

Portails en 3D
Le relevé laser au service
du patrimoine

Actes du colloque international
25-26 novembre 2014

Ausonius - UMR 5607
Maison de l'Archéologie
Université Bordeaux Montaigne
F - 33607 Pessac cedex
<http://ausoniuseditions.u-bordeaux-montaigne.fr>



Directeur des publications : Olivier Devillers
Secrétaire des publications : Nathalie Tran
Graphisme de couverture : Stéphanie Vincent

Arts et Métiers ParisTech
Institut Image
2, rue Thomas Dumorey
71100 Chalon-sur-Saône



Éditeurs scientifiques : Juliette Rollier - Ambre Vilain
Directeur de la publication "Portails en 3D" : Juliette Rollier
Directeur de la collection Archéovision : Jean-François Bernard

Imprimerie : Cap Collectif
Z.I. Maignon
45 route de Pitoys
F - 64600 Anglet

© AUSONIUS 2016
ISSN : 1771-5911
ISBN : 978-2-35613-158-4



Portails romans et gothiques menacés par les intempéries

Le relevé laser au service du patrimoine

Collection Archéovision
Volume 7

AUSONIUS ÉDITIONS

Ouvrage publié avec le concours de l'HeSAM (Hautes Études-Sorbonne, Arts et Métiers ParisTech), INHA (Institut National d'Histoire de l'art) et INP (Institut National du Patrimoine)

— Bordeaux 2016 —

Sommaire

J. ROLLIER, A. VILAIN <i>Préface</i>	7
J.-F. BERNARD <i>Avant-propos</i>	8
B. WIGNIOLLE, J. ROLLIER, A. VILAIN, S. ZONGHERO <i>Introduction</i>	9
Section 1 : Historiographie et mise en perspective	
C. ULLMANN <i>La place du relevé laser dans la restauration des portails d'Autun et de Vézelay : "annoter, révéler, illustrer"</i>	15
A. MAZUIR, J. ROLLIER <i>Étude et numérisation 3D des portails de Vézelay</i>	25
L. HUANG <i>Pour une histoire de la restauration et de la conservation : un autre regard sur le portail occidental de Sainte-Foy de Conques</i>	39
M. CASTIÑEIRAS <i>La reconstitution en 3D de la Porte de France de la cathédrale de Saint-Jacques-de-Compostelle. un défi pour la connaissance du développement des portails romans sur les chemins de Saint-Jacques</i>	49
S. LOMARTIRE <i>Les portails et les sculptures de la cathédrale de Modène : problèmes d'histoire de l'art, de documentation, de conservation</i>	65
L. BARATIN, A. CATTANEO <i>Problématiques de conservation de la sculpture monumentale en Italie : de la documentation à l'intervention</i>	77
Section 2 : Méthodologie de numérisation	
P. BRUNET <i>A virtual Reconstruction of the Entrance of the Ripoll Monastery</i>	91
J. ROLLIER, A. MAZUIR <i>Méthodologie de numérisation de quinze tympans menacés par les aléas climatiques</i>	99
P. BELLANGER <i>Analyse et choix scientifiques pour l'archivage numérique d'appui en 3D du patrimoine sculpté à des fins d'interventions physiques</i>	111
R. RIVOLA, E. BERTACCHINI, C. CASTANGETTI, A. CAPRA <i>Les portails et les sculptures de la cathédrale de Modène : II. Le relevé 3D</i>	119
J.-M. SANCHEZ <i>Présentation du film en 3D, "Révélation" sur le tympan du portail de la cathédrale d'Autun</i>	123

Section 3 : Numérisation au service de la conservation et de l'archéologie

S. PIOTROWSKI, A. ROGER, T. BECHONNET

*L'apport de l'archéologie et du relevé laser dans l'étude des façades romanes : les cas de Charlieu, d'Anzy-le-Duc et de Semur-en-Brionnais***131**

J. ROLLIER, M. TOKITA, J. LABARRE

*Perrecy-les-Forges : un chef-d'œuvre en péril***145**

J. ROLLIER, A. GAILLARD, A. MAZUIR

*Le relevé laser comme outil pour l'étude de la façade de Conques***159**

J. DE ROY, L. FONTAINE

*Les portails romans de la cathédrale Notre-Dame de Tournai (Belgique). Résultats de l'étude matérielle et technique en vue de la conservation***173**

J. ROLLIER, M. DURIEZ, M. AULAS

*Nouvelle lecture des portails de Saint-Pierre-le-Moutier et Saint-Benoît-sur-Loire et premières approches pour la médiation culturelle***191**

Les portails et les sculptures de la cathédrale de Modène : problèmes d'histoire de l'art, de documentation, de conservation

I. L'histoire

Saverio Lomartire
Università degli Studi del Piemonte Orientale
Dipartimento di Studi Umanistici, Vercelli
saverio.lomartire@uniupo.it

Résumé : Les portails de la cathédrale de Modène, ainsi que l'ensemble de l'architecture et de la sculpture de cet important monument de l'art roman en Italie, ont reçu depuis longtemps l'attention des chercheurs qui se sont intéressés aux différents aspects historiques, structurels, stylistiques et iconographiques. Depuis le XIX^e siècle, des relevés de la structure et des portails ont été effectués, travaux qui ont été poursuivis au XX^e siècle avec des études approfondies du monument, grâce à des campagnes de relevés photogrammétriques, et plus récemment des relevés au scanner laser. L'ensemble du bâtiment, avec son clocher (Torre "Ghirlandina"), a bénéficié d'une campagne de numérisation au laser menée par l'Université de Modène et Reggio Emilia, qui a produit des relevés en haute résolution des sculptures. Ces relevés ont été effectués à des fins de documentation, mais aussi de contrôle de l'état de conservation des sculptures et des structures architecturales.

Mots-clés : portail, sculpture, conservation, relevé laser, Italie, Émilie Romagne, Modène

Abstract : The portals of the Cathedral of Modena, as well as the complex of architecture and sculpture of this important monument of Romanesque art in Italy, has long attracted the interest of several scholars in regard to various aspects: historical, structural, stylistic, iconographical. In the nineteenth century there were also partial surveys of the structure and the portals. During the twentieth century, in-depth studies on the architecture and sculpture have produced some campaigns of photogrammetry mapping and more recently laser-scanner measurements. In recent years the entire building and its bell tower (Torre "Ghirlandina") were involved in a campaign of laser-scanning conducted by the University of Modena and Reggio Emilia, which produced high-resolution surveys especially of the sculptures. These measurements were taken for documentation purposes, but also to control the state of conservation and monitoring of the sculptures and architectural structures.

Keywords : portal, sculpture, conservation, laser scanning

L'HISTOIRE

La cathédrale de Modène représente une étape fondamentale de l'histoire de l'art et de l'architecture en Italie, et dans une certaine mesure en Europe, au XII^e siècle¹.

