

Zeitschrift: Geomatik Schweiz : Geoinformation und Landmanagement =
Géomatique Suisse : géoinformation et gestion du territoire =
Geomatica Svizzera : geoinformazione e gestione del territorio

Herausgeber: geosuisse : Schweizerischer Verband für Geomatik und
Landmanagement

Band: 108 (2010)

Heft: 6

Artikel: Modalités intégrées de relèves et représentations de bâtiments
historiques

Autor: Bezoari, Giorgio / Selvini, Attilio

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-236691>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 10.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Modalités intégrées de relèves et représentations de bâtiments historiques

Les innovations introduites pendant les dernières années du vingtième siècle dans l'instrumentation pour le relevé soit direct soit par image, ont fourni à qui s'occupe de conservation des monuments, des modalités opératives efficaces vraiment considérables. On a voulu expérimenter l'utilisation intégrée de ces systèmes, certains sont d'ailleurs encore en phase d'évaluation (scanner laser) sur un complexe monumental très connu, le Château Vicomtes à Somma Lombardo (ville qui abrite sur son territoire une bonne partie de l'aéroport intercontinental de Malpensa).

Die während der letzten Jahre des 20. Jahrhunderts eingeführten Neuerungen bei den direkten und bildgestützten Aufnahmegeräten haben den Verantwortlichen für den Schutz und Erhalt von Gebäuden operativ wirksame Mittel in die Hand gegeben. Die integrierte Anwendung dieser Systeme wurden beim bekannten Denkmal Schloss Vicomtes in Somma Lombardo in der Nähe des Interkontinentalflughafens Malpensa getestet.

Le innovazioni introdotte negli ultimi anni del ventesimo secolo nella strumentalizzazione per il rilevamento, sia diretto che per immagine, hanno fornito modalità operative senza pari a chi si occupa della conservazione di monumenti. Si è voluto sperimentare l'uso integrato di questi sistemi, di cui alcuni sono ancora in fase di valutazione (laser scanner), su un complesso monumentale molto conosciuto, il Castello Visconteo a Somma Lombardo (città che ospita sul suo territorio parte dell'aeroporto intercontinentale di Malpensa).

G. Bezoari, A. Selvini

Les événements d'histoire et chronique concernant le majestueux château des Vicomtes de Somma Lombardo, avec ses

hauts créneaux gibelins sont très complexes et enchevêtrés, comme c'est l'histoire (telle est l'histoire) des Vicomtes mêmes. Plusieurs auteurs ont traité cette histoire, parmi les plus fiables Campana, pasteur arcadique du sept cent (1) et le

comte Lodovico Melzi, du XIX^e siècle (2), les deux originaires de Somma. Très peu de nouvelles, le plus souvent de seconde main, du vingtième siècle (3), (4). Le tout a comme origine une donation faite à l'abbé Venerio de la Grande Abbaye de Saint-Gall, dans le canton suisse homonyme, en 1129 au Milanais Guidone Vicomtes: brièvement nous citons de (1):

«*Permansit deinceps in S. Galli juribus ac possessione praedicta Abbatia donec Wernherus Abbas anno MCXXIX sub certis conditionibus, annuaque pensione Monasterio persolvenda, tandem Vidoni Vicecomiti Mediolanensis tradidit*»; ainsi, en traduisant du latin du dix-huitième siècle: «Il resta dans les droits et dans la possession de Saint-Gall ladite Abbaye avec tous les droits et pertinences, tant que l'abbé Vernerio l'an 1129 la donna au milanais Guidone Vicomtes, sous certaines conditions et contre paiement d'une contribution annuelle.» L'abbaye en objet avec ses pertinences relatives et ses droits gisait sur le territoire de Massino, petit bourg existant toujours sur la berge piémontaise du Lac Majeur: les pertinences s'étendaient au contado d'Angera, sur la berge lombarde du Lac Majeur, à la partie de l'évêché de Novara et de l'évêché de Milan. En particulier, au petit bourg d'origine celtique dit «Somma», nom peut-être dérivé du Grec $\sigma\omicron\mu\mu\alpha$ (c'est-à-dire «corps»), et pour d'autres du latin «summa», vue la position topographique plus haute entre Milan et Domodossola.



