis de calculer une période étroite pour l'abattage ; le dernier cerne sous l'écorce est conservé sur une des poutres de la Corderie et il est daté de l'automne hiver 1579-1580. La précision des datations dendrochronologiques obtenues a permis de suivre les différentes phases d'édification dans le complexe de l'Arsenal et d'identifier les bâtiments qui conservaient des structures originelles. Des bois de remploi et des restaurations ont aussi été mis en évidence. De même la présence sur des poutres de marques commerciales typiques de la région du Cadore (à la frontière autrichienne) a été signalée.

Les charpentes de toitures les plus anciennes sont celles en mélèze des bâtiments nommés *Tese all'Isolotto*, qui remontent au milieu du XIV^e siècle (fig. 7). Les *Tese all'Isolotto* sont constitués de deux bâtiments, dont l'un est le seul vestige d'une série de 17 « squeri » (chantiers de construction navals) qui occupaient l'extension septentrionale de l'Arsenal nouveau. Aucun des bâtiments étudiés n'a de charpentes en bois du XV^e siècle. Les bâtiments du XVI^e siècle sont les *Tese Cinquecentesche*, les *Corderie* e les *Tese 111, 112 et 113*, à l'extrémité orientale de la *Novissima*. Des poutres obtenues avec des mélèzes abattus au cours du XVI^e siècle ont été trouvées dans les *Galeazze* et dans l'édifice 229. Des bois datés des XIII^e et XVI^e siècles ont été identifiés dans les *Gaggiandre* (fig. 8) et dans les *Artigherie*. Ces dernières constituent, avec les *Tese del carbone alle Vergini*, les bâtiments qui présentent les éléments en bois les plus récents, datés du XIX^e siècle. Les bois des *Tese delle Vergini* sont contemporains ou très légèrement postérieurs à ceux des *Artigherie* : les poutres en mélèze des *Tese delle Vergini* sont

10. Menichelli, Pignatelli 2002.

11. Bebbler 1990; Bebbler *et al.* 1992, Huesken, Schirmer 1993; Levanic, Pignatelli, Cufar 2002, Nola, Motta 1996.



Fig. 6 – Les bâtiments de l’Arsenal de Venise : datations des fermes des toitures d’après les sources historiques (dessin Giulia Bettioli, in Menichelli, 2009).

datées entre 1866 et 1884 pour ce qui concerne les fermes Polonceau du bâtiment A et entre 1869 et 1894 pour ce qui concerne les structures du bâtiment B. Les poutres en sapin de la soupenne du même édifice sont postérieures à 1950. Les bois des *Tese alle Vergini* sont parfaitement contemporains de la date de la construction du bâtiment, placée entre 1873 et 1888, contrairement à ceux des *Artiglierie* qui témoignent d’une reprise des charpentes au XIX^e siècle (la construction originelle remonte au XVI^e siècle). La présence, déjà mentionnée, dans les charpentes du XIX^e siècle d’éléments plus anciens, témoigne de l’utilisation de poutres de remploi, provenant probablement d’édifices démolis à l’intérieur du complexe de l’Arsenal ou récupérées des structures des *Artiglierie* même¹².

4. CONCLUSIONS

Ainsi, les analyses dendrochronologiques appliquées de façon systématique aux structures en bois de Venise ont permis de dater des vestiges qui couvrent une période de plus de mille ans.

Les fouilles conduites dans les sites archéologiques du Teatro Malibran, de l’ex-Cinéma San Marco et de Ca’ Foscari ont mis au jour d’anciennes structures d’endiguement dont la datation dendrochronologique a permis de mettre en évi-

dence les phases les plus anciennes de construction dans la ville de Venise, qui remontent à la deuxième moitié du VII^e siècle cal AD. Dans le cas du Teatro Malibran et de l’ex Cinéma San Marco, grâce à la dendrochronologie, des phases d’abatage qui se situent à 29 ans de distance l’une de l’autre ont été identifiées. Les essences utilisées dans ces structures mettent en évidence l’usage exclusif de bois de feuillu, pour la plupart du chêne et de l’orme. Dans les structures d’endiguement datées du XIV^e siècle, fouillées dans le site de S. Alvise, outre le chêne, l’usage de planches en bois de résineux est avéré. Sa provenance est à rechercher dans la région alpine au nord de Venise. Dans les constructions historiques les bois utilisés sont exclusivement des bois de résineux, majoritairement du mélèze, bois doué de bonnes caractéristiques mécaniques, présent dans les bâtiments les plus importants.

Les bois dans les structures du Haut Moyen Âge, exclusivement en feuillu, documentent l’usage d’essences qui se trouvent facilement dans les forêts de la plaine, proches de la lagune. Les bois les plus adaptés du point de vue technologique pour l’emploi en milieu submergé, tels que le chêne et l’orme, ont été sélectionnés. Plus tard, les charpentiers vénitiens ont aussi utilisé des bois originaires de la région alpine, lesquels ont été transportés par voie fluviale jusqu’à Venise ; à ce propos il faut rappeler que les chênes étaient employés par la Serenissima principalement pour la construction et l’entretien de la flotte navale, à tel point

12. Menichelli *et al.* 2009.



Fig. 7 – Arsenale – Isolotto: prélèvement avec la tarière de Pressler (photo: Dendrodata s.a.s.).



Fig. 8 – Arsenale – Gaggiandre (photo: C. Menichelli).

qu'à partir de 1470 l'usage du chêne du domaine vénitien, fut exclusivement réservé par la loi aux chantiers navals¹³.