L'histoire de sa construction repose sur des données connues et certaines, au moins pour les premières étapes de la construction. Il s'agit de deux inscriptions lapidaires et d'une *Chronique* contemporaine², qui fournissent des informations non seulement sur la structure, mais également le nom de l'architecte et du sculpteur principal, qui vers les années 1110-1120. Ce dernier intervint de façon décisive dans la mise en place d'un ensemble sculpté dans l'église et sur les trois portails monumentaux, dont la structure fondamentale remonte au projet original de l'architecte Lanfranco.

La cathédrale a été fondée en mai 1099, comme le rappellent toutes les sources, et en 1106 le pape Pascal II fut en mesure de consacrer l'autel édifié dans la crypte, sur le tombeau de saint Geminiano, patron de la ville.

Pour une partie de l'historiographie du XX^e siècle sur la cathédrale modénaise, ces deux dates marquaient en quelque sorte le début et la fin de la construction de la cathédrale. Il s'agit d'un bâtiment de taille relativement réduite, mais dont la structure est suffisamment complexe pour laisser deviner que la durée du chantier fut bien plus dilatée.

Le début de la construction en 1099 est mentionné dans les deux inscriptions lapidaires : l'une sur l'abside principale, qui avec beaucoup d'emphase indique le nom de l'architecte Lanfranco comme "huius operis rector et magister" ; l'autre sur la façade citant cette fois le nom du sculpteur Wiligelmo³.

1. Peroni 1999.

2. Galavotti 1972.

3. Galavotti 1972 ; Campana 1984 ; Lomartire 1999 ; Lomartire 2006.

Lanfranc bénéficie d'une grande emphase aussi dans la *Chronique* du début du ^{xii}^e siècle que nous avons citée et qui nous est transmise par une copie du ^{xiii}^e siècle conservée aux Archives capitulaires⁴. Ce texte rappelle l'histoire de la construction entre les mois de mai 1099 et de juin 1106, et la consécration par le pape Pascal II ; il contient également de nombreux éloges envers l'architecte Lanfranc qui découlent certainement de la reconnaissance pour ses grandes compétences dans la conception du bâtiment. Preuve en est, la qualité de la structure architecturale, qui se base sur des modules dérivés de Vitruve, et sur le rapport raffiné de l'articulation des murs en pierre, à grand appareil à l'extérieur, et en briques à l'intérieur. La sculpture, elle aussi, avait sa propre fonction et sa propre place dans le projet de Lanfranc, qui lui avait destiné des emplacements spécifiques, sur les chapiteaux de l'intérieur et de l'extérieur, sur les corniches, les consoles des bandes lombardes et bien sûr sur les trois portails prévus dans le projet d'origine, ce qui représente un total de plus de deux-cents pièces sculptées. Plusieurs facteurs nous conduisent à penser que tout cela remonte à la conception originale, alors même que le contenu iconographique n'était pas encore défini, si bien qu'il faut imaginer des variations et modifications dans l'évolution du chantier⁵. Mais nous n'avons pas le temps d'aborder cette question ici, et il nous faut revenir au thème de ces Journées d'études.

L'architecture et la sculpture de la cathédrale de Modène sont conçus de manière à créer des points de résonance, qui sont particuliers entre les nombreux chapiteaux, de type corinthien, corinthisant⁶ et figurés, ainsi que sur la façade où se trouvent des reliefs illustrant la Genèse, mais surtout sur les trois portails romans⁷.

Sur ces portails, qui font strictement partie du projet de l'architecte Lanfranco, l'activité du sculpteur Wiligelmo est particulièrement mise en évidence. En effet, sa présence à un stade avancé du chantier, vers 1110-1120, est clairement visible par ses qualités stylistiques et expressives qui le différencient des autres sculpteurs actifs auparavant à la cathédrale, ce qui lui vaut d'obtenir le privilège d'être mentionné sur la façade, dans la seconde inscription de fondation, comme étant digne d'honneur parmi tous les sculpteurs. Il s'agit vraisemblablement d'une reconnaissance sollicitée par le même sculpteur, dont la réputation était avérée, et peut-être concrétisée dans la prise en charge du chantier de la cathédrale. Toutes les sculptures de la façade peuvent être attribuées à Wiligelmo et son atelier, comme nous pouvons le constater à partir de quatre grands panneaux illustrant les scènes de la Genèse.

L'autre épisode dans lequel apparaît largement sa culture raffinée, envahie d'inflexions classiques, est le portail de la façade, le seul prévu dans le projet initial (fig. 1). Les deux portails mineurs sur les côtés du porche ont été ouverts vers le milieu du ^{xiii}^e siècle, lors des interventions qui ont amené des transformations dans le bâtiment, mais sans modifier sensiblement la structure de l'architecte Lanfranco (fig. 2)⁸ ; à cette dernière époque la façade fut percée par une grande rosace qui a remplacé la série de fenêtres originelles. L'ouverture de la rosace a également influencé la structure du portail, avec l'abaissement de la tribune supérieure⁹.

Le portail principal de la cathédrale de Modène (fig. 3), accompagné à la même époque (ou quelques années plus tard) par les deux portails (fig. 4-5) s'ouvrant sur les bas-côtés sud et nord (qui s'avèrent une stricte dérivation du portail principal), est en soi un élément qui est considéré comme une grande innovation dans l'architecture romane italienne¹⁰. Modelé sur des porches plus anciens, comme celui de l'ancienne basilique de Saint-Pierre à Rome, on constate ici



Fig. 1. Modène, cathédrale. Façade (© Lomartire).

4. Al Kalak 2004.

5. Peroni 1987 ; pour une mise à jour du problème des phases constructives de la cathédrale modénaise : Silvestri 2013.

6. Peroni 1993.

7. Castelnovo 1984 ; pour une synthèse voir : Lomartire 2008.

8. Peroni 1991.

9. Lomartire 1992 ; Valenzano 2000.

10. Gandolfo 1978 ; Gandolfo 1985 ; Gandolfo 1991 ; Gandolfo 1998.

Éléments sous droit d'auteur - © Ausonius Éditions mai 2016 : embargo de 2 ans



Fig. 2. Modène, cathédrale. Façade : après et avant les réaménagements du XIII^e siècle (dessin de G. Palazzi, publié dans Peroni 1988).

Fig. 3. Modène, cathédrale. Portail central de la façade (© Ghigo Roli, Archives Franco Cosimo Panini Editore, Modène).

Fig. 4. Modène, cathédrale. Porta dei Principi (© Ghigo Roli, Archives Franco Cosimo Panini Editore, Modène).

Fig. 5. Modène, cathédrale. Porta della Pescheria (© Ghigo Roli, Archives Franco Cosimo Panini Editore, Modène).

la mise au point d'un système à deux niveaux superposés, ce qui tend à la monumentalisation du portail, par l'accès à l'église depuis l'extérieur.

