

ERGONOMICS AND CULTURAL HERITAGE: THE PALATINA CHAPEL IN PALERMO, ITALY

Salvatore Barbaro, Rosario Caracausi, Bénédicte Chaix, Rosa Maria Chisesi
Dipartimento di Ricerche Energetiche ed Ambientali
Università degli Studi di Palermo

1. Environmental monitoring and visitors' comfort

The programme entitled "Salvalarte Sicilia" or else Art Safeguard Sicily, is definitely connected to the issues that regard the right exploitation and enjoyment of the cultural heritage in Sicily. It remains of utmost importance to understand to which extent the monitoring of environmental conditions and visitors' comfort are intertwined, insofar as visitors evolve in and enjoy a monument. The main object is, above all, to find a link between conservation issues and visitors' comfort. Conservation and ergonomics are indeed areas, the exploration of which can be carried out with the same monitoring instruments; indeed, decay conditions of cultural heritage most of the time correspond to physical discomfort felt by visitors [1-5].

The research that was conducted therefore tried to draw a parallel between, on one hand, the monitoring of physical environment and safety parameters, and on the other hand that of the visitor [6-10]. It seems of primary importance for the promotion of safety standards to analyze the relationship between man and his work tools as well as man and the environment in which he evolves or carries out an activity. Such a concept got adapted to health and comfort issues and was then redefined in terms of integrated safety. Considering what is defined as "human factor", even psychology acquires a new meaning in the field of ergonomics, in that there is a specific survey and regulation method of human variability.

For a few years now, comfort conditions are being assessed, in the field of thermo-hygrometric comfort, on the basis of the ISO 7730 and ASHRAE 55-92 regulations. Such laws that are respectively based on the theories of Fanger [11] and Gagge [12] lead to the definition of thermic conditions from, on one hand, the valuation of two parameters

that regard the exposed subject (conducted activity and physical characteristics of worn clothes) and, on the other hand, the measurement of four environmental parameters (temperature, hydrometric level and air speed, average radiant temperature).

Recently it was acknowledged that such an assessment, i.e an objective one, is not always enough. In this context, researches such as that sponsored by the ASHRAE and carried out in San Francisco by a work team belonging to Berkeley University (Schiller, 1992) are to be considered as truly important. Indeed, the team conducted up to 2000 surveys on about 300 work locations in 10 different buildings and then found out in terms of thermic neutrality a temperature of at least 2.4°C under that calculated according to the ISO 7730 regulation (ISO,1984); they also pointed out 12% of discontented persons when Fanger model on the basis of the ISO 7730 regulation expects 5%.

Hence it appears clearly necessary to consider both objective analysis and subjective survey to be realized through the submission to involved users of a questionnaire that allows to collect useful information to provide explanations on the issue of reliability of “human factor”.

2. Brief description of the studied site: The Palatina chapel

Walking up the indoor stairs of Palazzo Reale, the first image we have of the Palatina chapel (fig. 1) is that of the south gate, the inside wall which is entirely covered with authentic mosaics and white marble slabs with vertical and horizontal mosaic strips bearing geometric drawings. This wonderful view is like a forecast of what is to be admired inside the Palatina chapel (fig. 2).

As Guy de Maupassant, the famous 19th century French novelist, described it:

« The Palatina chapel, the most beautiful of all in the world, the most precious religious jewel ever dreamt of by a human being and entirely hand-made by artists, is located inside the old fortress built by the Normans.

When one gets in, one remains infatuated as before a surprising thing, the fascination of which is felt even before it comes understood. The coloured and calm beauty, penetrating and irresistible, of that small church which is, no doubt about that, the most beautiful masterpiece even imagined, makes you keep immobile in front of the walls covered with immense gold mosaics that enlighten the whole monument and remind you of biblical and divine surroundings where one can see, above, in a glowing sky, those who were once linked to the life of the Human-God» (Guy de Maupassant, La vie errante, end 19th century).

