



Andrea Pirinu
Phd engineer, professor of the course on Survey and representation of architecture and the environment at the Department of Civil and Environmental Engineering and Architecture of Cagliari. He carries out research on topics related to architectural design, to the representation of territorial and urban reality, to architectural and archaeological survey. He has published numerous scientific publications including the monographs: "Le piazzeforti della Sardegna. Il disegno dei baluardi cinquecenteschi nell'opera dei fratelli Paleari Fratino" and "Paesaggi imperfetti. Il Di-Segno del paesaggio della Planargia Costiera (Sardegna Centro-Occidentale)"

apirinu@unica.it

Between scientific rigor and perceptive component. Representing the landscape of the "royal salt works" of Cagliari in the 19th century (Sardinia, Italy)

The case study is part of a research that analyzes the potentiality of historical maps as a tool to support the knowledge and protection of the landscape.

The main interest of this article is to highlight data qualities and communicative capacities of 19th century cartography of Sardinia also in relation to the current state of the art. The drawing of landscape and territory at this time shows an interesting ability to combine scientific rigor and perceptive component that will have its maximum expression in 1845 with the work of the general Alberto Ferrero Della Marmora.

Starting from a critical analysis of the archive documents, the methodology adopted in this case study needs the drawing/design of a geo-referenced database aimed at a comparison between historical maps and the series of aerial surveys made available by the Cartography Service of the Sardinia Region.

The subject of this analysis are some interesting drawings that describe the system of "Royal salt works" of Cagliari designed by Piedmontese government in the first half of the nineteenth century, surveyed and represented by military officers.

The territorial data recorded in the examined maps shows an interesting compatibility with the most recent acquisitions and allows a diachronic analysis of the transformations. To this end – putting together the high precision of current survey and representation methods with information and immediacy of historical cartographic production - the drawings are analyzed, elaborated and "communicated" through graphics models able to express by signs the complexity of a stratified landscape.

Keywords:

Landscape drawing; Salt works; Historical maps; Sardinia; 19th century

1. INTRODUCTION

The proposed contribution is part of a research that analyzes the potential of historical maps as a tool to support knowledge and protection of the landscape.

In the case study, some drawings that describes the landscape context of the city of Cagliari in Sardinia (Italy) and the system of "royal salt works" founded in ancient times and modernized during the nineteenth century on the initiative of the Piedmontese government are being studied.

The aim of the article is to highlight data qualities and communicative capacities of 19th century cartography also in relation to the current state of the art. The drawing of landscape and territory at this time shows an interesting ability to combine scientific rigor and perceptive component that will have its maximum expression in 1845 with the work of the general Alberto Ferrero Della Marmora.

As we know, the period between the end of the eighteenth century and the first half of the nineteenth century constitutes an important historical passage for the Sciences of representation, preceding the advent of aeronautics and information technology and the current "great availability of territorial data" which led to the "primacy of exactitude over expressive clarity... a fairly recent communication and cultural derailment that would be worth reflecting on" [1]. In particular the beginnings of the XIX century are characterized by some important innovations concerning the survey and representation methodologies of the territory; the improvement of the instrumentation and the large-scale application of the scientific methods in use since the seventeenth century [2] is flanked by the codification of the methods of representation, a result achieved at the conclusion of the work carried out by the French commission in charge of defining the reference parameters for maps construction.

The members of the Commission, in fact - following the examination of a series of cartographic productions chosen as representative of the state of the art in Europe- pronounce themselves on the "merits of the purposes and

uses of the maps, discuss their contents, provide indications on the constructive procedures... and on the training of men called to perform topographic operations " and summarize in the 1803 the results of the debate within the *Mémorial Topographique* . With regard to the representation of the orography, the Commission makes a distinction between the use of demi-perspective, lines of maximum slope (adopted by geographers and engineers) and level curves (adopted by Military Genius officers) and prescribes the use of lines of maximum slope that "for the purpose of clarity of communication" could be accompanied by the use of natural colors.

Europe will soon welcome the indications of the *Mémorial*: in 1836, the director of the geodetic section of the Topographical Office of Naples advised against the use of level curves and the "operative choice remained on the lines of maximum slope" with an approach aimed at "making the mountain drawing expressively effective rather than geometrically correct"; in these same years -between Milan and Vienna- a group of engineers coordinated by Antonio Campana (headquarter of the Imperial and Royal Austrian Geographical Military Institute) will produce, in the first half of the nineteenth century, maps with lines of maximum slope and with a vertical lighting system which, without the use of colors, gave morphological evidence to the mountain and in Turin -from the use by the architect Burzio of level curves for a "demonstration plan" in scale 1: 200.000- in the 1841 the Torinese Topographical Office passed to the realization of the Kingdom map in scale 1: 250.000 which adopts "the most effective and least wasteful cross-hatched light" [3], also used in subsequent cartographic productions like the Map of Sardinia of Della Marmora and described in the treaties of the time [4].

Along with the encodings of representation during the XIX century continues the improvement of scientific instruments and methods especially in relation to optical devices for measuring angles and the use of Praetorian tablet [5].

This intense activity involve European states such as England and Germany and above all France

which -due to its link with the Kingdom of Sardinia- finally comes to influence the definition of a representation of the island entrusted to modern methods thus overcoming the use of sixteenth-century models variously revised and updated -but substantially unchanged- over the centuries. The availability of a large number of representations of the environmental and landscape context of Cagliari and of the "royal salt works" therefore allows a reflection, which find its bases on the recognition of the scientific and communicative value of historical cartography, on the possibility of developing graphic models of high scientific value and easy to understand even for "non-specialists".

2. THE ANALYSIS OF HISTORICAL MAPS AS A TOOL TO UNDERSTAND AND REPRESENT LANDSCAPE TRANSFORMATIONS

Historical cartography as well as constituting an artistic heritage, brings with it a documentary, metric and geographical value, essential in the study of territorial dynamics and the Drawing plays a leading role as a tool to investigate the figurative dimension of the landscape, through its various and multiple forms of representation. Starting from these assumptions the research adopts the operational lines of the structuralist current with the aim of defining an operative methodology in which the landscape is divided into its constitutive parts -physical and anthropic- and graphically re-composed "with the aim of understanding the relationships that bind the individual parts and each of them to the whole" [6].

The re-drawing of the selected documents becomes functional to drawing/design a georeferenced database aimed at a comparison -on a current cartographic basis- with the historical series of orthophotos [7] made available by the Cartography Service of the Sardinia Region. With this objective "the iconographic and textual documents present in the archives - primary data of exceptional value not only from a historical point of view, but also for interpretative inflections - now can be incorporated as part of the new scientific methodological practice that digital applications offer"[8].

The digital tool, in the transcription of the document, “follows” the forms of the places reproduced by the cartographer employing a velocity “which facilitates understanding” -the velocity offered by the pencil or by the pen- where every single sign understood and codified corresponds to a “lucid” choice [9].

The traditional approach is not replaced; the substitution of pencil or pen with the mouse don't change the velocity of map analysis. The survey result is a digital product and can therefore acquire a significant value through the multiple possibilities offered by today's IT systems. The representations extrapolated from the analysis of the document examined through the recovery of the expressive clarity of nineteenth-century cartography enhance each time different aspects and synthesis of a complex system such as the landscape.

3. SIGNS AND DE-SIGNS OF THE ROYAL SALT WORKS

The territory of Cagliari is characterized by the sequence of natural elements of extraordinary landscape value such as the hills located at the outlet to the sea of the great Campidano plain and the sequence of ponds and coastal dunes, concluded by the immense arch of Poetto beach.

The beach, the wetlands and the salt works are, together with the hills, the most valuable element of the landscape of Cagliari area. They constituted the authentic “settlement principle” of this territory where the lagoons, in particular, were sources of decisive resources: in addition to fishing, the landing place (especially the western ponds) and the extraction of salt (in the east sector the salt works of San Pietro, in the west those of Molentargius).

The historical cartography describes its form and function through maps and views realized in particular by military technicians, but not only.

Starting from the first half of the eighteenth century, the territory of Sardinia was in fact interested by numerous territorial surveys promoted by the Piedmontese government and aimed at mapping

the defenses entrusted to the strongholds of Cagliari, Alghero and Castelsardo and to a coastal system of towers.

At the beginning of the nineteenth century, the French and English navies also paid particular attention to the representation of the coastal profile of the island which reproduced mainly through hydrographic maps often integrated with views; these are documents of remarkable graphic and metric quality that can rely on an improvement of surveys methods.

The drawings produced by the official of the British and French Navy were supplemented in the 1930s with some drawings realized for the modernization of the royal salt works of Cagliari; in this case the author is not a specialist, however the designs -accompanied by some interesting views- contain all of the elements necessary to understand and communicate the landscape forms.

From the 1840s on the initiative of the Savoy government, the island's cartographic production gained considerable intensity and delivered a series of documents of the highest graphic quality, some of which examined in our scientific essay.

Therefore, the drawings selected for the analysis of the landscape of the royal salt works of Cagliari are dating back to a period between the late eighteenth century and the second half of the nineteenth century and their comparison with the current digital database, in addition to the verification and exaltation of the quality of historical documents, allows a careful observation of the transformations that becomes a useful instrument of protection and enhancement.

Two maps of the late eighteenth century and a hydrographic map of the 1820s represent the configuration of the Molentargius and Lazzaretto salt works prior to the interventions designed by Michele Delitala in 1830.

The “DIMOSTRAZIONE DELLI FATTI D'ARME DEI GIORNI 24,27,28 GENNAIO, E 13,14,15 E 16 FEBBRAIO 1793. SEGUITI TRA L'ARMATA SARDA E QUELLA DELLA NAZIONE FRANCESE. Prospetto delle Parti assediate e nuove Fortificazioni di Cagliari. Prospetto delle Parti del Disimbarco ed accampamenti di Quarto” realized by the piedmon-



Fig. 1 - “DIMOSTRAZIONE DELLI FATTI D'ARME DEI GIORNI 24,27,28 GENNAIO, E 13,14,15 E 16 FEBBRAIO 1793. SEGUITI TRA L'ARMATA SARDA E QUELLA DELLA NAZIONE FRANCESE. Prospetto delle Parti assediate e nuove Fortificazioni di Cagliari. Prospetto delle Parti del Disimbarco ed accampamenti di Quarto” (Sardinian Collection “Luigi Piloni”, University of Cagliari).

tese military officer Giuseppe Maina is the first of the examined documents (fig.1).

Although it does not yet present that geometric rigor of nineteenth-century productions, the map is very interesting because it contains many information and various graphic procedures combined for its realization: the table is in fact composed by planimetric schemes, axonometric and perspective views that, used with refinement and communication skills, allows to appreciate the wide landscape between the tower of Sant'Andrea in the territory of Quartu Sant'Elena and the salt works located in the strip of land that separates the pond of Cagliari (Santa Gilla) from the sea.

The environmental context is described with precision through the description of the land use (in which the salt works are represented with a grid [10] and the identification of the existing civil and military buildings [11] and among these the forts placed on the hill of Monte Urpino, elements that will employed for surveying and drawing the subsequent nineteenth-century maps.

Another map of the late eighteenth century (fig.2) describes with the toponym and an application of a simple pattern the eastern salt works of Lazzaretto and Quarto and identifies several buildings placed in the study area; among these the old Lazzaretto and the new Lazzaretto, the salt works of San Pietro (respectively with the n.44, n.45 and n.123), farms and military buildings.