Il s'agit d'une sorte de portail-porche apparemment simple, où l'on trouve la connexion d'un porche à deux étages recouvrant un portail presque complètement sans ébrasement, avec des piédroits flanqués de colonnettes torsadées. Il s'agit d'un type de portail très différent des riches portails à moyen ou grand ébrasement et voussures, comportant des parties en retrait qui sont déjà très répandus au XI^e siècle en Europe.

Le portail roman de la façade (fig. 3) et les deux portails des bas-côtés (fig. 4-5) adoptent une structure simple, sur piédroits de section carrée, ornés de rinceaux sur la face antérieure et de figures sur les côtés internes, avec un linteau et une archivolte sculptés sur deux faces. Le tympan est vide, et prend les fonctions d'une fenêtre, en soulignant le rôle structurel et figuré du linteau, qui rappelle les exemples de l'Antiquité¹¹.

L'adoption de ce système simple de portail doit, en effet, être comprise comme la récupération, dans une certaine mesure, des portails transmis justement de l'Antiquité, ce qui expliquerait l'emphase du linteau, contrairement à nombre d'exemples contemporains dans l'aire lombarde, où très souvent les linteaux sont totalement dépourvus de décoration.

Cette tendance antiquisante, est certainement l'élément le plus distinctif de la sculpture de Wiligelmo et de son atelier¹². On peut percevoir cette caractéristique dans diverses représentations, sur les chapiteaux et dans d'autres reliefs de la façade qui sont directement inspirés par l'ancienne sculpture funéraire, mais il relève aussi du renouveau de la forme humaine nue et de l'ornement végétal, directement inspirés de la sculpture ancienne¹³ (fig. 6).

Dans le cas du protyron du portail de la façade, même les deux lions soutenant le porche sont vraiment deux éléments anciens réemployés¹⁴ (fig. 7).

Les deux autres portails, qui sont ouverts sur les bas-côtés nord et sud, sont conçus, comme nous l'avons vu, directement d'après le modèle du portail de la façade, même dans la disposition et dans l'articulation de l'élément sculptural. L'emplacement des deux portails sur les collatéraux est fortement asymétrique ; ce qui a suscité des hypothèses quant à un autre emplacement d'origine, plus symétrique. Néanmoins, on peut considérer que la disposition actuelle des portails fut telle depuis son origine et qu'elle fut soigneusement étudiée par rapport au tissu urbain environnant de la cathédrale. En fait, chaque portail constitue une sorte de mise en scène et de "fond architectural" des routes menant à la cathédrale¹⁵. Même l'iconographie des portails est conditionnée par leur



Fig. 6. Modène, cathédrale. Portail central de la façade. Détail du rinceau habité des piédroits (© Ghigo Roli, Archives Franco Cosimo Panini Editore, Modène).



Fig. 7. Modène, cathédrale. Portail central de la façade, détail (© Ghigo Roli, Archives Franco Cosimo Panini Editore, Modène).

11. Quant à l'aspect iconologique de ce type de porche-portail on peut revoir sur les observations de Verzàr Bornstein 1982 et Verzàr Bornstein 1988.

12. Peroni 1985 ; Franzoni-Pagella 1998 ; Pagella 1999.

13. Lomartire 2008, 253-260.

14. Rebecchi 1984, 344.

15. Lomartire 1989, 115-117.

emplacement. Le portail de la façade comporte un rinceau antiquisant sur les piédroits, l'archivolte et le linteau, tandis que les surfaces internes des piédroits présentent les images des Prophètes. Le portail sud (fig. 4), dit "dei Principi" (des Princes), était probablement destiné à l'entrée de l'évêque et était en relation avec le baptistère¹⁶. Sur le linteau au moins deux sculpteurs, venant de l'atelier de Wiligelmo, ont illustré les histoires du saint évêque Geminiano, patron de la ville, et les figures de saint Jean-Baptiste et saint Paul qui font allusion au baptême¹⁷. Sur les piédroits sont également représentés des rinceaux habités (faces externes) et les images des Apôtres sous arcatures (faces internes). Enfin, le portail dit "della Pescheria" (de la poissonnerie) (fig. 5) était ouvert au nord, dans l'aire de l'ancien marché aux poissons; ici le concepteur du programme a choisi des représentations moins traditionnelles et plus populaires¹⁸. Les travaux des mois occupent les faces intérieures des piédroits, et, sur le linteau, des scènes animalières, issue entre autres du *Roman de Renard* (l'enterrement de Renard, par exemple). Sur l'archivolte enfin, on a placé une représentation très précoce du cycle arthurien, comme l'indiquent les inscriptions¹⁹. L'importance des trois portails de Modène peut être mesurée par la diffusion de cette typologie dans l'architecture médiévale l'Italie du nord. Dans l'église abbatiale Saint-Sylvestre à Nonantola (près de Modène) (fig. 8) le porche à un seul étage contient un portail dérivé directement de ceux de Modène, ce qui est dû à l'activité de sculpteurs de l'atelier de Wiligelmo ; cependant on trouve ici la nouveauté du tympan sculpté²⁰.

Le système protyron/portail modénais à double étage sera bientôt adopté dans la cathédrale de Plaisance, fondée en 1122 (fig. 9). Ici, les trois portails prennent des formes monumentales qui caractérisent incontestablement la façade. Cependant, dans le cas de Plaisance on peut observer un changement important dans la structure du protyron qui est joint, pour la première fois, à des portails à ébrasement, dont les voussures sont richement décorées, tandis que les piédroits des petits portails sont lisses. Seul le portail central présente des piédroits avec nervures et baguettes aussi richement ornés. Dans les exemples de Plaisance le linteau est toujours sculpté de scènes narratives, selon le modèle qui avait déjà été mis en place sur la porte des Princes à Modène. Le thème des deux portes latérales est christologique, tandis qu'au portail central le linteau a été totalement remplacé lors de la restauration du XIX^e siècle, sans laisser d'indication quant à l'aspect d'origine²¹.



Fig. 8. Nonantola, église abbatiale de Saint-Sylvestre. Portail de la façade (© Lomartire).



Fig. 9. Plaisance, cathédrale. Façade (© Lomartire).

16. Pagella 1993.

17. Dietl 1998, 83-167 ; Golinelli & Lomartire 2006.

18. Frugoni *et al.* 1991.

19. Stiennon & Lejeune 1963 ; Frugoni 1996, 55-66 ; Le Luel 2004 ; Agrigoroaei 2011.

20. Calzona 2012.

21. Lomartire 1991 ; Klein 1995, 140-199, 237-252.

Ce type de portail, qui renouvelle les modèles de Modène, apparaît comme le résultat de la réflexion du sculpteur et architecte Nicholas à partir des exemples modénais. Cet artiste introduit et développe cette typologie sur les portails de la cathédrale de Crémone, après 1129, en particulier au portail central et sur celui du transept nord²². Dans ces exemples, l'héritage de Modène sera toujours présent au niveau du tympan transformé en fenêtre vide. Plus tard, à la cathédrale de Ferrare, après 1135, on trouvera, sur le linteau non seulement des scènes christologiques, mais également la figure de saint Georges à cheval, titulaire de la cathédrale. Sur ce tympan somptueux Nicholas a placé sa propre "signature", sous forme somptueuse, en deux hexamètres léonins. Dans la même cathédrale, sur le bas-côté sud, se trouvait probablement une structure similaire dans la *Porta dei Mesi* (porte des mois), détruite au XVI^e siècle, mais dont il reste des traces de la structure monumentale et quelques fragments sculptés²³.