Fig. 1: Le château vu par la place Publio Cornelio Scipione, où se situait le potager des Albuizi (voire fig. 2). La porte arquée est l'entrée à la partie qui fut celle des Marquis de Saint Vito.



Fig. 2: La route nationale n°33 du Simplon ferma le fossé sur le côté est.



Fig. 3: Le château pris du clocher de S. Agnès dans les ans autour de 1920.



Fig. 4: La planimétrie générale du château, (à l'origine, 1:500); à droite la place Publio Cornélio Scipione.

Les premières nouvelles incertaines du château des Vicomtes sont du XIII^e siècle: il s'agissait probablement seulement d'une forteresse, qui ne se trouvait probablement pas non plus dans la position actuelle. Sûrement le château fut agrandi et restructuré en 1448, lorsque les deux frères Francesco et Guido Vicomtes s'établirent de Milan à Somma, pour échapper aux tumultes de la République Ambrosiana. Malgré les hautes tours, quelques-unes à plante carrée, d'autres à base ronde, et la présence d'un fossé avec un pont-levis, le château ne fut jamais une forteresse, mais plutôt un endroit de dis-

traction, de plaisir et d'événements différents, parfois joyeux, parfois tristes. Parmi lesquels, la naissance aventureuse d'un futur pape arrivée en février 1535. Le nouveau-né, heureusement survécu à la mère Anna Vicomtes, mariée au comte Francesco Sfondrati, fut baptisé avec le nom de Nicolò. Beaucoup plus tard, ayant choisi la carrière ecclésiastique, Nicolò Sfondrati devint évêque de Crémone et puis cardinal de S. Cecilia. Le 5 décembre 1590 le conclave l'élut au siège de Pierre, et il assuma le nom de Gregoire XIV. Revenons maintenant aux Vicomtes, patrons du château de Somma. Le bâtiment fut déjà partagé au XV^e siècle, à peine assumée sa forme originale, à cause des disputes entre Francesco et Guido.

À la fin du XV^e siècle, les quatre fils de Guido Vicomtes divisèrent leur partie de nouveau; pendant qu'un d'entre eux, Antonio, devint le comte de Lonate Pozzolo. En 1619, à Francesco Vicomtes, colonel des gardes pontificales fut accordé le titre de marquis de Saint Vito; nous avons ainsi indiqué les deux branches qui se retrouveront au vingtième siècle.

Les travaux pour la construction de la grande rue du Sempione voulue par Napoléon I, avec décret du 7 septembre 1800 et entendue comme partie finale du «couloir» Paris-Milan, ont nécessité la fermeture du côté est du fossé du château. La fig.1 montre la vue des nos jours de la partie sud du château; la rue sur la droi-

te est vraiment l'actuelle route nationale n° 33, exactement sur le tracé de la vieille rue napoléonienne.

La route du Simplon au début du XX^e siècle, exactement à l'endroit où se trouvait le fossé est, dans une vieille carte postale. À gauche, le mur du château, à droite, le potager des Albuzii. Depuis le XIX^e siècle, et même jusqu'aux années cinquante du vingtième siècle, le château fut divisé en seulement deux parties, à l'ouest la partie ducale de Modrone, à l'est celle du marquis des Saint Vito. Une vision suggestive du haut du château entier, datant des années vingt du siècle dernier est celle de la figure 3.

Les opérations de relèvement

La planimétrie générale du château Vicomtes se trouve depuis longtemps parmi les différents papiers techniques communaux de Somma Lombardo, à l'échelle 1:2000 ou à l'échelle 1:500. La figure 4 est vraiment originairement à cette échelle.

Les actuelles possibilités de relevés, soit des intérieurs ou des extérieurs d'un monument, ou plus en généralement d'un bâtiment ou d'un complexe de bâtiments, sont nombreuses et différentes entre elles. Certainement la photogrammétrie dite «des voisins» excelle, avec les possibilités d'engagement des renseignements

Categoria	Stato presente	Descrizione e stato	Stato presente	Altitudine
●	12.975	Fonte Lombarda Fila Lombarda n° 12. alla base della facciata, a sinistra dell'ingresso principale. sulla facciata, la veduta dall'ingresso del 1800.	12	275.1000 275.300 275.500
○	14.701	Fonte Lombarda Fonte Fontanella. alla base della facciata, a destra della facciata, sopra la veduta.	14	275.1000 275.300 275.500
○		Fonte Lombarda Fonte Fontanella. alla base della facciata, a destra della facciata, sopra la veduta.		275.1000 275.300 275.500

Fig. 5: Du fascicule original IGM le point d'appui utilisé pour les altitudes.