The examination of the eighteenth-century maps is followed by the observation of the hydrographic map (fig.3) "Sardinia Cagliari Bay" surveyed in the 1823 by the English Navy Captain William Henry Smith.

The drawing is part of a documentation that interested the entire island coastline and lead to the realization in the 1827 of the Map of Sardinia supplemented by some in-depth studies (including the sector of Cagliari) and in the 1828 the "Sketch of the Present State of the Island of Sardinia" published by Smith himself.

Regarding survey method, greater attention is paid to the study of the seabed; however in the document there are a lot of information [12] on the landscape context between the lines of the ponds and the sea and the salt works appear clearly identified.

The cornerstones usually employed during topographic operations are not identified in the map, although the position of coastal towers, blockhouses and churches -useful for a correct representation of places- is recorded.

The description of the sector -which fully uses the document (fig.4) elaborated by Luigi Ferreo Pongiglione in 1822 to represent the stronghold- is completed by the church of Bonaria with the nearby quarries, the fort Russo placed on the hill of Monte Urpino, the church of San Bartolomeo and the Lazzaretto, the latter equipped with a pier described in chapter IV "Of the coast of Sardinia" printed by Captain Smith; the English officer reports on the availability of a good landing -but characterized by shallow waters- in the pier near the Lazzaretto [13].

The indication is reiterated on the map: "partly dry at times". In this bay, between P.t Vergine, P.t Salina and Lazzaretto, the depth of the seabed varies

between 1/6 and 1 English Fathoms, which corresponds between 30 cm and 1.80 meters [14].

The map is in scale 1: 27.000 with metric scale in nautical miles and oriented in such a way that there is a correspondence with the view called "Cagliari from the anchorage" that accompanies the document. With reference to the purpose of the survey, the Darsena Mole takes on particular importance; the heading of the map shows the geographical coordinates of the "Darsena Mole Head" (39° 12'13"N, 9° 6'44" E), a reference that we will also find in the subsequent maps realized around the middle of the Nineteenth century.

Graphic codes and lines of maximum slope with oblique light are respectively used for the identification of military buildings and for the characterization of the orography [15], while the description of the seabed -the main theme of the map- is entrusted to a dotted line initially very thick behind the line of coast and gradually sparser with depth increasing [16].

A second series of documents describes the project of cav. Delitala for the royal salt works. These are three drawings dated from 1832 to 1834. The first combines a plan of the "Nuova Regia salina della Palma dedicata all'eccellentissimo vice Re cav.re Montiglio dal cav.re Michele Delitala, direttore e riformatore delle saline nel Regno di Sardegna" to a perspective view of the landscape context; this drawing is followed by two plans dated 1833 and 1834 and respectively entitled "Prospetto delle Antiche Saline Artificiali al Ponente di Cagliari Riformate nel Metodo Stabilito Nel Mezzogiorno della Francia Dal Cavaliere Don Michele Delitala 1833" e "Regio Stabilimento delle Saline Artificiali costruite sulle sponde degli Stagni all'Est di Cagliari con Novissimo Sistema e Metodo Ideato e Introdotto nel Regno Sotto il Chiaro-Veggente Ministero di VILLA_MARINA Dal Cavaliere Don Michele Delitala 1834".

Specifically, the document dated 1832 (fig.5) describes the structures of the new salt works located in the eastern sector of the city, identifies the farms, the new Lazzaretto with a pier, the old Lazzaretto, the church of San Bartolomeo, the headquarter, the coastal towers, the lighthouse



Fig. 2 - "Carta dimostrativa de' contorni di Cagliari" (State Archive of Turin; published in Piloni 1974).



Fig. 3 - "Sardinia Cagliari Bay" (Private Collection Accardo-Fontana, Casa Manno Museum of Alghero).

and the fort of Sant'Ignazio placed on the hills of Calamosca/S.Elia. These are the existing buildings already identified in the representations produced between the end of the eighteenth century and early nineteenth century and partially re-

corded in subsequent surveys of the French Navy and Piedmontese officers.

The drawing of 1833 (fig.6) -with a metric scale (1.000 m = 64 mm) and not oriented- shows the shape and consistency of the salt works positioned along the strip of land that separates the pond of Santa Gilla from the sea. The legend identifies four different salt works called A-San Pietro (near the medieval church of San Pietro and the bridge of Sant'Efisio /della Scafa), B-La Vittoria, c-La Media Plaja, D-La Fortunata and E-La Maddalena and the extension of their total area (68.384 square meters).

The last representation dated 1834 (fig.7) -oriented to the north-west with a metric scale of 1.200 m = 82 mm- embraces a very large area that includes not only the project context but also the promontory of Calamosca/Sant'Elia, the pond of Molentargius, the pond and the coast of Quartu. The document indicates "The part of the salifiable surface, in Are 10.000" and distinguishes the "Salt ponds" with the letters from A to I and from the "new salt works" identified by a graphic symbol (a star). The observation of the map allows the identification of buildings and structures already listed in the 1830 document and -among these- with the letter "a" il Gran Bacino, "b" il Canale navigabile, "c" Catterata del Mare, "d" Sbocco delle barche, "e" Lazzaretto nuovo, with "f" Ergastoli e Magazzeno [17], "g" l'Alloggio della Direzione, "h" il Ponte Levatojo, "i" lo Stradone a Cagliari, and with the letter "k" la Fornace, Calce e Matoni.

The three tables are anonymous and do not present geometric rigor, indication of cornerstones or alignments used for survey operation, graphic codes prescribed by the treaties and are not characterized by a detail comparable to English, French and Piedmontese maps so far examined. However the drawings clearly communicate the project and allow a full understanding of the landscape forms involved represented by the main natural elements, the buildings and the land use that alternates wet areas and cultivated land flanked by agricultural residences.

The third series of selected documents and performed for different purposes show the reform



Fig. 4 - "Piano topografico della città di Cagliari e i suoi sobborghi" (Cagliari, Mediateca del Mediterraneo, Fondo stampe). The map engraved by Brignone and Burzio coordinated by G.V.Priaz and based on the drawing of the Cap. Luigi Ferrero Ponsiglione, was printed in Turin by F. Festa.

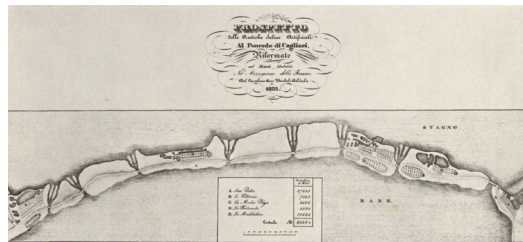


Fig. 6 - "Prospetto delle Antiche Saline Artificiali al Ponente di Cagliari Riformate nel Metodo Stabilito Nel Mezzogiorno della Francia Dal Cavaliere Don Michele Delitala 1833". (Turin, Royal Library, 0-VI-11; published in Piloni 1974).

Fig. 7 - "Regio Stabilimento delle Saline Artificiali costruite sulle sponde degli Stagni all'Est di Cagliari con Novissimo Sistema e Metodo Ideato e Introdotto nel Regno Sotto il Chiaro-Veggente Ministero di VILLA_MARINA Dal Cavaliere Don Michele Delitala 1834". (Turin, Royal Library, 0-VI-21; published in Piloni 1974).

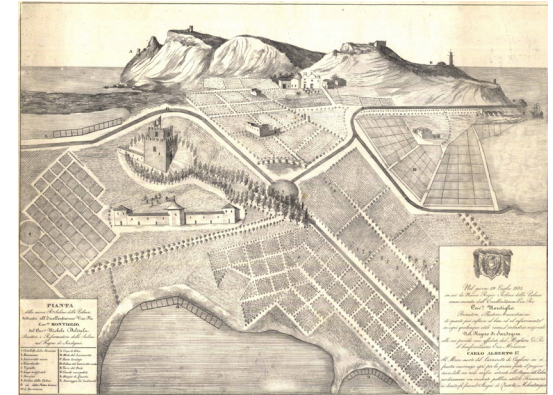
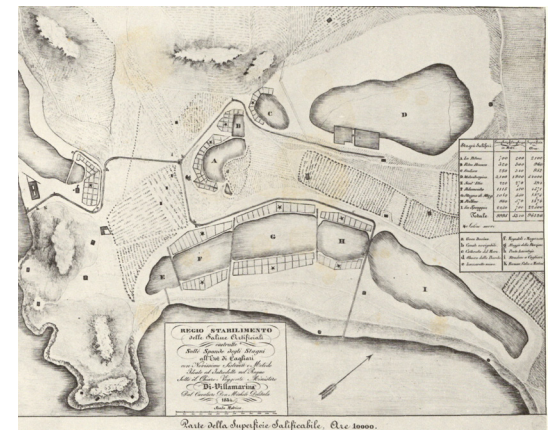


Fig. 5 - The "nuova Regia salina della Palma dedicata all'eccellentissimo vice Re cav.re Montiglio dal cav.re Michele Delitala, direttore e riformatore delle saline nel Regno di Sardegna". Nella veduta compaiono: 1-Castelletto della Direzione, 2- Baraccone, 3-Lazzaretto nuovo, 4-Giardinetto, 5-Vignetto, 6-Lago artificiale, 7-Darsina, 8-Salina della Palma, 9-i.d. della Pietra Bianca, A-Capo S.Elia, B-Molo del Lazzaretto, C-Ponte Levatojo, D-Salina del Lazzaretto vecchio, E-Torre del forte, G-Canale navigabile, L-Stagno di Quartu, X-Ancoraggio dei bastimenti (Cagliari, Mediateca del Mediterraneo, Fondo cartografico, L01).



and the redesign of the royal salt works:

- Hydrographic map “Carte particulière de la Côte méri-dionale de Sardaigne depuis la tour de Pula jusq’au cap saint-elie; partie occidentale du golfe de Cagliari. Levée in 1842” surveyed by French Navy;
- “Plan des salines royales de Cagliari” (first half of XIX century) realized by Goyer;
- Cagliari e dintorni. Piano topografico della città di Cagliari e dintorni disegnato dal Sottotenente del 13° R.F. Gallarati G. B. sotto la direzione del Capitano G. Besozzi. Porta sul lato destro il visto del Capo di S. M. L. De Bartolomeis” (1858);
- “Panorama de la ville de Cagliari prise du côté de l’ouest de la rade, près du pont de la Scaffa” drawn by Carlo De Candia (1859).

The “Carte particulière de la Côte méri-riionale de Sardaigne depuis the tour de Pula jusq’au cap saint-elie; partie occidentale du golfe de Cagliari. Levée in 1842” is the results of the surveys carried out by the French Navy in the 1840s and describes the depths of the seabed and the coast of Cagliari and Quartu Sant’Elena (fig.8). A characterization with oblique light for the orography representation and symbols for particular types of historical building (for example the fort of Sant’Ignazio), hatching for the description of cultivated areas, are some of the graphic codes employed in accordance with a common practice in Europe.

A view of the city intitled “Vue de Cagliari prise du point A, à 7 .h du matin, au mouillage le plus rapproché des grands bàtimens” and a table of reduction of meters in arms and feet is associated to the map. The document identifies the main buildings and monuments visible from the sea, in particular some churches, the tower of San Pancrazio and the tower of the Elephant.