Le même modèle sera enfin proposé par Nicholas à Vérone, après 1138-1139, au portail monumental de la cathédrale Sainte-Marie²⁴ et dans l'abbatiale Saint-Zénon²⁵.

Il convient de souligner que le système de portail à deux niveaux superposés, tel qu'il fut conçu par Lanfranc à Modène, trouvera un développement singulier durant la première moitié du XII^e à la cathédrale de Novare, malheureusement détruite dans la seconde moitié du XIX^e siècle. La particularité réside dans le fait que le portail s'ouvre non pas à l'extérieur, mais à l'intérieur de l'église, où il reste en connexion étroite avec un système de galeries et une sorte de massif occidental, lui aussi malheureusement disparu²⁶. Dans ce cas unique, il est peut-être possible d'attribuer une fonction spéciale du porche, dont la tribune supérieure pouvait servir à l'exposition des reliques insignes devant les fidèles, mais aussi pour des fonctions liturgiques particulières.

Le système du portail modénais, progressivement repris et développé par Nicholas, sera pour longtemps adopté dans nombre d'exemples, comme on peut le voir aux cathédrales de Fidenza²⁷ et de Trente au XIII^e siècle²⁸, et aux portails de Sainte-Marie-Majeure à Bergame, dans les années 1350 et 1360²⁹. Il faut aussi évoquer l'expansion du modèle à l'étranger, comme en témoignent des exemples en France, notamment le portail du bas-côté nord de la cathédrale Notre-Dame d'Embrun (Dauphiné), datant au XIII^e siècle (et qui signale une évidente empreinte lombarde)³⁰.

Dans cette version évoluée, ce type de portail sera de retour à la cathédrale de Modène au début du XIII^e siècle, lorsque le long du côté sud de l'église sera créée une place publique (qui s'appelle aujourd'hui Piazza Grande) (fig. 10). Le nouveau portail, nommé "porta Regia", de grandes dimensions, fonctionnait comme une nouvelle façade qui était situé, depuis peu, du côté sud de la cathédrale³¹. Le schéma est désormais, celui développé par Nicholas, mais en rappelant consciemment les anciens exemples de Modène, par la présence d'un double niveau de tribunes et une liaison avec la structure du bas-côté. Les proportions sont cependant différentes, ainsi que le retour du tympan vide.

L'importance de la cathédrale de Modène, et en particulier le rôle joué par ses portails romans, ont attiré au fil du temps l'attention des chercheurs et ont aussi favorisé la production de relevés à la fois graphiques et photographiques détaillés, même très tôt, et surtout aux XIX^e et XX^e siècles. Je cite par exemple la planche dédiée à la façade de la cathédrale par Ferdinand De Dartein (fig. 11) dans son *Étude sur l'architecture Lombarde*³².

Les restaurations entreprises dès la fin du XIX^e siècle ont produit une série de reliefs assez précis. Par exemple, les données dimensionnelles et décoratives de la *Porta dei Principi* ont été documentées soigneusement (fig. 12). Ces résultats se sont révélés très utiles après le bombardement de mai 1944 et ont été utilisés ensuite pour la restauration du portail³³.

D'autres travaux de restauration ont été effectués à la fin du XIX^e siècle sur la *Porta della Pescheria*, qui en 1820 avait été déplacée pour faire place à la construction d'une chapelle et d'un monument funéraire pour le duc Ercole III d'Este. Heureusement une documentation graphique (fig. 13), liée au projet de restauration, de 1899³⁴, nous est parvenue.

Dans les années 1980 la cathédrale fut l'objet d'une vaste campagne de restauration, destinée à protéger les sculptures des dommages causés par les agents atmosphériques³⁵. Dans le même temps l'Université de Florence commença une campagne de relevés photogrammétriques, dont le but était de documenter l'état du monument et de mettre à disposition des chercheurs des données fiables. Il s'agissait également de créer un modèle numérique de l'édifice permettant de surveiller la structure architecturale dans les années à venir³⁶.

22. Piva 2004 ; Lomartire 2007 ; Calzona 2009.

23. Krauthheimer-Hess 1944 ; Neri Lusanna 1985 ; Tigler 2007 ; Tigler 2010.

24. Bartoli 1987 ; Valenzano 2009, 159-166.

25. Valenzano 1993 ; Valenzano 2009, 182-192 ; Franco & Coden 2014.

26. Verzone 1934 ; Bergamaschi 2004 ; Tosco 2007.

27. Kojima 2006, 66-67.

28. Lomartire 2011 ; Peroni 2012.

29. Lomartire 2009.

30. Thirion 1970, 36-37 ; Roux 2004, 242-244.

31. Preti 1974 ; Frugoni 1991 ; Lomartire 1992. L'étude plus récente sur la Porta Regia del Modène est la thèse de doctorat de Sonja Testi, *La regia di Piazza, la Porta dei Leoni, La Porta dei Mesi: nuovi portali per nuove facciate tra Ferrara, Modena e Bologna. Implicazioni simboliche, mestrane e circolazione di modelli*, Università degli Studi di Genova, Scuola di Dottorato di Ricerca in Società Culture Territorio, ciclo XXVI, 2014.

32. De Dartein 1865-1882.

33. Serchia & Acidini Luchinat 1984, 292-296 ; Pagella 1993.

34. Serchia 1984, 126-134.

35. Piconi 1984.

36. Peroni 1988.



Fig. 11. Modène, cathédrale. Élévation de la façade (De Dartein 1865-1882, Planche 98).

Fig. 10. Modène, cathédrale. Porta Regia, début du XIII^e siècle (© Ghigo Roli, Archives Franco Cosimo Panini Editore, Modène).



Fig. 12. Modène, cathédrale. Porta dei Principi, planche/relevé à l'aquarelle (dessin de Oreste Adani, 1896. Modène, Bibliothèque Poletti).