The San Pietro chapel, best-known as Palatina chapel, was ordered by King Roger

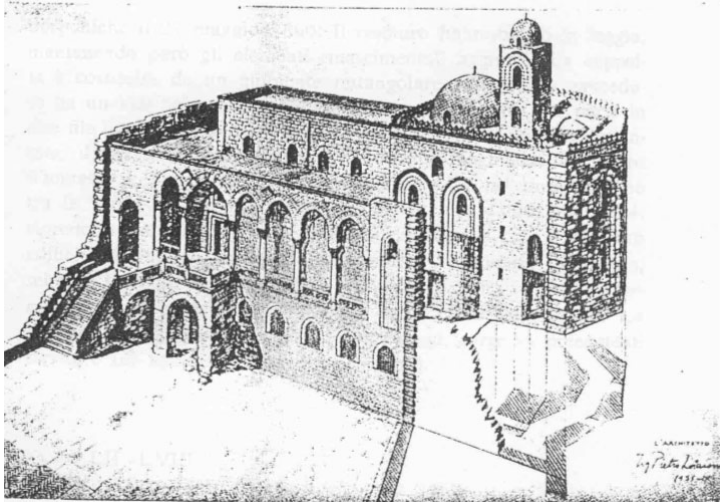


Figure 1. Ideal view into the Palatina chapel.



Figure 2. Inside view.

the Second, just after his coronation, that is around year 1131, as a substitute for the chapel Santa Maria di Gerusalemme erected in the Giuscardo Palazzo. The first piece of writing that alludes to the Palatina chapel in Palermo goes back as earlier as 1132; indeed the Archbishop Pietro, giving way to Roger II's pleas, raised the chapel of the Reale Palazzo dedicated to san Pietro the Apostle to the rank of a parish church [13-16].

« Cappellam vestram in honore beati Petri, Apostolorum Principis, intra castellum superius panormitatum fundatam... ».

Then follows the piece of writing by King Ruggero the 2nd on April, 28th 1140, called "die dedicationis ecclesiae", in the 10th year of his Reign, on which the King said: «... named after the blessed Pietro, Prince of the Apostles, inside our royal building, we had the wish to erect a church with absolute Summa devotion».

Another date to be remembered is the one that is linked to the mosaic strip which covers the bottom of the chapel's dome. The year of Byzantine era to be read in the quoted text, i.e year 6651 from the creation of the world, corresponds to year 1143 from Christ's incarnation. The trilingual inscription connected to Roger II's clock, on the wall adjoining the chapel, goes back as early as year 1142.

The chapel's structure comes out from the juxtaposition of two churches, a Greek one which has somehow the same framework as in the Martorana, Palermo (choir and presbytery), and a Latin one which has a basilican plan (the main nave and two side aisles extend the choir up to the background walls).

It rose in a period rich in creativity and in a time when artists of miscellaneous origins and with different sensibilities, worked together, hand in hand, to give birth to masterpieces among which the Palatina chapel.

On its longitudinal part, the chapel is 18,60 meters long and it bears a basilican framework with three parallel naves – a main nave and two side aisles – each other separated by a line of columns (either made of Egyptian granite, or cipolin¹ marble, half-fluted, and all towered by Corinthian or composite capitals). From the high piers², the ogival arches come out in the Moorish manner, the light pervades down through the windows of the outside walls and also through that located over the arches.

The mosaic pavement made of hard stones, porphyry, serpentine, granite, all scattered around in various plaits and drawings, is the result of hard work of Arab artists and it is: «similar to a spring meadow; the only difference is that flowers vanish and alter, whereas this meadow is unalterable as it holds immortal flowers» (Omelia di Teofanie da Cerami, Taormina Archbishop).

The walls, up to a certain height, are covered with white marble strips with mosaic



Figure 3. Central Apsis.

panels and porphyry rings, with at the end a floral frieze; the four Greek mosaic crosses remind us of the consecration of the chapel dedicated to san Pietro.

The presbytery is five steps higher in comparison with the level of the nave and it is composed of three apses, one is central (fig. 3) and two are lateral.

Large arcades, propped up by granite columns, determine its square plan which gets octagon with linking cubby holes in corners and on which the tambour can be found and over it the hemispheric dome with eight windows.