The document shows two axes of particular interest: one of these indicates the access to the port along the alignment Molo-Sant’Antonio and the other -as already found in the analysis of the first series of maps- crosses the church of Bonaria with the summit of the hill of Monte Urpino [18] and re-proposes the alignment MQ indicated in the “Piano della rada e porto di Cagliari” dated 1841 [19]. The landscape of salt works is descri-

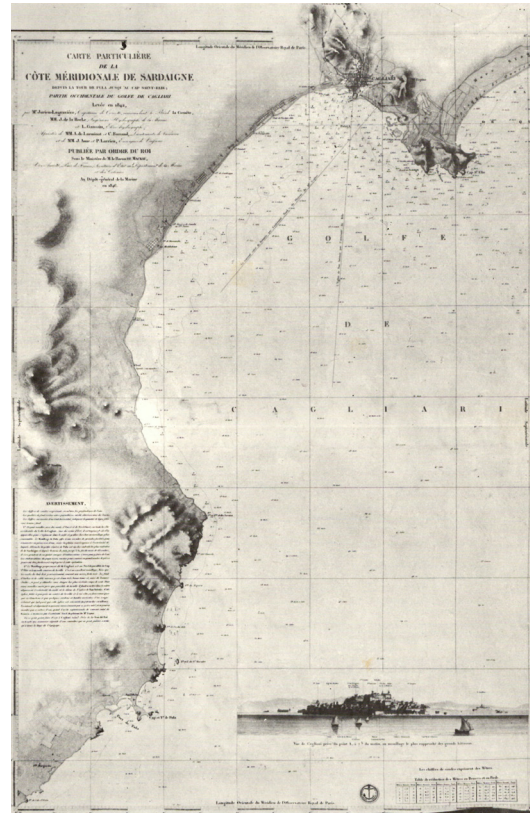


Fig. 8 - “Carte particulière de la Côte méri-dionale de Sardaigne depuis la tour de Pula jusq’au cap saint-elie; partie occidentale du golfe de Cagliari. Levée in 1842” (Cagliari, Library of the Regional Council of Sardinia; published in Piloni 1974).

bed with precision; the functional scheme of those of San Pietro and Molentargius is well defined, however a different detail is used to represent the two saliferous structures. The first is drawn with greater accuracy compared to the second almost to indicate that the latter are still under construction. Also the Canal des Salines appears to be precisely described with the presence of Bancs



Fig. 9 - “Plan des salines royales de Cagliari” (Cagliari Municipal Archive; ACC, B 31).



Fig. 10 - “Piano topografico della città di Cagliari e dei suoi dintorni alla scala di 5000. “DISEGNATO dal S.Tenente del 13° fanteria Gallarati Gio Ballà. La parte compresa tra le lettere A,B,E,F venne tratta da un disegno in semplice contorno lasciato dai signori Ufficiali del 3° fant. presso Ufficio della Direzione di Cagliari”. The map also indicated that: “La parte di terreno compresa tra le lettere A,B,C,D venne rilevata colla tavoletta Pretoriana durante l’istruzione pratica nell’anno 1858 da Luogotenente Ferrero e SottoTenenti Assiè Alberico e Gallarati del 13° fanteria sotto l’immediata direzione del capitano incaricato di detta scuola BESOZZI” (Florence, Military Geographical Institute; published in Piloni 1974).

d'Algues to indicate a low seabed confirming what previously indicated by Captain Smith.

The map of 1842 is followed by the "Plan des salines royales de Cagliari" and the map "Cagliari and surroundings. Topographical plan of the city of Cagliari and its environs" built around the middle of the nineteenth century. Both documents focus the attention on royal salt works and offer a considerable amount of information characterized by geometric rigor and easy understanding useful for comparison with current aerial photogrammetric surveys.

The first drawing (fig.9), produced by the French Navy, in addition to showing the realization of the ordered system of waterways which put in communication the salt work system and the sea, identifies a series of new buildings including the penitentiary (casa di pena) [20] and the farms, the warehouse system and the salt dock. The network of routes also is modified; it is no longer for the exclusive use of cultivated land or directed towards the control systems of the coast (towers and lighthouses) and shows some straight axes that will soon guide the growth of the city. The document is completed by the Marina district in the south sector of the stronghold of Cagliari, the salt works of San Pietro near the pond of Santa Gilla and the small church of San Pietro dei Pescatori.

The second map (fig.10), made by Piedmontese officers, arouses a strong interest linked to the declared use of the praetorian tablet for the survey of a portion of the area (indicated with ABCD) and for the integration of the map employing the drawing (indicated with ABEF) performed by the Cagliari Direction Office. The salt works of San Pietro are identified by a simple line that defines their extension unlike those of Molentargius and Lazzaretto well delineated and represented with a detail that describes the pools connected to the sea by waterways and the organization of the landscape context that alternates wetlands and cultivated fields" near the penalty House completed in 1842 to a design by cav. Barabino" [21]. The indication "Saline abbandonate" in reference to a portion of the old salt works of Lazzaretto appears very interesting. Under the aspect of representa-



Fig. 11 - View elaborated in 1859 by Carlo De Candia for Alberto Ferrero della Marmora and published in the Itinéraire de l'île de Sardaigne (1860).

tion we find the use of level curves integrated by a shading for the characterization of the orography and a use of colors that gives a remarkable quality to the drawing. The view realized by Carlo De Candia in 1859 (fig.11) and included in Della Marmora's "Itinéraire de l'île de Sardaigne" concludes the sequence of selected documents. The officer of the Real Corpo di Stato Maggiore -at the time responsible for the creation of the Sardinia Land Registry (called Catasto De Candia)- completes the review of documents analyzed. Built at the La Scaffa bridge, the representation of the western profile of the city allows to identify the most important monuments -surely used by the expert surveyor during the geodetic operations- and to observe in

the foreground the salt works of San Pietro, the conformation of the bay near the salt works of the Lazzaretto and to recognize the position of the Penitentiary (n.32 Bagne de St Bartélemy) and of the new Lazzaretto (n.34 Lazareth).

4. CONCLUSIONS

The analysis of the selected documents has highlighted an application of survey methods that acquire scientific methods progress and improvement of topographical instruments and at the same time maintain a communicative capacity following the indications of the French Mémorial for which "The topographic map is an imitation of nature and is all the more perfect the more nature

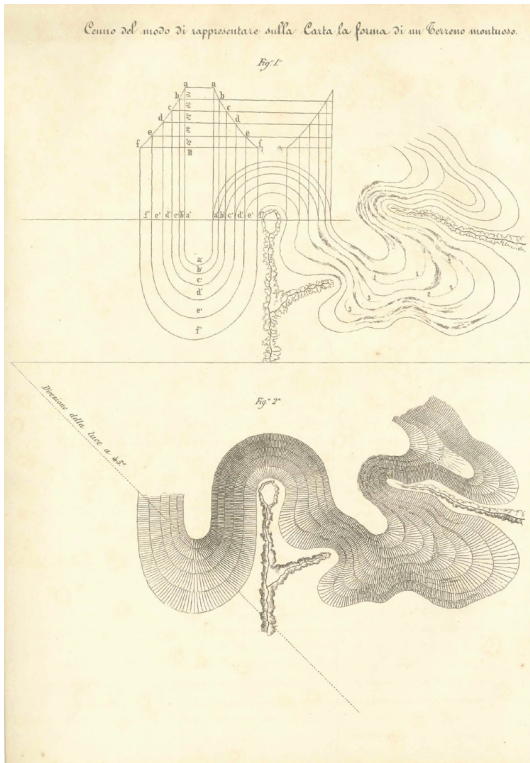


Fig. 12 - “Cenno del modo di rappresentare sulla Carta la forma di un Terreno montuoso” attraverso curve di livello, profilo ed ombreggiatura con luce obliqua a 45° (Brignone 1845; Cagliari. Library of the Faculty of Engineering and Architecture, University of Cagliari).

itself imitates, both in form and color: a farm, a garden, a mountain, everything must capture the observer's attention, which must be able to move on the map as if he were walking that territory”. The observation of drawings has also shown the use of cornerstones and axes that guide topographic operations and graphic restitution; with regard to the methods of representation, the late eighteenth century cartography (figs.1,2) preserve the use of the sixteenth-century “mucchi di talpa”

<http://disegnarecon.univaq.it>

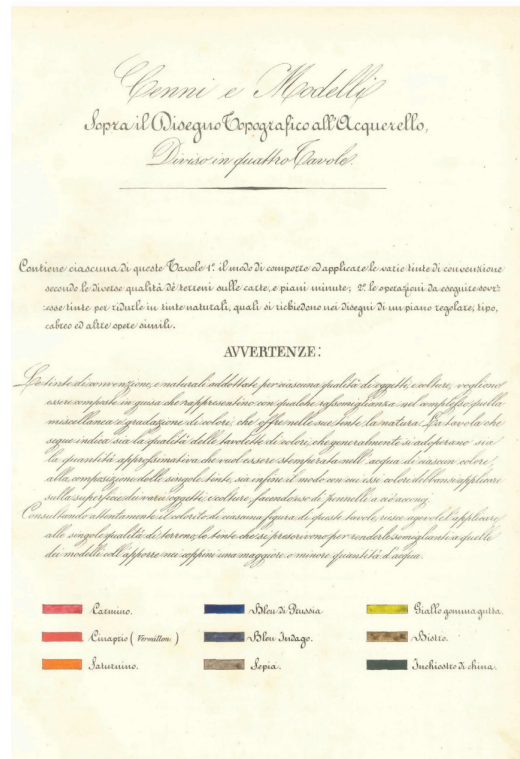
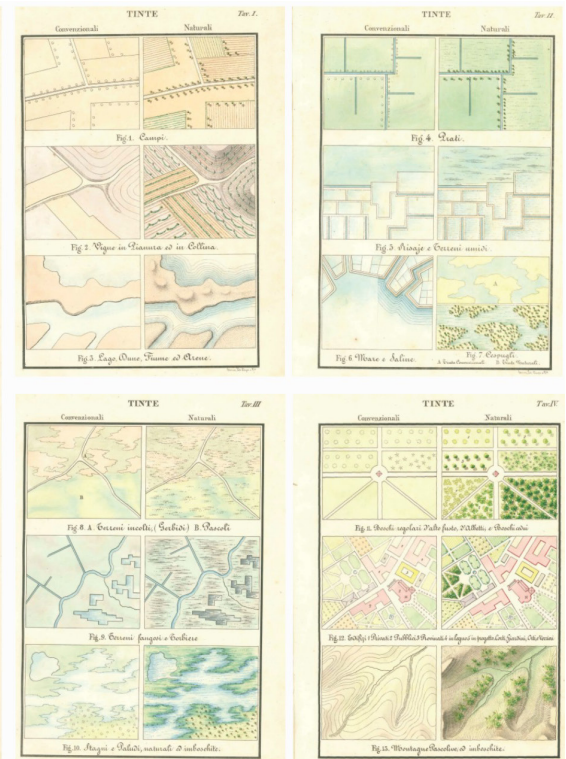


Fig. 13 - Drawings taken from “Cenni e modelli Sopra il Disegno Topografico all'Acquerello diviso in quattro tavole” (Brignone 1845; Cagliari. Library of the Faculty of Engineering and Architecture, University of Cagliari).



or the “demi perspective” for the restitution of the hill systems and the use of “prospettiva soldatesca” [22] for the graphic coding of the built heritage, techniques replaced in the nineteenth century by the dictates given by the Mémorial. In fact, in the nineteenth-century maps the description of the orography is carried out with the use of a different coding for the isolated hills (San Michele, Monte Claro) and small plateaus (Monte Urpino, Colle di Tuvixeddu and Colle di Tuvuman-

nu) and with the employment of lines of maximum slope with light at 45° (figs. 3,4,8,9) or as an alternative to curves level with shading and use of color as indicated in the treatises (figs. 12,13). The transcription of the settlement forms also follows the indications of the French Commission with showing different graphic codes for the drawing of military, civil (distinguishing agricultural holdings) and industrial buildings (ovens) and farmland (figs. 7, 8, 10). The spatial information