Éléments sous droit d'auteur - © Ausonius Éditions mai 2016 : embargo de 2 ans

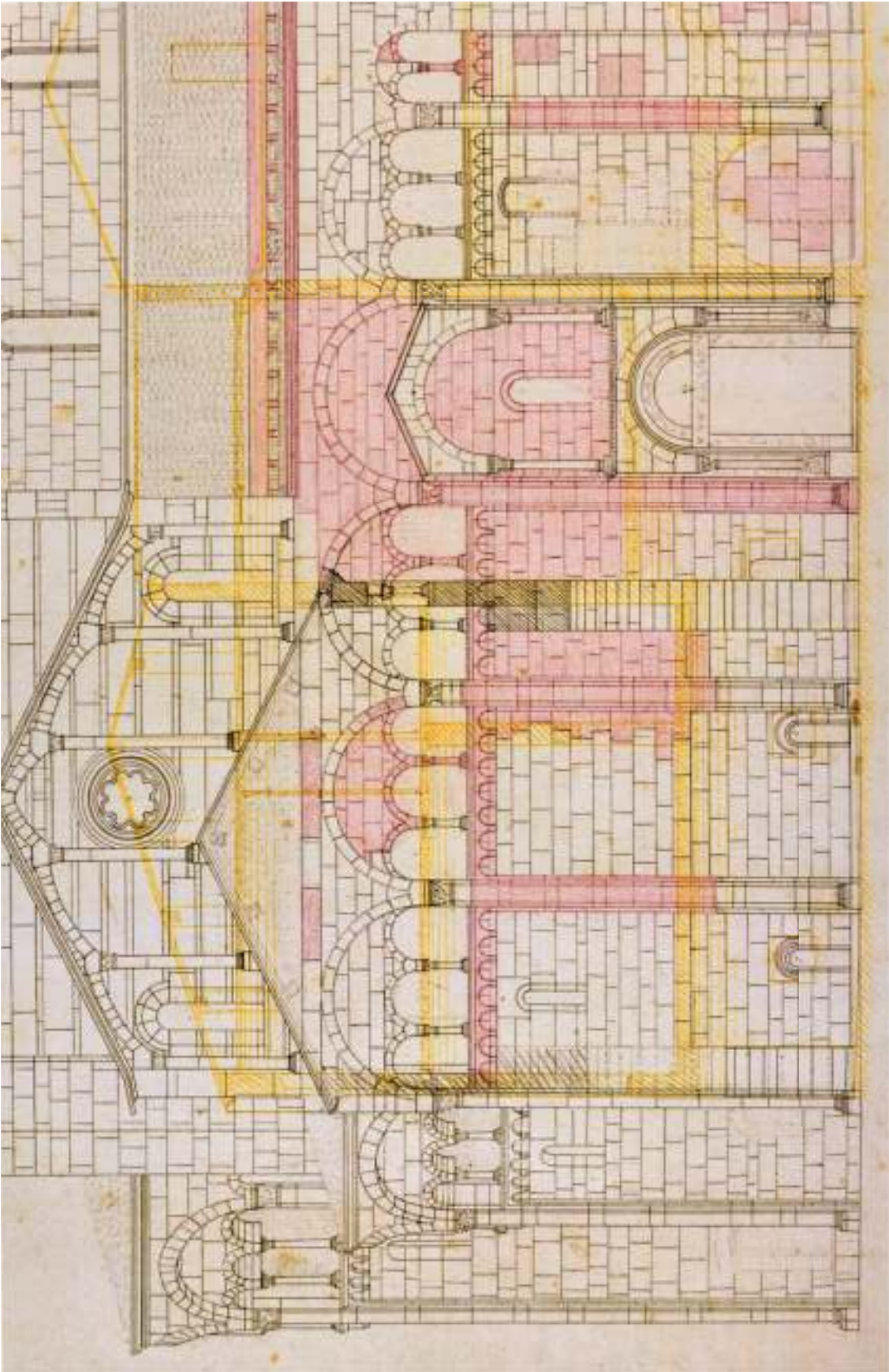


Fig. 13. Modène, cathédrale. Projet de restauration du côté nord et de la Porta della Pescheria (Giovanni Tosi, 1898. Modène, Archives Municipaux).

Le portail central avait souffert de sérieux dommages causés à la fin des années 1970 par l'ajout d'une lourde porte de bronze, en remplacement de l'ancienne en bois. Le grand poids ajouté avait causé la fissure du linteau et le déplacement des blocs formant l'archivolte (fig. 14). Après une documentation rigoureuse de la situation, les restaurations ont pu avoir lieu. Ensuite fut lancé un programme de restauration des sculptures de la cathédrale. Pour la surveillance future, il fut décidé de lancer un programme de relevés photogrammétriques, ce qui, à cette époque, était un moyen fiable pour obtenir des mesures de haute précision.

Le relevé concernait l'ensemble de la cathédrale, pour surveiller sa structure, qui, depuis la seconde moitié du XII^e siècle, avec la construction du clocher, avait souffert d'une forte inclinaison vers le nord. Les portails de la façade (fig. 15) et la *Porta della Pescheria* (fig. 16) ont également fait l'objet de relevés photogrammétriques détaillés.

Aujourd'hui, le développement des techniques de relevé, en particulier avec le scanner laser, semble rendre obsolète la vieille photogrammétrie, qui, cependant, peut encore servir de référence.