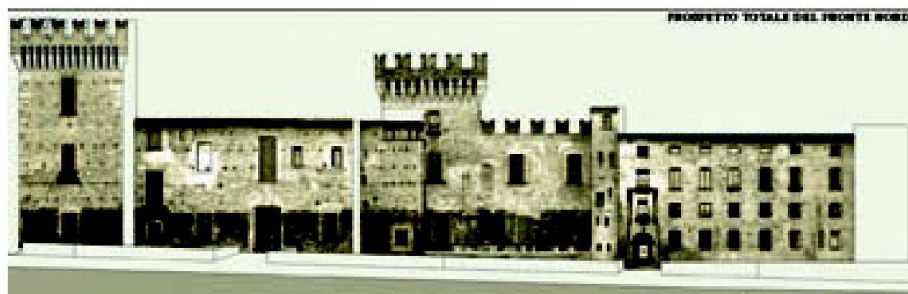


Fig. 6: Le redressement global des façades nord.

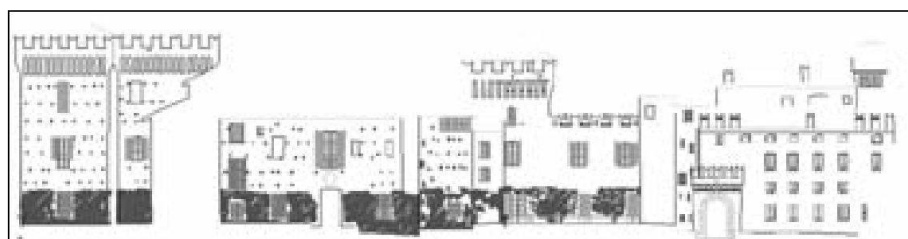


Fig. 7: La restitution vectorielle des façades nord reprise du laser scanner.

tirées avec des caméras métriques, demi-métriques ou d'amateur, soit digitales ou analogiques. La représentation est possible soit par la restitution au trait de type conventionnel ou par redressement, (des parties pratiquement planes), ou par orthophotoprojection digitale (5).

Il est possible ensuite d'«habiller» les parties redressées vectoriellement ou par stéréorestitution avec des programmes adéquats, en obtenant soit des vues tridimensionnelles fixes ou mobiles, avec «rendering» et avec des modalités différentes, du *wireframe* au *quickshade*, de *renderGL* à *realistic* et d'autres encore (6) (7).

Depuis plus d'une décennie, une méthode directe sur l'objet s'est également imposée, qui dérive du point de vue conceptuel de la tachéométrie de Ignazio Porro, mais que l'informatique et l'électronique ont rendu énormément plus rapide encore que dans les années quatre-vingt du vingtième siècle. Il s'agit de l'emploi des «scanner laser» (8); ces instruments, en réalité des théodolites robotisés souvent pourvus aussi d'une caméra digitale relèvent des millions de points, (les soi-disant nuages), en un temps très bref. Les données sont ensuite élaborées avec des programmes appropriés et traduites en graphique avec différentes possibilités. Pour le château Vicomtes nous avons choisi

toutes ces modalités opérationnelles et les résultats sont illustrés plus bas.

Les instruments utilisés

Peu de mots et seulement de brèves indications sur les instruments employés pour le relevé. La polygonale de base a été relevée avec un théodolite digital Leica de la série TPS 700; avec cet instrument et avec un autre de la série TPS 1200 on a relevé avec des coordonnées polaires (donc avec une distance modérée sans réflecteur) les nombreux points d'appui nécessaires pour l'orientation des prises

photogrammétriques, soit dans le cas des couples à restituer vectoriellement soit pour les prises à redresser en format raster.