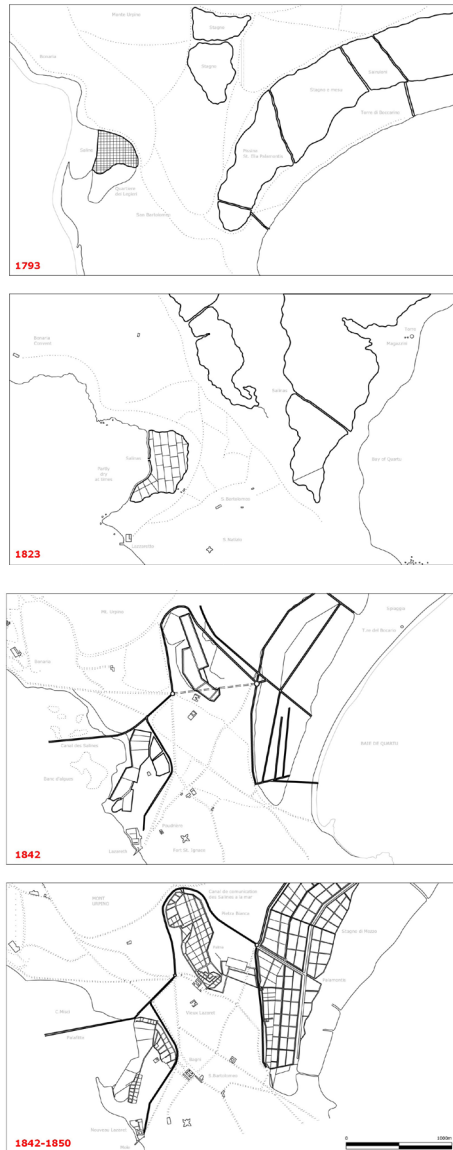


Fig. 15 - Graphic overlay between the "Plan des salines royales de Cagliari" and CTR-DTM (Regional technical Map and Digital Terrain Model) dated 1998 in scale 1:10.000. The compatibility between the documents allows the identification of historical buildings, the observation of coastline modification and to highlight the relationship between the salt works system and the morphology of the territory (graphic elaboration by Andrea Pirinu).

Fig. 14 - Synoptic table that shows the different representation of the eastern salt works between 1793 and 1840s. It is evident that starting from the map of Smith (1823) happens a definite improvement in survey and representation of the wet areas and coastline correctly oriented and described (drawing by Andrea Pirinu).

recorded in the historical cartography -compatible with the most recent acquisitions- makes possible a diachronic analysis of the transformations of the SEA-LAGOON system that characterizes the island's capital, support an in-depth knowledge and protection of the historical landscape forms. Salt works are described with a different detail depending on the purpose for which the map was built, starting from a simple identification within the landscape of Cagliari (military and hydrographic maps) to reach the Plan des salines royales de Cagliari, expressly developed to describe the new industrial installations. The research method adopted also makes it possible to identify the location of buildings and infrastructures that have disappeared and /or are today only concealed below street level. To this end -starting from the data precision offered by the current survey and representation methods and with the intention of recovering the information and immediacy of historical cartographic production- the documents are analyzed, elaborated and "communicated" through graphic models (figs. 14-18) capable of expressing by signs the complexity of a multi-layered system.

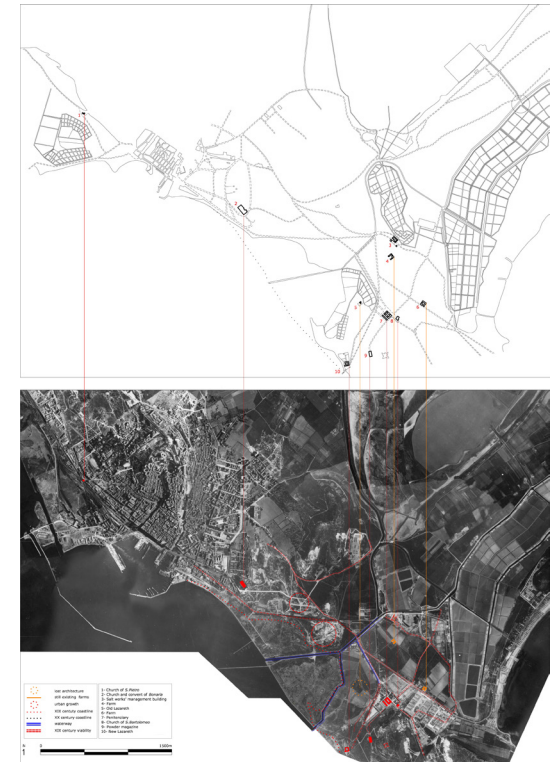
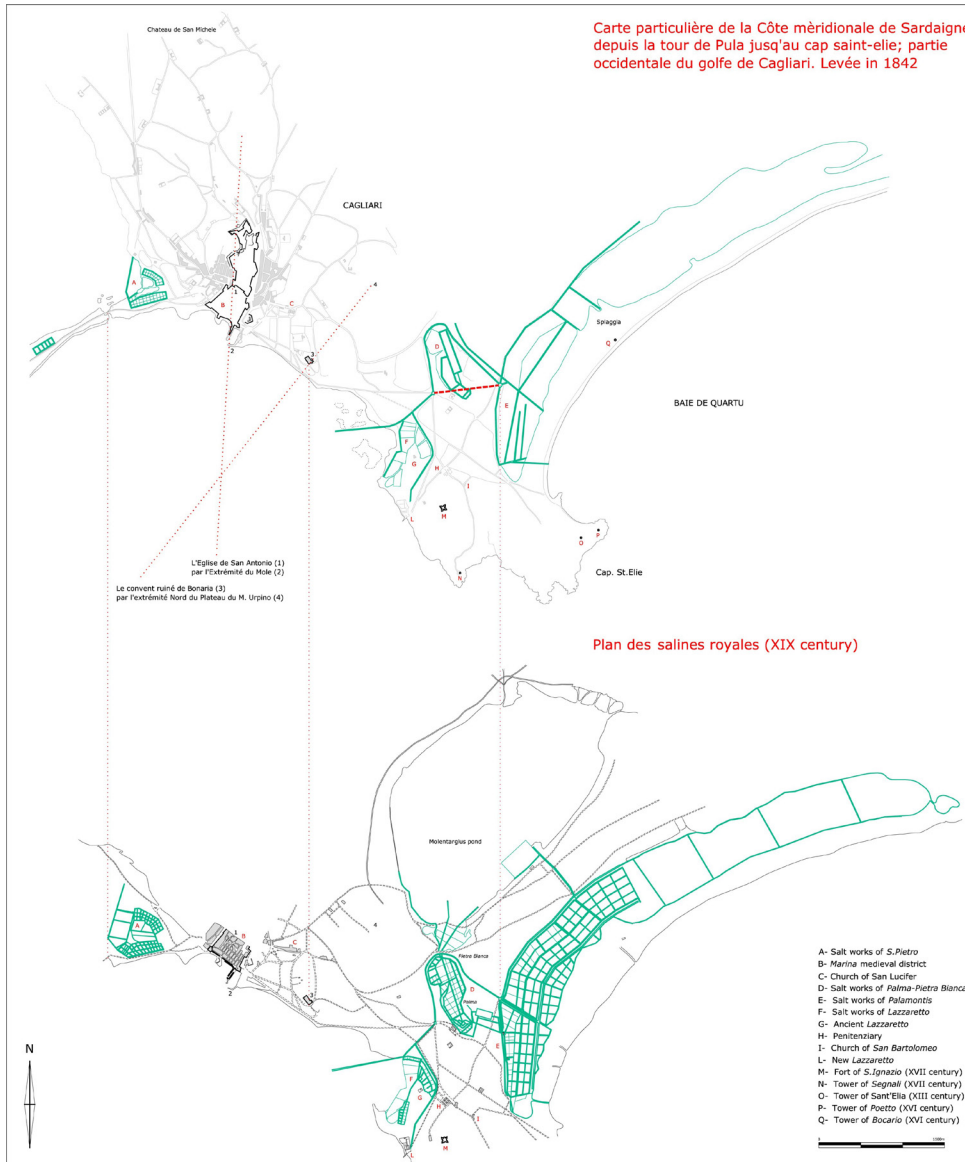


Fig. 17 - Comparison between the Plan des Salines Royales and an areal view dated 1940-1945

Fig. 16 - Comparison between two representations of Cagliari salt works in the mid-nineteenth century. The choice of the cornerstones for the "graphic attachment" of the documents falls on elements visible from the sea and used at the time during the frequent surveying activities along the coasts and the territory of Sardinia. The dotted line that appears in the first drawing represents a section of the waterway of the salt works of La Palma that will be built later and today exits. The two maps refer to moments close together and between the beginnings and the end of the 40s of the century as confirmed by the presence of some buildings built in this period (drawing by Andrea Pirinu).



Fig. 18 - Google earth view (2019) and ink/watercolor representation of the landscape context of the “disappeared” salt works of Lazzaretto in the mid-nineteenth century (drawing by Andrea Pirinu).

NOTES

[1] Valerio, V. (2014). La rappresentazione della montagna nel XIX secolo tra scienza e imitazione della natura. In E. Dai Prà (Ed.), *Approcci geo-storici e governo del territorio*, Milano: Franco Angeli, p. 91.

[2] Geodetic triangulation, a method introduced by the Dutch geographer Willebrord van Roijen Snell, better known as Snellius (1580-1626).

[3] Valerio, 2014, p. 86.

[4] One of these is the treaty “Cenni e modelli sopra il Disegno Topografico all’Acquerello degli ingegneri misuratori ec.” published by G. Brignone in the 1845. Giuseppe Brignone (topographer and professor in the Royal Military Academy) also collaborates in the realization of the “Piano topografico della città di Cagliari e i suoi sobborghi” drawn by Luigi Ferrero Ponsiglione.

[5] Docci, M., & Maestri, D. (1993). *Storia del rilevamento architettonico e urbano*. Bari, Roma: Laterza, p. 194.

[6] Docci, M., & Chiavoni, E. (2017). *Saper leggere l’architettura*. Bari, Roma: Laterza.

[7] The series of orthophotos includes the time frame 1954-2018.

[8] Giordano A., & Love Huffman K. (2018), Editorials per Advanced Technologies for Historical Cities Visualization. *DISEGNARECON* vol. 11/n. 21-december 2018.

[9] De Rubertis, R. (2009). Il disegno come atto morale. In *Atti del convegno Un disegno lungo trenta anni*, Lerici 2, 3, 4 ottobre 2008, pp. 52-54.

[10] The map represents the “Salt works and house of Mr. Michele

Ciacola” e the salt works of San Pietro with the near “Bridge and tower of La Scafa” in the west part of the city and the salt works of Lazzaretto with the ponds of Quartu Sant’Elena. For the latter is indicated: “Both the present denomination products natural salt”.

[11] Among which the tower of Cala Fighera nowadays lost.

[12] The information sometimes contains errors relating to the assignment of the toponym as in the case of the tower of Poetto -on the east side of the hill of Sant’Eliacalled Torre de Carcangiola or the fort of Sant’Ignazio registered as S. Natizio.

[13] Quitting the capital to pass to the eastward, the traveller arrives at the Lazzaretto, a respectable establishment, with a good mole for landing at, but with very shallow water off it (Smith 1928, p. 222).