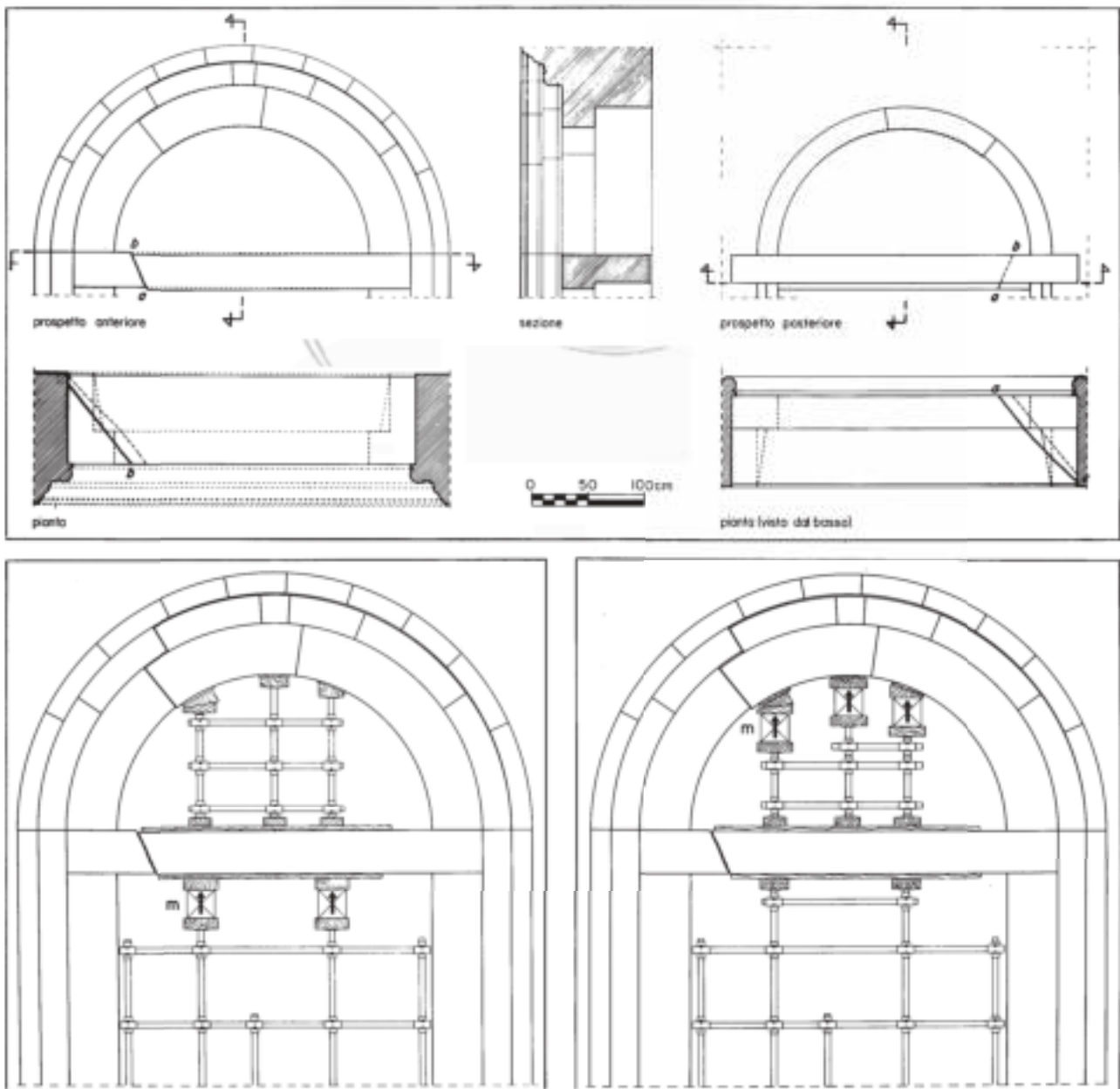


Fig. 14. Modène, cathédrale. Sergio Piconi, Relevés des déformations et des fissures du portail de la façade avant les restaurations de 1984 et projet de restauration (Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici, Bologna ; publié dans Piconi 1984).



Fig. 15. Modène, cathédrale. Relevé photogrammétrique du portail principal de la façade (© M. Fondelli et L. Ippolito, publié dans Peroni 1988).

Au cours des dernières années, la Municipalité de Modène et le Chapitre de la cathédrale, que je remercie d'avoir mis à disposition les informations nécessaires à cet égard, ont mené une campagne de relevé laser scanner étendue à l'ensemble de l'église et du clocher. Des scans de précision ont été effectués sur l'ensemble de la sculpture des deux bâtiments, et bien sûr sur les portails (pour la méthodologie de numérisation, voir le texte de R. Rivola dans ce volume). Ces relevés dont nous avons parlé ont exclu la façade de la cathédrale, dans la mesure où la Surintendance pour le patrimoine architectural de l'Émilie Romagne a exécuté des copies des reliefs dans les dernières années³⁷. Dans ce

37. Je tiens à remercier l'architecte Paola Grifoni, surintendant du patrimoine architectural et du paysage pour les provinces de Bologne, Modène et Reggio Emilia, et l'architecte Graziella Polidori, fonctionnaire de la même Surintendance dans la province

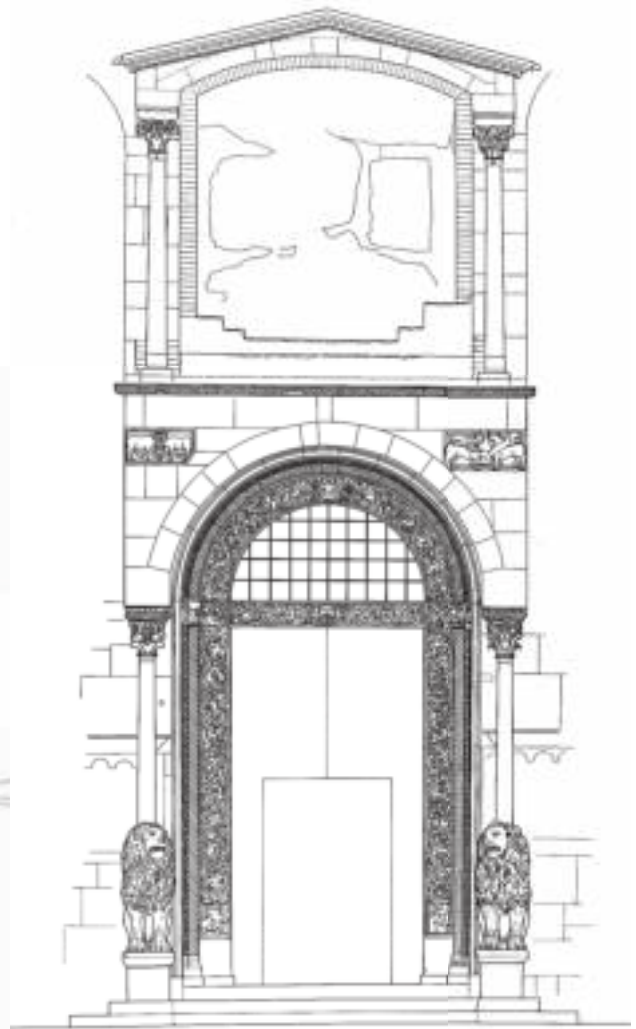


Fig. 16. Modène, cathédrale. Relevé photogrammétrique de la porta della Pescheria (© M. Fondelli et L. Ippolito, publié dans Peroni 1988).

cas, une attention particulière a été accordée au protyron de la façade. Le relief n'a pas été exécuté en très haute résolution: les résultats ne sont donc pas utiles aux fins de l'enregistrement dans le détail des éléments de la sculpture. Cependant ils ont leur utilité pour l'étude de la forme du portail et sa relation avec l'ensemble de la façade.

Les relevés laser des sculptures de la cathédrale et du clocher, qui sont commentés par mon collègue le Dr Rivola dans ce même volume, peuvent se prêter à de nombreux usages, comme l'étude et la documentation, mais également pour étudier la conservation des structures et des sculptures. En

de Modène, pour m'avoir aimablement donné la permission de consulter la documentation inédite relative au relevé laser-scanner de la façade de la cathédrale et pour m'avoir fourni des renseignements à ce sujet.

effet, les relevés laser permettent de contrôler la structure, même après la restauration.

Il faut aussi souligner qu'en Italie il y a un pourcentage élevé de zones à risques sismiques, également pour l'Émilie Romagne qui n'est pas à l'abri, comme en témoigne le grave tremblement de terre du 29 Juin, 2012 qui a causé de nombreuses destructions dans une aire très vaste, comprenant la ville de Modène.