Remerciements

Je tiens à exprimer mes plus vifs remerciements à Jean-Louis Edouard et Lisa Shindo, qui ont vérifié et corrigé mon texte français et au Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo, qui a donné son autorisation à la publication des photos des fouilles archéologiques de l'ex-Teatro Malibran et de Ca' Foscari.

Bibliographie

- Ammermann, De Min, Housley 1992**: A. J. Ammermann, M. De Min, R. Housley, New evidence on the origins of Venice, *Antiquity* 66, 253, 1992, 913-916.
- Aniol 1983**: R. W. Aniol, Tree-ring analysis using CATRAS, *Dendrochronologia*, 1, 1983, 45-53.
- Baillie 1982**: M. G. L. Baillie, *Tree-ring dating and archaeology*, London – Canberra, 1982, 274 p.
- Bebber 1990**: A. E. Bebber, Una cronologia del larice (*Larix decidua* Mill.) delle Alpi orientali italiane, *Dendrochronologia*, 8, 1990, 119-139.
- Bebber et al. 1992**: A. Bebber, M. Burro, N. Martinelli, O. Pignatelli, M. Stroppa, Coniferous tree-ring chronologies for Northern Italy, *Lundqua report*, 34, 1992, 14-16.
- Casti Moreschi, Zolli 1998**: E. Casti Moreschi, E. Zolli, *Boschi della Serenissima. Storia di un rapporto uomo-ambiente*, 1998, 132 p.
- Corona 1984**: P. Corona, Anelli d'alburno in larice cisalpino, *Dendrochronologia*, 2, 1984, 91-97.
- Fritts 1976**: H. C. Fritts, *Tree ring and climate*, Academic press, London-New York-San Francisco, 1976, 576 p.
- Hüschen, Schirmer 1993**: W. Huesken, W. Schirmer, Drei Jahrringchronologien aus den Prager Dolomiten/Südtirol, *Dendrochronologia*, 11, 1993, 123-137.
- Levanic, Pignatelli, Cufar 2002**: T. Levanic, O. Pignatelli, K. Cufar, A regional larch chronology of trees and historic buildings from Slovenia and Northern Italy, *Dendrochronologia*, 2002, 221-229.
- Martinelli, Kromer 2002**: N. Martinelli, B. Kromer, *A new oak chronology for early medieval times in the Veneto region*, Atti del 2° Congresso Nazionale di Archeometria, 2002, 293-304.
- Martinelli 2003**: N. Martinelli, Le datazioni radiometriche col ¹⁴C sui resti lignei strutturali. Appendice B, in: R. Cecchi (dir.), *La Basilica di San Marco. La costruzione bizantina del IX secolo. Permanenze e trasformazioni*, Marsilio Editori, Venezia, 2003, 157-166.
- Martinelli et al. 2014**: N. Martinelli, J. Meadows, E. Valzolgher, O. Pignatelli, L. Anglani B. Kromer, Combining dendrochronology and radiocarbon dating at the Late Medieval site of Sant'Alvise, Venice, Italy, in: R. H. Tykot (dir.), *Proceedings of the 38th International Symposium on Archaeometry – May 10th-14th 2010, Tampa, Florida*, *Open Journal of Archaeometry*, 2, 2014, 52 -63.
- Meadows et al. 2012**: J. Meadows, N. Martinelli, O. Pignatelli, R. Cester, L. Fozzati, B. Kromer, Keeping the sea out: early medieval structures at Ca' Foscari University, Venice, Italy, in: E. Boaretto, N. R. Rebollo Franco (dir.), *Proceedings of the 6th International Radiocarbon and Archaeology Symposium, Pafos, Cyprus, April 10-15, 2011*, *Radiocarbon*, 54, 3, 4, 2012, 567-579.
- Menichelli, Piana, Pignatelli 2000**: C. Menichelli, M. Piana, O. Pignatelli, La dendrocronologia e l'edilizia storica: primi risultati di una ricerca sugli edifici gotici veneziani, in: *L'Architettura gotica veneziana, Atti del Convegno internazionale di studio*, Venezia, 27-29 novembre 1996, 2000, 83-92.
- Menichelli, Pignatelli 2002**: C. Menichelli, O. Pignatelli, Dendrocronologia e architettura, *Kermes*, 45, anno XV, Firenze, 2002, 33-43.
- Menichelli et al. 2009**: A. Adami, C. Balletti, C. Bertolini Cestari, G. Bettiol, G. Biglione, C. Brito De Carvalho, E. Egarbin, F. Gerbaudi, F. Guerra, S. Mander, C. Menichelli, G. Pagliarino, F. Pasteris, M. Piana, O. Pignatelli, L. Pilot, M. R. Valluzzi, P. Vernier, Le strutture lignee dell'Arsenale di Venezia. Studi e restauri, in: C. Menichelli (dir.) *In Atti del XXV Convegno Scienza e Beni Culturali "Conservare e Restaurare il Legno. Prospettive, esperienze, prospettive"*, Bressanone, 23-26 giugno 2009, 1163-1216
- Nola, Motta 1996**: P. Nola, R. Motta, Una cronologia plurisecolare di larice (*Larix decidua* Mill.) per l'Alta Val Malenco (Sondrio, Italia), *Dendrochronologia*, 14, 1996, 31-42.
- Rinn 2003**: F. Rinn, TSAP-Win™. Time series analysis and presentation for dendrochronology and related application. Version 0.59 for Microsoft Windows 98, 2000, XP. User reference, Rinntech ed., Heidelberg, 2003.
- Schweingruber 1988**: F. H. Schweingruber, *Tree Rings. Basic and applications of dendrochronology*, Reidel, Dordrecht, 1988, 276 p.

13. Casti-Moreschi, Zolli 1998.