Vu la disponibilité à distance de moins de cent mètres d'un point d'appui du nivellement fondamental italien IGM, (ligne Quadrivio-Côme, n° 59, fig. 6) on a connecté le point 101 de la polygonale à ce point; ceci par simple nivellement géométrique en aller et retour, en utilisant un niveau Zeiss Ni22 et une simple mire graduée en bois. L'altitude de ce point a été même aux 281,217 m par rapport au maréographe de Gênes. L'altitude obtenue avec récepteur satellitaire a, par contre, été de 281,328 m; la différence de 111 mm est due évidemment à l'estimation de l'ondulation géodique tirée des données Italgeo. Nous prendrons évidemment comme donnée absolue celle provenant du nivellement géométrique ci-dessous, pour lequel tous les autres sommets de la polygonale de base seront rapportés à cette valeur.

Deux sommets de la polygonale, et précisément les points 101 et 106, ont été relevés avec GPS Leica SR530, en les reliant au point d'appui du réseau de la Région Lombardie de Ferno (VA). L'entier du relevé est donc «géoréférencé» dans le système UTM (WGS84) correspondant à la cartographie officielle de la région. Les données correspondantes sont les suivantes:



Fig. 8: Une vue «3D» des mêmes façades.



Fig. 9: Le portail d'entrée des écuries, sur le coté sud du château, stéréorestitué avec Digicart 40.

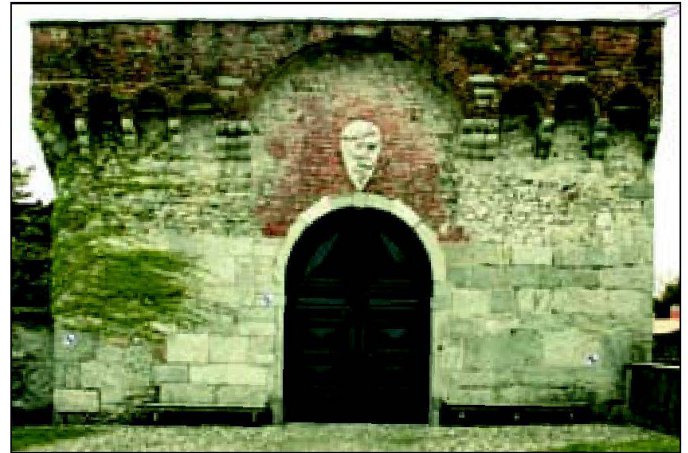


Fig. 10: Le redressement du même portail avec le programme DVR.

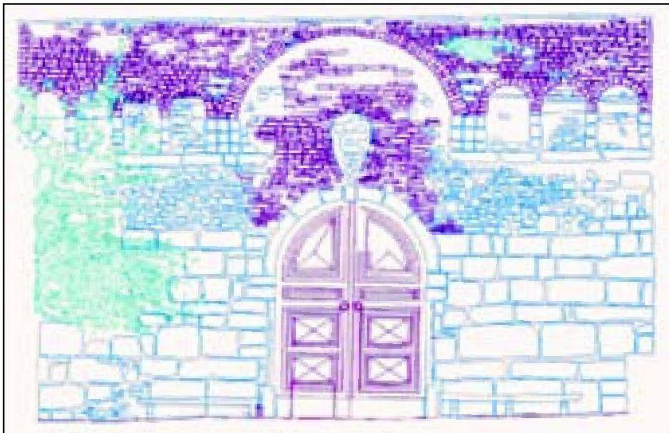


Fig. 11: La restitution vectorielle par scannage laser, exécutée avec différents «layer» (briques, pierres, végétation).

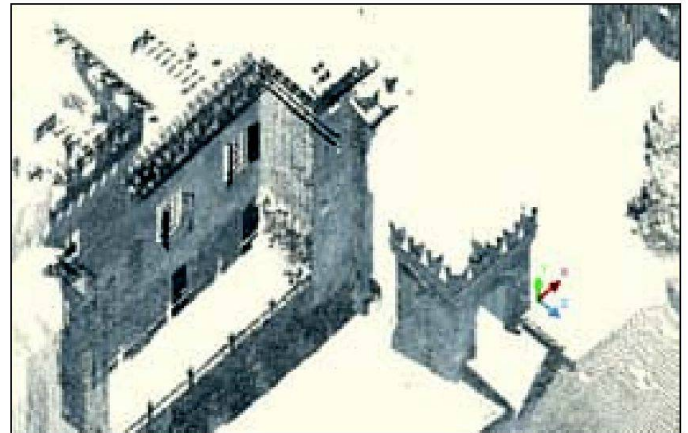


Fig. 12: Le «nuage» de points se référant au Rivellino et à une portion contiguë de la façade nord.