Récemment, le problème est survenu à la *Porta della Pescheria*, qui dans ces dernières années a vu s'aggraver, à cause du séisme, l'évolution d'une fissure présente sur le linteau. La présence de l'ancienne photogrammétrie et la comparaison avec les nouvelles données du relevé laser ont permis ainsi de vérifier l'étendue et l'évolution des dégâts. L'utilisation plus intensive du scanner laser, nous permet maintenant d'établir une base de données pour la conservation, tout en offrant un outil fondamental pour l'étude et la connaissance du monument et des sculptures.

On peut espérer que ces récentes opérations de relevés soient le début des campagnes de surveillance futures menées avec une certaine régularité, ce qui nous permettra de passer, pour ainsi dire, de la 3D au relevé 4D, c'est-à-dire une surveillance tenant compte de l'évolution dans le temps de l'état de conservation du monument.

Bibliographie

- Acidini Luchinat, C., L. Serchia et S. Piconi (1984) : *I restauri del Duomo di Modena. 1875-1984*, Modène.
- Agrigoroaei, V. (2011) : "L'Artus de Modène, la Winlogee volée et le commanditaire mystérieux", in : *Temps et Mémoire dans la littérature arthurienne, Actes du colloque international de la Branche roumaine de la Société Internationale Arthurienne, Bucarest, 14-15 mai 2010*, Bucarest, 187-206.
- Al Kalak, M. (2004) : *Relatio de innovatione Ecclesie Sancti Geminiani: storia di una cattedrale*, Modène.
- Andenna, G., éd. (2004) : *Storia di Cremona*, Cremona.
- Bartoli, A. (1987) : "Il complesso romanico", in : Brugnoli 1987, 99-165.
- Bergamaschi, F. (2004) : "Il duomo romanico di Santa Maria in Novara: fonti documentarie, narrative, iconografiche", *Novarien*, 33, 43-109.
- Bierbrauer, K. et P. K. Klein, éd. (1985) : *Studien zur mittelalterlichen Kunst: 800 – 1250. Festschrift für Florentine Mutherich zum 70. Geburtstag*, Munich.
- Brugnoli, P., éd. (1987) : *La cattedrale di Verona nelle sue vicende edilizie dal secolo IV al secolo XVI*, Venise.
- Calzona, A. (2009) : *Il cantiere medievale della cattedrale di Cremona*, Cinisello Balsamo.
- (2012) : "Gesta sonent Adriani. Immagine e politica nelle sculture del portale dell'Abbazia di Nonantola", *Le plaisir de l'art du Moyen Âge : commande, production et réception de l'œuvre d'art. Mélanges en hommage à Xavier Barral i Altet*, Paris, 783-792.
- Campana, A. (1984) : "La testimonianza delle iscrizioni", *Lanfranco e Wiligelmo. Il Duomo di Modena, Catalogo della Mostra*, Modène, 363-373.
- Castelnuovo, E. (1984) : "Marmoribus sculptis domus hec micat undique pulchris", *Lanfranco e Wiligelmo. Il Duomo di Modena, Catalogo della Mostra*, Modène, 417-421.
- Collareta, M. et D. Primerano, éd. (2012) : *Un vescovo, la sua cattedrale, il suo tesoro. La committenza artistica di Federico Vanga (1207-1218)*, Catalogue de l'exposition, Trento.
- De Dartein, F. (1865-1882) : *Étude sur l'architecture lombarde*, Paris.
- Dietl, A. (1998) : *Defensor Civitatis. Der Stadtpatron in romanischen Reliefzyklen Oberitaliens*, Munich.
- Franco, T. et F. Coden (2014) : *San Zeno in Verona*, Sommacampagna.
- Franzoni, C. et E. Pagella (1998) : "Wiligelmo : appunti per una biografia artistica", *Domus Clari Geminiani. Il Duomo di Modena*, Modène, 92-133.
- Frugoni, C. (1991) : "La Porta Regia: vicende storiche", *La Porta Regia del Duomo di Modena : Il restauro*, Modène.
- (1996) : *Wiligelmo : Le sculture del Duomo di Modena*, Modène.
- , éd. (1999) : *Il Duomo di Modena*, Modène.
- Frugoni, C., M. Chiellini Nari et C. Acidini Luchinat (1991) : *La Porta della Pescheria nel Duomo di Modena*, Modène.
- Galavotti, P. (1972) : *Le più antiche fonti storiche del Duomo di Modena*, Modène.
- Gandolfo, F. (1978) : "Il 'protiro lombardo' : una ipotesi di formazione", *Storia dell'Arte*, 32/34, 211-220.
- (1985) : "Il protiro romanico: nuove prospettive di interpretazione", *Arte medievale*, 2 (1982), 67-76.
- (1991) : "La façade romane et ses rapports avec le protiro, l'atrium et le quadriportico", *Cahiers de civilisation médiévale*, 34, 309-319.
- (1998) : "Protiro", *Enciclopedia dell'Arte Medievale*, IX, Rome, 755-759.
- Giovannucci Bigi, B. et G. Sassu, éd. (2007) : *Il Maestro dei Mesi e il Portale meridionale della Cattedrale di Ferrara. Ipotesi e confronti, Atti della giornata di studi, Ferrara, 1 ottobre 2004*, Ferrara.
- Golinelli, P. et S. Lomartire (2006) : "Architrave della Porta dei Principi", *Romanica. Arte e liturgia nelle terre di san Geminiano e Matilde di Canossa, Catalogo della Mostra (Modena, Musei del Duomo, 16 dicembre – 1 aprile 2007)*, a cura di Adriano Peroni e Francesca Piccinini, Modène, 232-234.
- Klein, B. (1995) : *Die Kathedrale von Piacenza. Architektur und Skulptur der Romanik*, Worms.
- Kojima, Y. (2006) : *Storia di una cattedrale. Il Duomo di San Donnino a Fidenza; il cantiere medievale, le trasformazioni, i restauri*, Pise.
- Krautheimer-Hess, T. (1944) : "The Original Porta dei Mesi at Ferrara and the Art of Niccolo", *The Art Bulletin*, 26, 152-174.
- Le Luel, N. (2004) : "Approche comparative entre deux programmes iconographiques profanes : le portail Saint-Ursin de Bourges et le portail de la Pescheria de la cathédrale de Modène", in : Quintavalle 2004, 614-627.
- Lomartire, S. (1984) : "Epigrafia. Schede", *Lanfranco e Wiligelmo. Il Duomo di Modena, Catalogo della Mostra*, Modène, 374-403.
- (1989) : "Analisi dei paramenti murari del Duomo di Modena. Materiali per un'edizione critica", *Wiligelmo e Lanfranco nell'Europa romanica, Atti del Convegno (Modena, 24-27 ottobre 1985)*, Modène, 101-117.
- (1991) : "Appunti su alcune componenti nicoliane dell'apparato plastico del Duomo di Piacenza", in : *Bollettino Storico Piacentino*, LXXXVI (1991) 2, 197-222.
- (1992) : "I Campionesi al Duomo di Modena", *I Maestri Campionesi, a cura di R. Bossaglia e G. A. Dell'Acqua*, Bergamo, Bolis, 36-81.
- (1999) : "Scripta manent. Rileggendo le epigrafi medievali del Duomo di Modena", in : Frugoni 1999, 121-134.
- (2006) : "Cultura epigrafica intorno al Duomo di Modena", in : Peroni & Piccinini 2006, 67-84.