[14] We will find a confirmation of this condition of shallow water in the hydrographic map of the French Navy surveyed in the 1842. The French survey indicates “Bancs d’Algues a fleur d’eau”, therefore a presence of seaweed banks and “Pt d’Aliga Morta” – that means “dead seaweed”- and corresponds to the “Pt Salina” of Smith document.

[15] Integrated by some elevations expressed in feet, as in the case of the hill of Calamosca and the hill of Monte Urpino.

[16] Unit of measurement in “fathoms depth” where 1 English Fathoms is equal to 1.8 meters.

[17] The surveyed architecture corresponds to the old Lazzaretto (Vieux Lazaret) indicated in the “Plan des salines royales de Cagliari”, and the “house for the detainees of the salt works” indicated in

the “Piano dimostrativo de contorni di Cagliari” dated the XVIII sec. and the position occupied by the Piedmontese troops (Quartier dei Legieri) during the French attack of 1793, as indicated in the map of Maina.

[18] Near the 18th century fort Russo surveyed on the Smith map. It is a “fort in which the armed guard exists” as indicated by the map of Maina with n.76 or “Ridotte, Monte Urpino” as indicated by the “Piano dimostrativo de’ contorni di Cagliari” with n.42.

[19] The “Piano della rada e darsena di Cagliari” describes with high precision the characteristics of the seabed between the promontory of Sant’Elia and the strip of land that separates the sea from the pond of Santa Gilla. The aim of the map is to indicate a secure access to the port of Cagliari and the bay near the Lazzaretto and the waterway of San Bartolomeo/Palaffitta. The legend that accompanies the document identifies towers, bell towers and other architectural elements used to structure a useful reference grid for map construction, that we can recognize thanks to the compatibility of the document with the current aerial photogrammetric surveys. Cf. Cadinu, M. (2018). I primi disegni di Cagliari dal mare. In R. Ladogna (Ed.), *La collezione Luigi Piloni dell’Università degli Studi di Cagliari*. Nuoro: Ilisso, pp. 54-55.

[20] The House of Punishment (Casa di pena) was completed in 1842 on a project by Cav. Barabino. It can hold 1500 convicts, who have reduced that hill above and the area of the plain adjacent to a fertile site, cultivating it with cereals, vineyards, orchards and gardens, with farm, farmyard, sheepfold and dairy. In addition to the agricultural works, many of those outcasts are occupied in the excavation of salt, which, by boats that they themself

conduct and for a waterway that lets a sea arm penetrate into the colony, is transported by them to the city’s warehouses or board the numerous ships, which take charge of them.

[21] Strafforello, G. (1895). *La Patria. Geografia dell’Italia : Sardegna - Corsica - Malta - I mari d’Italia*. Torino: Unione tipografico-editrice.

[22] Method used for the drawing of the buildings and military architecture such as the coastal towers and the ramparts defending the city. Planimetric schemes are instead used for the registration of eighteenth-century forts positioned on the Monte Orpino and near the salt works of San Pietro and the fort of Sant’Ignazio on the hill of Calamosca.

REFERENCES

Angius, V., & Casalis, G. (1833-56). *Dizionario Geografico-Storico-Statistico-Commerciale degli Stati di S.M. il Re di Sardegna*.

Brignone, G. (1845). *Cenni e modelli sopra il Disegno Topografico all’Acquerello degli ingegneri misuratori ec*. Torino.

Cadinu, M. (2015). Il territorio di Santa Igia e il progetto di fondazione del Castello di Cagliari, città nuova pisana del 1215. *Ri.Me. n. 15/2 (dicembre 2015)*, pp. 95-147.

Chias P., & Abad T., (2012). El arte de describir el territorio: Mapas y planos históricos en torno al puente de Alcántara (Cáceres, España)/the art of describing the

territory: historic maps and plans of the brigade of Alcántara (Cáceres, Spain). *Informes de la Construcción* 64,121-134, <https://doi.org/10.3989/ic.11.071>.

Cigola, M. (2010). Sistemi informativi per la gestione e valorizzazione del patrimonio urbano. M. Centofanti & S. Brusaporci (Eds.) *Sistemi informativi integrati per la tutela, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio architettonico urbano*. Roma: Gangemi, pp. 84-88.

Della Marmora Ferrero, A. (1975) [1826]. *Voyage en Sardaigne. Description statistique, phisique e politique de cette ile, avec des recherches sur ses production naturelles et ses antiquités; par le colonel A. de la Marmora*. Ristampa anastatica. Cagliari: Editore 3T.

Della Marmora Ferrero, A. (1860). *Itinéraire de l’île de Sardaigne*. Turin: Imprimerie Royale.

Giordano, A. (2016). Il disegno del paesaggio: digitale e tradizionale a confronto. In R.Salerno, & C. Casonato (Eds.), *Paesaggi culturali/cultural landscapes*. Roma: Gangemi.

Lynch, K. (1964). *L’immagine della città*. Padova: Marsilio Editore.

Maestri, D., Dentoni-Litta, A., & Centofanti, M. (1992), *Immagini di un territorio: l’Abruzzo nella cartografia storica 1550-1850*. L’Aquila: Collana di Studi abruzzesi.

Marson A. (2016). *La struttura del paesaggio. Una sperimentazione multidisciplinare per il piano della Toscana*. Bari: Laterza.

Mattone, A. (2008). Carstos. La cartografia storica della Sardegna. In A.A.V.V. (Ed. Archivio di Stato di Cagliari). *La Sardegna nella cartografia storica dal XVI al XX secolo*. (pp.25-51). Ortacesus (CA): Nuove Grafiche Puddu.

Montaldo, G. (1981). *I Forti piemontesi in Sardegna*. Sassari: Carlo Delfino Editore.

Mori, A. (1903). *Cenni storici sui lavori geodetici e topografici e sulle principali produzioni cartografiche eseguiti in Italia dalla metà del secolo XVIII ai nostri giorni*. Firenze: Coi tipi dell’Istituto Geografico Militare.

Piloni, L. (1974). *Le carte geografiche della Sardegna*. Cagliari: Editrice Sarda Fossataro.

Pintore, L. (2011). *L’isola misurata. La cartografia storica della Sardegna da Alberto Ferrero della Marmora all’Istituto Geografico Militare*. Sassari: Carlo Defino Editore

Sanna, A. Architetture e paesaggio delle saline. Itinerario storico culturale nelle saline di Molentargius a Cagliari. a cura di Silvano Piras. Cagliari, Monastir: Grafiche Ghiani.

Smith, W.H. (1828). *Sketch of the Present State of the Island of Sardinia*. London: Printed by William Clowes, Stamford-street.

Valerio, V. (1985). A Mathematical Contribution to the Study of Old Maps, in C. Clivio Marzoli (Ed.) with G. Coma Pellegrini & G. Ferro. *Imago et mensura mundi. Proceedings of IX International congress of history of cartography*. Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana.

Zedda Macciò, I. (2007). *Descrizione geografica della Sardegna*. Nuoro: Ilisso.

Tra rigore scientifico e componente percettiva. Rappresentare il paesaggio delle “saline reali” di Cagliari nell’Ottocento (Sardegna, Italia)

1. INTRODUZIONE

Il contributo proposto si colloca all’interno di una ricerca che indaga le potenzialità della cartografia storica quale strumento a supporto della conoscenza e della tutela del paesaggio.

Nel caso specifico sono oggetto di studio alcuni disegni che descrivono il contesto paesaggistico della città di Cagliari in Sardegna (Italia) e il sistema delle “saline reali” impiantate in epoca antica ed oggetto di ammodernamento nel corso dell’Ottocento su iniziativa del governo piemontese.

Obiettivo dell’articolo è mettere in evidenza il potenziale informativo e le qualità comunicative della cartografia ottocentesca anche in relazione all’attuale stato dell’arte. Il patrimonio documentario dell’isola in quest’epoca mostra difatti un’interessante capacità di coniugare rigore scientifico e componente percettiva che avrà la sua massima espressione nell’opera del generale piemontese Alberto Ferrero Della Marmora.

Come noto il periodo compreso tra la fine del Settecento e la prima metà dell’Ottocento costituisce un passaggio storico significativo per la Scienze della rappresentazione, precede l’avvento dell’aeronautica e dell’informatica e l’attuale “grande disponibilità di dati territoriali” che ha condotto al “primato dell’esattezza sulla chiarezza espressiva... un deragliamento comunicativo e culturale abbastanza recente e sul quale varrebbe la pena di riflettere” [1]. In particolare gli inizi del secolo XIX sono caratterizzati da alcuni importanti innovazioni che interessano le metodologie di rilevamento e rappresentazione del territorio; il perfezionamento della strumentazione e l’applicazione a grande scala dei metodi scientifici in uso dal Seicento [2] è affiancato dalla codifica delle modalità di rappresentazione, un risultato raggiunto a conclusione dei lavori svolti dalla commissione francese incaricata di definire i parametri di riferimento per la costruzione delle mappe.

I membri della Commissione difatti -a seguito

dell’esame una serie ristretta di produzioni cartografiche scelte come esempi rappresentativi dello stato dell’arte in Europa- si pronunciano nel “merito” delle finalità e degli usi delle carte, discutono dei loro contenuti, forniscono indicazioni sui procedimenti costruttivi... e sulla formazione degli uomini chiamati a compiere le operazioni topografiche” e riassumono i risultati del dibattito all’interno del *Mémorial Topographique* (1803).

In merito alla rappresentazione dell’orografia, la Commissione fa una distinzione tra l’uso della *démi-perspective*, delle linee di massima pendenza (adottato da geografi e ingegneri) e delle curve di livello (adottato dagli ufficiali del Genio) e prescrive l’impiego delle linee di massima pendenza che “ai fini della chiarezza della comunicazione” potevano essere affiancate dall’uso delle tinte naturali.

L’Europa accoglierà presto le indicazioni del *Mémorial*: nel 1836, il direttore della sezione geodetica dell’Ufficio Topografico di Napoli sconsi-

gliava l'uso delle curve di livello e la "scelta operativa rimaneva sulle linee di massima pendenza" con una impostazione finalizzata a "rendere il disegno della montagna espressivamente efficace piuttosto che geometricamente esatto"; in questi stessi anni Antonio Campana coordinava un gruppo di ingegneri topografi che tra Milano e Vienna (sede dell'Imperiale e Reale Istituto Geografico Militare austriaco) produrranno nella prima metà dell'Ottocento carte con linee di massima pendenza e con sistema di lumeggiamento verticale che, in mancanza dell'uso dei colori nella stampa, conferiva evidenza morfologica alla montagna ed a Torino -dall'utilizzo da parte dell'architetto Burzio di curve di livello per un "piano dimostrativo" in scala 1:200.000- si passa nel 1841 alla realizzazione da parte dell'Ufficio Topografico Torinese della carta del Regno in scala 1:250.000 che adotta "il più efficace e meno dispendioso tratteggio a luce obliqua" [3] impiegato anche nelle successive produzioni cartografiche dal Della Marmora per la rappresentazione dell'orografia della Sardegna e descritto nei trattati dell'epoca [4].

Unitamente ad una codifica dei criteri di rappresentazione nel corso del sec. XIX prosegue il perfezionamento degli strumenti e dei metodi scientifici che si riscontra soprattutto in merito agli apparecchi ottici per la misura degli angoli e alla tavoletta pretoriana [5]. Questa intensa attività che coinvolge gli stati europei quali l'Inghilterra e la Germania e soprattutto la Francia che, per il suo legame con il Regno di Sardegna, giunge finalmente ad influenzare la definizione di una rappresentazione dell'isola affidata a moderni metodi e non più con il ricorso ai modelli cinquecenteschi variamente rivisti e aggiornati -ma sostanzialmente immutati- nei secoli.