Numero	Lat. WGS84	Lon. WGS84	Nord WGS84	Est WGS84
SL02	45.41075566	8.422402101	5059139.674	477158.609
SL01	45.41030345	8.42234391	5059000.163	477145.510
044601	45.36570979	8.44559224	5051399.070	480420.090
Q. Ass. 281 217 m				
Quota della stazione 101 riferita al CapoSaldo 13 di Somma Lombardo				
Diff. (Geo-Ass.) 0,111				

Les prises photogrammetriques ont vu l'emploi de la bien connue UMK Zeiss (13 x 18), appareil métrique à haute résolution et avec une distorsion inférieure à 3 μ m, pour toutes les parties à restituer vectoriellement avec Digicart 40 de la Galileo-Siscam; de l'appareil demimétrique Rollei 6008 pour les reprises à redresser avec l'instrumentation digitale (DVR-Leica).

Le scannage des façades ouest du château a été exécuté, comme celui pour l'en-

trée aux écuries dans la partie est, avec un instrument Leica HDS6100, dont on fournit sommairement quelques données:

- précision mesures unitaires de position, de 5 à 9 mm;
- précision mesures de distance, de 2 à 5 mm;
- précision mesures angulaires Hz et V, 7,9 mgon;
- vitesse de scannage max, jusqu' à 508.000 points à la seconde;
- densité de scannage (dans le cas présent) de 20 à 50 mm.

Traitement des données avec le software Leica Ciclone.

Les «monographies» des façades ont été prises avec un appareil digital non professionnel, tout de suite imprimées en couleur et distribuées aux opérateurs pour

les indications des points naturels d'appui. Plusieurs points ont été, d'autre part, individualisés avec les mêmes signaux triangulaires en papier: de même nous avons procédé, avec des signes de dimensions plus grandes, pour les prises avec le scanner laser.

Les élaborations

Le château est structuellement très complexe et, bien sûr, vu le but de ce travail, pas toutes ses parties ont été restituées avec les techniques citées ci-dessus. La plus intéressante des façades, celle coté nord, constituée de beaucoup de parties situées sur différents étages et différemment orientées, a été restituée soit par redressement (fig. 6), soit par restitution vectorielle reprises du laser scanner (fig.

7). De cette façade on a aussi tiré la vue 3D, avec les procédés habituels d'AutoCad (fig. 8).

L'entrée des écuries du château, sur le côté ouest, a été restituée avec Digicart 40, par redressement avec Leica DVR et par restitution vectorielle du scanner avec le programme «Ciclone» déjà mentionné (fig. 9, 10, 11).

L'expérimentation a mis en évidence le fait que, aujourd'hui, le scanner laser est l'instrument le plus flexible et le plus apte au relevé des biens architecturaux qu'ils soient simples ou complexes. Aussi bien les opérations à la campagne que l'élaboration des données présentent un avantage par rapport aux techniques photogrammétriques habituelles; les instruments de ce type sont maintenant nombreux, pas excessivement chers, faciles à utiliser et plus trop lourds ou encombrants.

L'élaboration des «nuages» des points (fig. 12) est elle aussi devenue facile, avec les mêmes programmes fournis par les maisons productrices, les résultats sont ensuite élaborables avec les techniques bien connues qui vont de Photoshop à l'AutoCad. Le scannage peut être fait avec des intervalles même centimétriques et, pour cela, la résolution qu'on peut avoir dans le produit final est excellente: notez à ce propos la fig. 13, avec le détail des créneaux d'une des tours du château. Une synthèse des différentes opérations exécutées dans le cadre de ce travail est visible dans figure 14.