- (2007) : "Nicolò e la Cattedrale di Cremona", in : Myssok & Wiener 2007, 37-58.
- (2008) : "'Inter scultores'. La sculpture à la cathédrale de Modène autour de 1100", *Haut lieux romans dans le sud de l'Europe*, Cahors, 225-266 (Publications du Centre Marcel Durliat, Moissac).
- (2009) : "Magistri Campionesi a Bergamo nel Medioevo, da Santa Maria Maggiore al Battistero", *Svizzeri a Bergamo nella storia nell'arte nella cultura e nell'economia*, Lugano [= Arte e Storia, a. 10 n. 44 (2009)], 54-82.
- (2011) : "Lapicidi e costruttori lombardi attivi al Duomo di Trento nel Medioevo", *Rivista dell'Istituto per la Storia dell'Arte lombarda*, 4, 39-50.
- Lorenzoni, G. et G. Valenzano (2000) : *Il duomo di Modena e la basilica di San Zeno*, Vérone.
- Myssok, J. et J. Wiener, éd. (2007) : *Docta manus. Studien zur itelenischen Skulptur für Joachim Poeschke*, Münster.
- Neri Lusanna, E. (1985) : "Nicholaus a Ferrara", in : Romanini 1985, 409-440.
- Pagella, E. (1993) : *La Porta dei Principi*, Parme (sér. Collana Dossier Restauri).
- (1999) : "Figure del cantiere modenese", in : Frugoni 1999, 101-120.
- Peroni, A. (1985) : "Reimpiego e interpretazione: in margine alla rilettura delle sculture di Wiligelmo del Duomo di Modena", in : Bierbrauer & Klein 1985, 207-216.
- , éd. (1988) : *Il Duomo di Modena. Atlante grafico*, Modène.
- (1989) : "Architettura e scultura: aggiornamenti", in : *Wiligelmo e Lanfranco nell'Europa romanica, Atti del Convegno (Modena, 24-27 ottobre 1985)*, Modène, 71-90.
- (1991) : "La façade de la cathédrale de Modène avant l'introduction de la rosace", *Cahiers de civilisation médiévale*, 34, 379-384.
- (1993) : "Acanthe remployée et acanthe imitée dans les cathédrales de Modène, Ferrare et Pise", in : *L'acanthé dans la sculpture monumentale de l'Antiquité à la Renaissance, Actes du colloque tenu du 1er au 5 octobre 1990 à la Sorbonne*, Paris, 313-326.
- (1999) : "Il duomo di Modena. L'architettura", in : Frugoni 1999, 39-74.
- (2012) : "Federico Vanga e l'architettura", in : Collareta & Primerano 2012, 54-73.
- Peroni, A. et F. Piccinini, éd. (2006) : *Romanica. Arte e liturgia nelle terre di san Geminiano e Matilde di Canossa, Catalogo della Mostra (Modena, Musei del Duomo, 16 dicembre - 1 aprile 2007)*, Modène.
- Piconi, S. (1984) : "Il restauro della facciata (1973-1984)", in : Acidini Luchinat et al. 1984, 345-382.
- Piva, P. (2004) : "Architettura, 'complementi' figurativi, spazio liturgico (secoli IV/V-XIII)", in : Andenna 2004, 364-445.
- Preti, U. (1974) : "Motivi d'interesse storico-artistico nella porta regia del Duomo di Modena", *Atti e memorie della Deputazione di Storia Patria per le Antiche Provincie Modenesi, Ser. 10, n. 9*, 155-167.
- Quintavalle, A. C., éd. (1982) : *Romanico padano, Romanico europeo*, Parme.
- , éd. (2001) : *Arte Lombarda, Atti del Convegno internazionale di studi, Parma, 26-29 Settembre 2001*, Parme.
- (2007) : *Medioevo : l'Europa delle cattedrali, Atti del convegno internazionale di studi, Parma, 19-23 settembre 2006*, Milan.
- Rebecchi, F. (1984) : "Il reimpiego di materiale antico nel Duomo di Modena", *Lanfranco e Wiligelmo. Il Duomo di Modena, Catalogo della Mostra, Modena 1984*, 319-353.
- Romanini, A.-M., éd. (1985) : *Nicholaus e l'arte del suo tempo, Atti del Seminario tenutosi a Ferrara dal 21 al 24 settembre 1981*, Ferrara.
- Roux, C. (2004) : *La pierre et le seuil. Portails romans en Haute-Auvergne*, Clermont-Ferrand.
- Serchia, L. (1984) : "L'isolamento", in : Acidini Luchinat et al. 1984, 119-167.
- Serchia, L. et C. Acidini Luchinat (1984) : "Danni bellici e restauri", in : Acidini Luchinat et al. 1984, 277-308.
- Silvestri, E. (2013) : "Una rilettura delle fasi costruttive del Duomo di Modena", *Atti e Memorie della Deputazione di Storia Patria per le Antiche Provincie Modenesi, s. IV, vol. XXXV*, 117-149.
- Stiennon, J. et R. Lejeune (1963) : "La légende arthurienne dans la sculpture de la cathédrale de Modène", *Cahiers de civilisation médiévale*, 6, 281-296.
- Thirion, J. (1970) : "L'influence lombarde dans les Alpes françaises du sud", *Bulletin Monumental*, 128, 7-140.
- Tigler, G. (2007) : "La porta dei Mesi del Duomo di Ferrara e le sue derivazioni ad Arezzo, Fidenza e Traù", in : Giovannucci Bigi & Sassu 2007, 71-100.
- (2010) : "Le sculture provenienti dalla Porta dei Mesi", *Museo della Cattedrale di Ferrara*, Ferrara, 56-89.
- Tosco, C. (2007) : "La cattedrale di Novara nell'età romanica. Architettura e liturgia", in : Quintavalle 2007, 268-286.
- Valenzano, G. (1993) : *La basilica di San Zeno in Verona. Problemi architettonici*, Vicenza.
- (2000) : "Il Duomo di Modena dal 1099 al XIII secolo", in : Lorenzoni & Valenzano 2000, 37-119.
- Verzàr Bornstein, C. (1982) : "Matilda of Canossa, Papal Rome and the Earliest Italian Porch Portals", in : Quintavalle 1982, 143-158.
- (1988) : *Portals and politics in the early Italian city-state. The sculpture of Nicholas in context*, Parme.
- Verzone, P. (1934) : "Il duomo, la canonica ed il battistero di Novara", *Bollettino della Società storica novarese*, 28, 3, 5-79.