La disponibilità di una nutrita serie di rappresentazioni del contesto ambientale e paesaggistico di Cagliari e delle "saline reali" favorisce pertanto una riflessione, che fonda le sue basi sul riconoscimento del valore scientifico e comunicativo della cartografia storica, sulla possibilità di elaborare modelli grafici di alto contenuto scientifico e di facile comprensione anche per i "non specialisti".

2. L'ANALISI DELLA CARTOGRAFIA STORICA QUALE MEZZO PER LEGGERE E RAPPRESENTARE LE TRASFORMAZIONI DEL PAESAGGIO

La cartografia storica oltre a costituire un patrimonio artistico, porta con sé un valore documentale, metrico e geografico, essenziale nello studio delle dinamiche territoriali e il disegno riveste un ruolo di primo piano quale strumento per indagare la dimensione figurativa del paesaggio, attraverso le sue varie e molteplici forme di rappresentazione.

A partire da tali presupposti il percorso di indagine proposto adotta le linee operative della corrente strutturalista con l'obiettivo di definire una metodologia operativa con quale il paesaggio viene scomposto nelle sue parti costitutive -fisiche ed antropiche- e ricomposto graficamente "con il fine di comprendere le relazioni che legano le singole parti e ciascuna di esse al tutto" [6].

Il ridisegno dei documenti d'archivio selezionati diviene funzionale alla strutturazione di una banca dati georeferenziata finalizzata ad un raffronto -su base cartografica attuale- con la serie storica di ortofoto [7] rese disponibili dal Servizio di Cartografia della Regione Sardegna. Con questo obiettivo "i documenti iconografici e testuali presenti negli archivi -dati primari di eccezionale valore non solo da un punto di vista storico, ma anche per inflessioni interpretative- possono ora essere incorporati come parte della nuova pratica metodologica scientifica che le applicazioni digitali offrono" [8].

Il mezzo digitale, nella trascrizione del documento, "segue" le forme dei luoghi riprodotte dal cartografo con una velocità "compatibile" alla comprensione -la stessa velocità offerta dalla matita- laddove ogni singolo tratto compreso e codificato corrisponde ad una "lucida" scelta [9].

Il procedimento grafico adoperato sostituisce l'approccio tradizionale unicamente nella sostituzione della matita o la penna con il mouse ma ne conserva la velocità di percorrenza delle linee, dei segni rappresentati sulla carta.

Il risultato dell'indagine è un prodotto digitale e pertanto può acquisire un valore rilevante attraverso le molteplici possibilità offerte dai sistemi informatici odierni.

Le rappresentazioni estrapolate dall'analisi del documento esaminato attraverso il recupero della chiarezza espressiva della cartografia ottocentesca esaltano così di volta in volta differenti aspetti/ segni di un sistema complesso quale è il paesaggio.

3. SEGNI E DI-SEGNI DELLE "SALINE REALI"

Il territorio di Cagliari si caratterizza per la sequenza di elementi naturali di straordinaria forza paesaggistica quali i colli situati allo sbocco a mare della grande piana del Campidano e la sequenza degli stagni e dune litoranee, conclusi dall'immenso arco paesaggistico della spiaggia del Poetto.

La spiaggia, la zona umida e le saline sono, insieme ai colli, gli elementi di maggior pregio del contesto cagliaritano. Essi hanno costituito l'autentico "principio insediativo" dell'area laddove le lagune, in particolare, sono state fonti di risorse determinanti: oltre alla pesca, l'approdo (specie gli stagni occidentali) e l'estrazione del sale (ad est le saline di San Pietro, ad ovest quelle di Molentargius).

La cartografia storica ne descrive forma e funzionamento attraverso mappe e vedute realizzate in particolare dai tecnici militari, ma non solo.

A partire dalla prima metà del Settecento la Sardegna è difatti oggetto di numerose campagne di rilevamento a scala territoriale promosse dal governo piemontese e finalizzate alla mappatura delle difese all'epoca affidate alle piazzeforti di Cagliari, Alghero e Castelsardo e ad un sistema di torri litoranee.

Agli inizi dell'Ottocento anche la Marina francese e inglese dedicano una particolare attenzione alla rappresentazione del profilo costiero dell'isola che riproducono in prevalenza attraverso carte idrografiche integrate da vedute; si tratta di documenti di notevole qualità grafica e metrica che possono far affidamento su un sopraggiunto affinamento delle metodologie di rilevamento.

Agli elaborati grafici prodotti dagli esperti ufficiali della Marina inglese e francese si aggiungono negli anni '30 del secolo alcuni disegni redatti per l'ammodernamento delle Saline Reali di Cagliari; in questo caso l'autore non è uno specialista del

rilevamento, tuttavia le planimetrie -accompagnate da interessanti vedute- contengono tutti gli elementi necessari per offrire una lettura e comunicare le forme del paesaggio.

A partire dagli anni '40 dell'Ottocento su iniziativa del governo sabauda la produzione cartografica dell'isola acquista notevole intensità e consegna una importante serie di documenti di altissima qualità grafica, anch'essi oggetto del presente studio.

I disegni selezionati per l'analisi del paesaggio delle Saline reali di Cagliari coprono pertanto un periodo compreso tra la fine del Settecento e la seconda metà dell'Ottocento ed il raffronto con le attuali banca dati digitali permette, oltre alla verifica e esaltazione delle qualità dei documenti storici, una rilettura attenta delle trasformazioni intercorse che diviene strumento utile di tutela e valorizzazione.

Due carte di fine Settecento e una carta idrografica degli anni '20 dell'Ottocento mostrano la configurazione delle saline di Molentargius e del Lazzaretto antecedente agli interventi progettati dal cav. Delitala nel 1830.

La "DIMOSTRAZIONE DELLI FATTI D'ARME DEI GIORNI 24,27,28 GENNAIO, E 13,14,15 E 16 FEBBRAIO 1793. SEGUITI TRA L'ARMATA SARDA E QUELLA DELLA NAZIONE FRANCESE. Prospetto delle Parti assediate e nuove Fortificazioni di Cagliari. Prospetto delle Parti del Disimbarco ed accampamenti di Quarto" ad opera dell'ufficiale piemontese Giuseppe Maina è il primo dei documenti esaminati (fig.1). Sebbene non presenti ancora quel rigore geometrico proprio delle produzioni ottocentesche la carta è di notevole interesse in riferimento alle numerose informazioni presenti ed alle procedure grafiche impiegate per la sua realizzazione: la tavola è difatti composta da una combinazione di schemi planimetrici, viste assonometriche e prospettiche che, impiegate con raffinatezza e capacità comunicative, consentono di apprezzare l'ampio quadro paesaggistico compreso tra la torre di Sant'Andrea nel territorio di Quartu Sant'Elena e le saline posizionate nella striscia di terra che separa lo stagno di Cagliari (Santa Gilla) dal mare. Il contesto ambientale è descritto con precisione attraverso la descrizione dell'uso del suolo (laddove le saline sono rappre-

sentate con una quadrettatura [10] e l'individuazione delle architetture civili e militari presenti [11] e tra queste i fortini collocati sul colle di Monte Urpino, elementi che ritroveremo impiegati per il rilievo e la costruzione delle successive mappe ottocentesche.

Una seconda carta di fine Settecento (fig.2) descrive le saline orientali del Lazzaretto e di Quarto con una semplice campitura ed il toponimo generico e individua numerose architetture presenti nell'area in esame tra le quali il vecchio ed il nuovo Lazzaretto con il n.44 e n.45, le saline di San Pietro con il n.123, le numerose aziende agricole e gli apprestamenti militari.

L'esame della carta settecentesca è seguito dall'osservazione della carta idrografica (fig.3) "Sardinia Cagliari Bay" del Capitano della Marina inglese William Henry Smith datata 1823. Il disegno fa parte di una campagna di rilevamento dei litorali dell'isola che condurrà alla realizzazione nel 1827 della Map of Sardinia integrata da alcuni approfondimenti (tra i quali il settore in esame) e nel 1828 da un'opera in stampa dal titolo "Sketch of the Present State of the Island of Sardinia" a cura dello stesso Smith.

Sotto l'aspetto del rilevamento si osserva una maggiore attenzione riservata allo studio dei fondali ed alla descrizione della linea di costa; tuttavia nel documento sono presenti numerose informazioni [12] sul contesto paesaggistico compreso tra le linee degli stagni ed il mare e le saline appaiono chiaramente individuate. Nella carta non compaiono i capisaldi normalmente indicati per il rilevamento del territorio sebbene venga registrata la posizione di torri litoranee, fortini e edifici religiosi elementi utili per la corretta restituzione dei rilievi. La descrizione del settore -che attinge pienamente dal disegno (fig. 4) realizzato da Luigi Ferreo Pongiglione nel 1822 per rappresentare la piazzaforte- è completato dalla localizzazione della chiesa di Bonaria con le vicine cave (Quarries), del forte Russo sul Monte Urpino, della chiesa di San Bartolomeo e del Lazzaretto, quest'ultimo provvisto di un molo descritto dal capitano Smith nel capitolo IV "Of the coast of Sardinia" stampato nel 1828; l'ufficiale inglese riferisce in merito alla disponibilità di un buon approdo nel molo vicino al Lazzaretto ma caratterizzato da un basso fondale [13].

L'indicazione è ribadita nella carta con la dicitura: partly dry at times; in questa baia, compresa tra P.t Vergine, P.t Salina e il Lazzaretto, la profondità del fondale varia tra 1/6 e 1 English Fathoms, ossia tra 30 cm e 1,80 metri [14].

Sotto l'aspetto della rappresentazione, la mappa è in scala 1:27.000 con scala metrica in miglia nautiche (Nautic miles) ed orientata in modo tale che ci sia una corrispondenza con la veduta denominata "Cagliari from the anchorage" che la accompagna. Con riferimento alla finalità del rilievo particolare importanza assume il Darsena Mole (Molo della Darsena); l'intestazione della carta riporta difatti le coordinate geografiche della "Darsena Mole Head" (39°12'13"N, 9°6'44"E), un riferimento che ritroveremo nelle successive produzioni cartografiche redatte intorno alla metà dell'Ottocento.

Codici grafici e linee di massima pendenza con luce obliqua sono impiegati per l'individuazione delle architetture militari e la caratterizzazione dell'orografia [15], mentre la descrizione dei fondali -tema principale della carta- è affidata ad una linea puntinata inizialmente molto fitta a ridosso della linea di costa e via via più rada con l'aumentare della profondità stessa del fondale [16].

Una seconda serie di documenti descrive il progetto del cav. Delitala per le Regie Saline. Si tratta di tre disegni redatti tra il 1832 ed il 1834. Il primo, datato 1832, abbina una planimetria della nuova Regia salina della Palma dedicato all'eccellentissimo vice Re cav.re Montiglio dal cav.re Michele Delitala, direttore e riformatore delle saline nel Regno di Sardegna ad una vista prospettica del contesto paesaggistico; fanno seguito due planimetrie datate 1833 e 1834 e intitolate rispettivamente "Prospetto delle Antiche Saline Artificiali al Ponente di Cagliari Riformate nel Metodo Stabilito Nel Mezzogiorno della Francia Dal Cavaliere Don Michele Delitala 1833" e "Regio Stabilimento delle Saline Artificiali costruite sulle sponde degli Stagni all'Est di Cagliari con Novissimo Sistema e Metodo Ideato e Introdotto nel Regno Sotto il Chiaro-Veggente Ministero di VILLA MARINA Dal Cavaliere Don Michele Delitala 1834".