Bibliographie:

¹ J.C. Francesco Campana: Monumenta Sommae locorumque circumjacentium. Ristampa a cura di C. Bellini, Tip. Cova Minotti, Somma L., 1927.

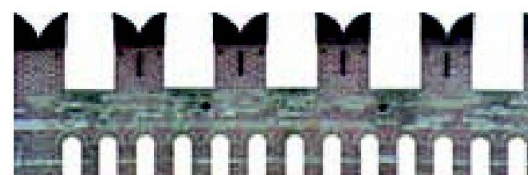


Fig. 13: Les créneaux d'une tour sur le côté nord du château.

² Lodovico Melzi: Somma Lombardo. Storia descrizione e illustrazioni. Tip. Del Patronato, Milano, 1880.

³ Angelo Bellini: Alcuni cenni di storia e d'arte riguardanti Somma Lombardo ed adiacenze. Alfieri & Lacroix, 1919.

⁴ Ambrogio Rossi: Somma Lombardo, da borgo antico a città moderna. Ind. Grafiche di Gorla S.p.A. Gorla Minore (VA), 1982.

⁵ Attilio Selvini: Le ortofotocarte ieri ed oggi. Rivista dell'Agenzia del Territorio, n° 1/2009.

⁶ Attilio Selvini: Tecniche fotogrammetriche digitali ed elaborazioni informatiche per il rilevamento e la rappresentazione tematica dei beni architettonici. Rivista dell'Agenzia del Territorio. Roma, n° 2/2004.

⁷ Attilio Selvini: Rilevamento e viaggio virtuale nella Piazza del Duomo di Monza. Rivista dell'Agenzia del Territorio. Roma, n° 3/2004.

⁸ Giorgio Bezoari, Carlo Monti, Attilio Selvini: Topografia Generale con elementi di Geodesia. UTET, Torino, 2002.

Traduction: Silvia Bezoari

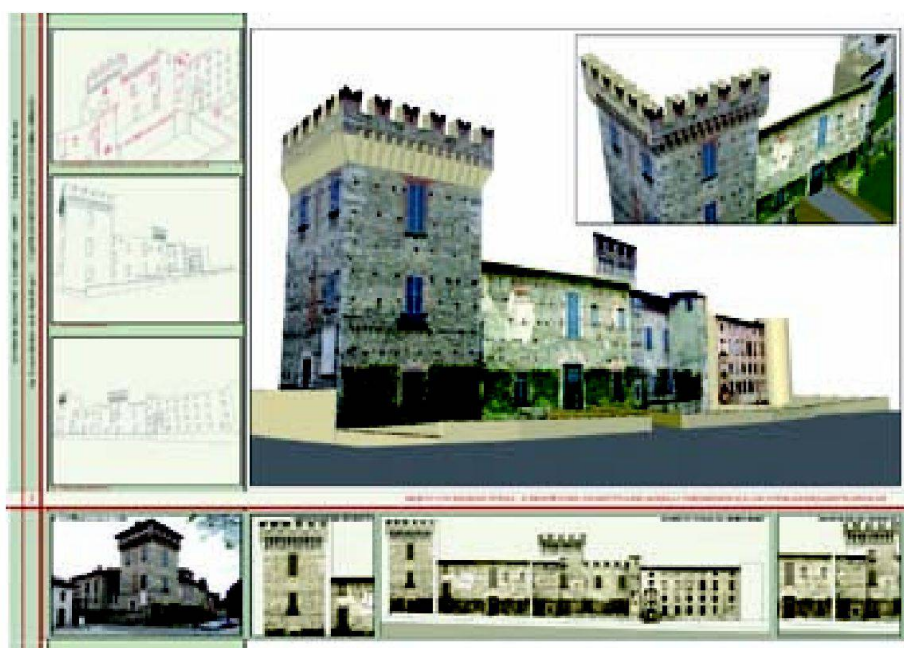


Fig.14: Quelques extraits synthétiques des opérations effectuées sur le château.

Prof. Ing. Giorgio Bezoari
Prof. Ing. Attilio Selvini
Dip. Building Environments Sciences and Technology
Politecnico di Milano
Piazza L. Da Vinci 32
I-20133 Milano