Nello specifico il documento del 1832 (fig.5) descrive l'impianto delle nuove saline ad est della città, individua le aziende agricole, il nuovo Lazzaretto dotato di molo, il vecchio Lazzaretto, la

chiesa di San Bartolomeo, gli uffici della Direzione così come le torri costiere, il faro e il forte di Sant'Ignazio sui colli di Calamosca e S.Elia. Si tratta di elementi già presenti nelle rappresentazioni prodotte tra la fine del Settecento e gli inizi dell'Ottocento ed in parte individuati nelle successive ricognizioni della Marina francese e degli ufficiali piemontesi.

Il disegno del 1833 (fig.6) -provvisto di scala metrica (1.000 m = 64 mm) e non orientato- mostra forma e consistenza delle saline ad ovest della piazzaforte posizionate lungo il braccio di terra che separa lo stagno di Santa Gilla dal mare. La legenda individua 4 diversi impianti saliferi denominati A-San Pietro (nelle vicinanze dell'omonima chiesa medievale e del ponte di Sant'Efisio/della Scaffa), B-La Vittoria, c-La Media Playa, D-La Fortunata e E-La Maddalena e la loro superficie complessiva pari a 68.384 mq.

L'ultima rappresentazione in ordine cronologico datata 1834 (fig.7) -orientata a nord ovest con scala metrica 1.200 m = 82 mm- abbraccia un'area molto vasta che include oltre al contesto interessato dal progetto anche il promontorio di Calamosca/Sant'Elia, lo stagno di Molentargius, lo stagno e il litorale di Quartu. Nel documento è indicata "La parte della superficie salificabile, in Are 10.000" e una legenda distingue gli "Stagni saliferi" con le lettere da A ad I e dalle "Saline nuove" indicate con una stellina. L'osservazione della carta permette l'individuazione architetture e strutture presenti nell'area e già elencate nel documento del 1830 e tra questi con la lettera "a" il Gran Bacino, "b" il Canale navigabile, "c" Catterata del Mare, "d" Sbocco delle barche, con "e" il Lazzaretto nuovo, con "f" Ergastoli e Magazzino [17], con la lettera "g" l'Alloggio della Direzione, con "h" il Ponte Levatojo, con "i" lo Stradone a Cagliari, con la lettera "k" la Fornace, Calce e Matoni.

Le tre tavole sono anonime e non presentano rigore geometrico, indicazione di capisaldi o allineamenti impiegati per il rilievo dell'area, uso delle codifiche grafiche prescritte dai trattati e non sono caratterizzate da un dettaglio paragonabile a quello dei rilievi degli ufficiali inglesi, francesi e piemontesi.

Tuttavia i disegni comunicano con chiarezza l'intervento proposto e consentono una piena com-

preensione del paesaggio interessato all'intervento, delle preesistenze e delle nuove forme: sono difatti individuati i principali elementi naturali, le architetture presenti e l'uso del suolo che alterna aree umide a terreni coltivati affiancati da residenze agricole.

La terza serie di documenti selezionati ed eseguiti per diverse finalità mostra l'avvenuta riforma ed il ridisegno delle saline reali:

- Carta idrografica "Carte particulière de la Côte mèridionale de Sardaigne depuis la tour de Pula jusq'au cap saint-elie; partie occidentale du golfe de Cagliari. Levée in 1842" redatta dalla Marina Francese nel 1842-1846;
- "Plan des salines royales de Cagliari" (prima metà del XIX secolo);
- Cagliari e dintorni. Piano topografico della città di Cagliari e dintorni disegnato dal Sottotenente del 13° R.F. Gallarati G. B. sotto la direzione del Capitano G. Besozzi. Porta sul lato destro il visto del Capo di S. M. L. De Bartolomeis" (1858);
- "Panorama de la ville de Cagliari prise du côté de l'ouest de la rade, près du pont de la Scaffa" eseguito da Carlo De Candia nel 1859.

La "Carte particulière de la Côte mèridionale de Sardaigne depuis la tour de Pula jusq'au cap saint-elie; partie occidentale du golfe de Cagliari. Levée in 1842", esito dei rilievi eseguiti dalla Marina francese negli anni '40 dell'Ottocento, descrive i fondali ed il litorale di Cagliari e Quartu Sant'Elena (fig.8).

Una caratterizzazione con luce obliqua per l'orografia e simboli grafici per alcune tipologie d'architettura (es. forte di Sant'Ignazio), campiture codificate per la descrizione delle aree coltivate, sono alcuni dei codici grafici impiegati secondo una prassi oramai divenuta comune in Europa. Alla mappa -provvista di una tabella di riduzione dei metri in braccia e piedi- è associata una veduta della città "Vue de Cagliari prise du point A, à 7 .h du matin, au mouillage le plus rapproché des grands bàtimens" che individua i principali edifici e monumenti della città visibili dal mare, in particolare alcune chiese e le torri medievali di San Pancrazio e dell'Elefante. Nel documento compaiono due assi di particolare interesse: uno è quello che indica l'accesso al porto sull'allineamento Molo-Sant'Antonio e l'altro -come già avuto modo

di riscontrare nell'analisi della prima serie di mappe- incrocia la chiesa di Bonaria con la vetta del Monte Uripino [18] e ripropone l'allineamento MQ indicato nel "Piano della rada e darsena di Cagliari" del 1841 [19].

Il paesaggio delle saline è qui descritto con precisione; lo schema funzionale delle saline di San Pietro e delle saline di Molentargius appare ben delineato e tuttavia si osserva un differente dettaglio impiegato per rappresentare i due impianti saliferi. Il primo è disegnato con maggiore accuratezza rispetto al secondo quasi ad indicare che queste ultime si trovino all'epoca ancora in fase di realizzazione. Nell'area d'interesse appare descritta con precisione l'uscita del canale della Palafitta (Canal des Salines) con la presenza del Bancs d'Algues ad indicare un fondale decisamente basso a conferma di quanto in precedenza indicato dal capitano Smith.

Alla mappa del 1842 fanno seguito il "Plan des salines royales de Cagliari" e la carta "Cagliari e dintorni. Piano topografico della città di Cagliari e dintorni" realizzati intorno alla metà dell'Ottocento. Entrambi i documenti focalizzano l'attenzione sulle saline reali ed offrono una notevole quantità di informazioni caratterizzate da rigore geometrico e facile lettura utili al raffronto con le attuali ricognizioni aeree e aerofotogrammetriche.

La prima (fig.9), realizzata dalla Marina francese, oltre a mostrare l'avvenuta realizzazione del sistema ordinato dei canali che mettono in comunicazione il sistema delle saline con gli stagni ed il mare individua una serie di nuove architetture tra le quali la "casa di pena" [20] e le aziende agricole, il sistema dei magazzini e la darsena del sale. La rete dei percorsi appare anch'essa razionalizzata e rettificata; esso non è più ad uso esclusivo dei terreni coltivati o diretto verso i sistemi di controllo della costa (torri e fari) e mostra alcuni assi rettilinei che presto guideranno la crescita della città. L'elaborato è completato da una rappresentazione parziale della piazzaforte -della quale riporta unicamente il quartiere Marina- e la presenza delle saline di San Pietro in prossimità dello stagno di Santa Gilla e della piccola chiesa di San Pietro dei Pescatori.

La seconda carta (fig.10), realizzata da ufficiali piemontesi, suscita un forte interesse legato al

dichiarato impiego della tavoletta pretoriana per il rilevamento di una porzione dell'area (ABCD) e l'integrazione della carta con il disegno (ABEF) eseguito dagli Ufficiali dell'Ufficio della Direzione di Cagliari. Le saline di San Pietro sono individuate da una semplice linea che ne definisce l'estensione a differenza di quelle di Molentargius e del Lazzaretto ben delineate e rappresentate con un dettaglio che ne descrive le vasche, i canali di collegamento con il mare e l'organizzazione del contesto paesaggistico che alterna aree umide e campi coltivati "in prossimità della Casa di pena terminata nel 1842 su progetto del cav. Barabino" [21]. Di sicuro interesse appare l'indicazione "Saline abbandonate" in riferimento ad una porzione dell'antico impianto del Lazzaretto. Sotto l'aspetto della rappresentazione si riscontra l'impiego di curve di livello integrate da una ombreggiatura per la caratterizzazione dell'orografia ed un uso dei colori che conferisce una notevole qualità al disegno.

Conclude la rassegna dei documenti selezionati la veduta eseguita da Carlo De Candia nel 1859 (fig.11) ed inserita nel Voyage en Sardaigne del Della Marmora. L'ufficiale del Real Corpo di Stato Maggiore Generale -all'epoca responsabile della realizzazione del Catasto della Sardegna- completa la rassegna di documenti analizzati. Realizzata all'altezza del ponte della Scafa la rappresentazione del profilo occidentale della città consente di individuarne i più importanti monumenti -impiegati con certezza dall'esperto rilevatore nel corso delle operazioni geodetiche- osservare in primo piano le saline di San Pietro, la conformazione della baia in prossimità delle saline del Lazzaretto e riconoscere la posizione del Bagno Penale (n.32 Bagne de St Bartélemy) e del Nuovo Lazzaretto (n.34 Lazareth).

4. CONCLUSIONI

L'esame dei documenti selezionati ha evidenziato l'impiego di metodologie di rilevamento capaci di attingere dai notevoli progressi scientifici e dal perfezionamento degli strumenti topografici ed al contempo mantenere quella capacità comunicativa che accoglie i contenuti del Mémorial francese per il quale "la carta topografica è un disegno

d'imitazione della natura ed è tanto più perfetta quanto più imita la natura stessa, tanto nella forma quanto nei colori: una masseria, un giardino, una montagna, ogni cosa deve richiamare l'attenzione dell'osservatore, che deve potersi muovere sulla carta come se stesse percorrendo a piedi quel territorio".

Sotto l'aspetto del rilevamento l'osservazione delle rappresentazioni cartografiche selezionate ha mostrato l'impiego di capisaldi e assi che governano le operazioni topografiche e la restituzione su carta; in merito alle modalità di rappresentazione, i disegni di fine Settecento (figg. 1,2) conservano l'utilizzo dei cinquecenteschi "mucchi di talpa" o della "demi perspective" per la rappresentazione dei sistemi collinari e della "prospettiva soldatesca" [22] per le architetture, tecniche sostituite nel corso dell'Ottocento dai dettami impartiti dal Mémorial.

La descrizione dell'orografia nella cartografia ottocentesca selezionata avviene difatti con l'utilizzo di una diversa codifica per le colline isolate (San Michele, Monte Claro) e piccoli altipiani (Monte Urpino, colle di Tuvixeddu e colle di Tuvumannu) e con il ricorso a linee di massima pendenza con luce obliqua a 45° (figg. 3,4,8,9) o in alternativa a curve di livello con ombreggiatura ed uso del colore, così come indicato nella trattatistica (figg. 12,13).

La trascrizione delle forme dell'insediamento segue anch'essa le indicazioni della Commissione francese con l'impiego di differenti codici grafici per le architetture militari, civili (distinguendo le aziende agricole) e industriali (fornaci) e campiture (figg. 7,8,10) che precisano l'uso del suolo.

Il dato territoriale presente nella cartografia storica -compatibile con le acquisizioni più recenti- rende possibile la lettura diacronica delle trasformazioni del sistema MARE-LAGUNA che caratterizza il capoluogo isolano favorendo una conoscenza approfondita e una tutela del forme del paesaggio storico. Gli impianti saliferi appaiono descritti nei documenti esaminati con un dettaglio differente in funzione del fine per il quale la carta è stata costruita, a partire da una semplice individuazione all'interno del quadro paesaggistico di Cagliari contenuto nelle carte militari e idrografiche per giungere al Plan des salines royales

de Cagliari, espressamente elaborato per descrivere i nuovi impianti saliferi.

Il procedimento adottato consente inoltre di individuare la posizione di edifici e infrastrutture oggi scomparse e/o solo celate sotto il livello stradale. A tal fine -a partire dalla precisione del dato offerto dalle attuali metodologie di rilevamento e rappresentazione e con l'intento di recuperare l'informazione e l'immediatezza della produzione cartografica storica- i documenti vengono analizzati, rielaborati e "comunicati" attraverso modelli grafici (figg. 14-18) capaci di esprimere per segni la complessità di un paesaggio pluristratificato.

NOTES

[1] Valerio, V. (2014). La rappresentazione della montagna nel XIX secolo tra scienza e imitazione della natura. In E. Dai Prà (Ed.), *Approcci geo-storici e governo del territorio*, Milano: Franco Angeli, p. 91.

[2] La triangolazione geodetica, metodo introdotto dall'olandese Willebrord van Roijen Snell, meglio noto come Snellius (1580-1626).

[3] Valerio 2014, p. 86.

[4] Tra questi il trattato di topografia dal titolo "Cenni e modelli sopra il Disegno Topografico all'Acquerello degli ingegneri misuratori ec." di G. Brignone, edito nel 1845. Lo stesso Brignone (ingegnere topografo e professore nella Regia Accademia Militare) partecipa alla redazione di uno dei documenti che analizzeremo, il "Piano topografico della città di Cagliari e i suoi sobborghi" di Luigi Ferrero Ponsiglione del 1822.

[5] Docci, M., & Maestri, D. (1993). *Storia del rilevamento architettonico e urbano*. Bari, Roma: Laterza, p. 194.

[6] Docci, M., & Chiavoni, E. (2017). *Saper leggere l'architettura*. Bari, Roma: Laterza.

[7] La serie di ortofoto copre l'arco temporale 1954-2018.

[8] Giordano A., & Love Huffman K. (2018), Editorials per *Advanced Technologies for Historical Cities Visualization*. *DESIGNARECON* vol. 11/n. 21-dicember 2018.

[9] De Rubertis, R. (2009). Il disegno come atto morale. In *Atti del convegno Un disegno lungo trenta anni*, Lericci 2, 3, 4 ottobre 2008, pp. 52-54.

[10] La carta rappresenta la "Saline e Casa del Sig. Michele Ciacola" e le

saline di S.Pietro con il vicino "Ponte e Torre della Scafa" ad ovest della città e le saline del Lazzaretto con gli stagni di Quartu ad est. Per questi ultimi è indicato che: "Ambetutte le presenti denominazioni producono Sale naturale".

[11] Tra le quali la scomparsa torre di Cala Fighera.

[12] Le informazioni sono talvolta affette da errori relativi all'assegnazione del toponimo come nel caso della torre del Poetto sul versante est del colle di Sant'Elia chiamata erroneamente Torre de Carcangiola oppure il forte di Sant'Ignazio registrato come S.Natizio.

[13] "Quitting the capital to pass to the eastward, the traveller arrives at the Lazzaretto, a respectable establishment, with a good mole for landing at, but with very shallow water off it" (Smith 1928, p. 222).

[14] Ritroveremo una conferma di tale condizione di basso fondale nella carta idrografica della Marina francese del 1842. Il rilievo francese riporta difatti la dicitura "Bancs d'Algues a fleur d'eau", quindi una presenza di banchi di alghe a fior d'acqua e la dicitura "Pt d'Aliga Morta" che corrisponde alla "Pt Salina" del documento del 1823.

[15] Descrizione integrata da alcune quote espresse in piedi (foot), come nel caso dei rilievi collinari di Calamosca e di Monte Urpino.

[16] Espressa in "fathoms depth" laddove 1 English Fathoms è pari a 1,8 metri.

[17] L'architettura individuata corrisponde al vecchio Lazzaretto (Vieux Lazaret) che troviamo indicato nel "Plan des salines royales de Cagliari", e la "casa per li forzati delle saline" indicata nella "Carta dimo-

strativa de contorni de Cagliari" della fine del XVIII sec. e la postazione occupata dalle truppe piemontesi (Quartier dei Legieri) durante l'attacco francese del 1793, come indica la carta del Maina.

[18] Caposaldo materializzato in corrispondenza del settecentesco forte Russo presente nella carta dello Smith. Si tratta di un "fortino dove esiste il Corpo di guardia" come indica la carta del Maina con il n.76 o "Ridotte, Monte Urpino" come indica la "Carta dimostrativa de contorni de Cagliari" con il n.42.

[19] Il "Piano della rada e darsena di Cagliari" descrive con notevole precisione le caratteristiche del fondale compreso tra il promontorio di Sant'Elia e la striscia di terra che separa il mare dallo stagno di Santa Gilla. Obiettivo dichiarato della carta è indicare un sicuro accesso al porto di Cagliari ed alla rada in prossimità del Lazzaretto e del canale di San Bartolomeo/della Palafitta. La legenda che accompagna il documento individua torri, campanili ed altri elementi architettonici impiegati per strutturare la una griglia di riferimento utile per il ridisegno della carta, capisaldi che possiamo riconoscere grazie alla compatibilità del disegno con le attuali ricognizioni aerofotogrammetriche. Alcuni degli assi -o linee visuali- "dichiarati" nella carta sono di particolare interesse; tra questi l'allineamento MQ definito dalla posizione della chiesa di Bonaria e di un caposaldo situato sul Monte Urpino, caposaldo che occupa la posizione del Fortino di Sant'Ignazio (Montaldo 1992) registrati nella cartografia di fine Settecento/inizio Ottocento. Cfr. Cadinu, M. (2018). I primi disegni di Cagliari dal mare. In R. Ladogana (Ed.), *La collezione Luigi Piloni dell'Università degli Studi di Cagliari*. Nuoro: Ilisso, pp. 54-55.

[20] La Casa di pena fu terminata nel

1842 su progetto del cav. Barabino. Può contenere 1500 condannati, i quali hanno ridotto quella collina soprastante e la zona della pianura adiacente un sito ubertoso, coltivandolo a cereali, vigneti, orti e giardini, con fattoria, aia, ovile e latteria. Oltre che nei lavori campagnoli molti di quei reietti sono occupati nell'escavazione del sale, che, mediante barche da loro stessi condotte e per un canale che lascia penetrare un braccio di mare fin dentro la colonia, è da essi trasportato nei magazzini della città o a bordo delle numerose navi, che ne fanno carico (Strafforello 1895, p. 88).

[21] Strafforello, G. (1895). *La Patria. Geografia dell'Italia : Sardegna - Corsica - Malta - I mari d'Italia*. Torino: Unione tipografico-editrice.

[22] Tecnica impiegata per il disegno del tessuto insediativo e le architetture militari come le torri costiere ed i bastioni a difesa della città. Schemi planimetrici sono invece impiegati per la registrazione dei fortini settecenteschi posizionati sul Monte Orpino e in prossimità delle saline di San Pietro e del forte di Sant'Ignazio sul colle di Calamosca.

REFERENCES

Angius, V., & Casalis, G. (1833-56). *Dizionario Geografico-Storico-Statistico-Commerciale degli Stati di S.M. il Re di Sardegna*.

Brignone, G. (1845). *Cenni e modelli sopra il Disegno Topografico all'Acquerello degli ingegneri misuratori ec.* Torino.

Cadinu, M. (2015). Il territorio di Santa Iglia e il progetto di fondazione del Castello di Cagliari, città nuova pisana del 1215. *Ri.Me. n. 15/2 (dicembre*

2015), pp. 95-147.

Chías P., & Abad T., (2012). El arte de describir el territorio: Mapas y planos históricos en torno al puente de Alcántara (Cáceres, España)/the art of describing the territory: historic maps and plans of the bridge of Alcántara (Cáceres, Spain). *Informes de la Construcción* 64,121-134, <https://doi.org/10.3989/ic.11.071>.

Cigola, M. (2010). Sistemi informativi per la gestione e valorizzazione del patrimonio urbano. M. Centofanti & S. Brusaporci (Eds.) *Sistemi informativi integrati per la tutela, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio architettonico urbano*. Roma: Gangemi, pp. 84-88.

Della Marmora Ferrero, A. (1975) [1826]. *Voyage en Sardaigne. Description statistique, physique e politique de cette ile, avec des recherches sur ses production naturelles et ses antiquités; par le colonel A.de la Marmora*. Ristampa anastatica. Cagliari: Editore 3T.

Della Marmora Ferrero, A. (1860). *Itinéraire de l'île de Sardaigne*. Turin: Imprimerie Royale.

Giordano, A. (2016). Il disegno del paesaggio: digitale e tradizionale a confronto. In R.Salerno, & C. Casonato (Eds.), *Paesaggi culturali/cultural landscapes*. Roma: Gangemi.

Lynch, K. (1964). *L'immagine della città*. Padova: Marsilio Editore.

Maestri, D., Dentoni-Litta, A., & Centofanti, M. (1992), *Immagini di un territorio: l'Abruzzo nella cartografia storica 1550-1850*. L'Aquila: Collana di Studi abruzzesi.

Marson A. (2016). *La struttura del paesaggio. Una sperimentazione multidisciplinare per il piano della Toscana*. Bari: Laterza.

Mattone, A. (2008). Carstos. La cartografia storica della Sardegna. In A.A.V.V. (Ed. Archivio di Stato di Cagliari). *La Sardegna nella cartografia storica dal XVI al XX secolo*. (pp.25-51). Ortacesus (CA): Nuove Grafiche Puddu.

Montaldo, G. (1981). *I Forti piemontesi in Sardegna*. Sassari: Carlo Delfino Editore.

Mori, A. (1903). *Cenni storici sui lavori geodetici e topografici e sulle principali produzioni cartografiche eseguiti in Italia dalla metà del secolo XVIII ai nostri giorni*. Firenze: Coi tipi dell'Istituto Geografico Militare.

Piloni, L. (1974). *Le carte geografiche della Sardegna*. Cagliari: Editrice Sarda Fossataro.

Pintore, L. (2011). *L'isola misurata. La cartografia storica della Sardegna da Alberto Ferrero della Marmora all'Istituto Geografico Militare*. Sassari: Carlo Defino Editore

Sanna, A. Architetture e paesaggio delle saline. Itinerario storico culturale nelle saline di Molentargius a Cagliari. a cura di Silvano Piras. Cagliari, Monastir: Grafiche Ghiani.

Smith, W.H. (1828). *Sketch of the Present State of the Island of Sardinia*. London: Printed by William Clowes, Stamford-street.

Valerio, V. (1985). A Mathematical Contribution to the Study of Old Maps, in C. Clivio Marzoli (Ed.) with G. Coma Pellegrini & G. Ferro. *Imago et mensura mundi. Proceedings of IX International congress of history of cartography*. Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana.

Zedda Macciò, I. (2007). *Descrizione geografica della Sardegna*. Nuoro: Ilisso.