The central apsis is separated from the naves by a small white marble wall engraved as a hedge lacework; the decorations of the central altar go back as early as end 1700s or beginning 1800s.

The whole architectonic structure, that is rather small, appears harmonious thanks to a mosaic layer covering every piece of wall. The luminous richness of gold, drawings skillfully realized, and decisive colours all contribute to widening space and awakening among visitors a sense of mystical wonder and awe.

3. Rights' Card for Museum Visitors

In Sicily, the number and the standard of visitors entering Sicilian museums, and more generally speaking, Sicilian monuments of historical and artistic interest, have definitely increased. Visitors belong more and more to various fields, they appear more and more demanding and often remain disappointed regarding their own expectations in terms of services and facilities in the frame of their visits. While holding their original and fundamental duty as that of preserving, safeguarding and promoting awareness of cultural heritage and while, at the same time, improving testimonies of collective culture that any person has the right to enjoy, Sicilian monuments must definitely be considered as parts of the institution and must undoubtedly be ranged as public utilities of society and its members.

Legambiente Sicilia, Department for the Safeguard and Improvement of the Cultural Heritage, is working on the creation of a Rights' card for Museum Visitors, arousing questions on the problem of the quality of management of cultural sites, as well as on the issue of users' satisfaction.

With no intent to putting aside the necessity of having learned collaborators, which is and remains the basis for the existence of museums and monuments, the aim is to put forward a real improvement in public services, in a manner that it gets compatible with human, material and economic resources available for museums.

The museum must somehow show itself as a primary need in society, or else as a place where various opportunities are offered to the users to develop their own identities and cultural background, to carry out scientific research, but also to enjoy spare time taking this moment as a time for aesthetic pleasure or psychological relaxation. As it is ideally described, the museum must also be felt as such by users.

The Card³, still under construction, is based on the following principles:

1. The user has the right to know the details regarding the museum: the story of its very birth and of its collections, the reason for its location in urban area, its duty and the cultural line it follows.
2. The user has the right to know and clearly see: the Opening hours and the available services according to the former in order to meet the user's need; the juridical state of the museum; the composition of the Staff and the ways of getting an interview with either the Director, the Curator or other museum operators; the offered services, in terms of welcome and intellectual assistance; the permanent and temporary cultural activities; the services useful to research and instructions for use.

3. The user has the right to pay, if provided in a specific administrative act or law, the entrance ticket according to the social class the user belongs to, according to the quantity and quality of available services in the museum and of their use, and also according to accessibility to collections.
4. The user has the right to feel good in a museum, that is to feel like in a welcoming place in terms of physical, human, ethical, intellectual, psychological and cultural structure.
5. The user has the right to carry out the visit in a safe and clean setting that is under no polluting agents and that is acting for the safeguard and protection of the displayed masterpieces.
6. The user has the right to understand clearly and assess the quality of exhibitions, he has the right to easily get the message/the explanations, the intellectual criteria of the design, the cultural value, the importance of displayed objects, the scientific rules for exhibitions.
7. The user has the right to feel proper emotions and critical thoughts in front of the displayed pieces; he has the right to express emotions and feelings, still respectful to other users and masterpieces. The same is demanded to the members of staff who must remain respectful to the users in terms of personal comments. Besides, the user has the right to look at the pieces in an interactive way, to feel emotionally involved in the exhibition, in the quality of exposed pieces and in the cultural learning activities.
8. The user has the right to express and have proper comments and assessments on museum's management and available services taken into serious consideration.
9. The user has the right to: see that collections are respected for their cultural value, in that they are considered as expressions of collective identity and are part of the heritage of mankind; feel part and parcel of safeguard actions of collections; see that the cultural rank of pieces, be they displayed or not, is preserved and that those who offered their collections to the community are widely and openly acknowledged; appreciate the fact that the cultural object is in no way assimilated to a commercial product, i.e enjoy the fact that valorisation may not be wrongly confused with commercialisation of masterpieces.
10. The user/visitor enjoys all quoted rights, he agrees to carry out a visit to the museum in a "responsible and aware" manner and he accepts to respect the rules of the Museum during the visit. The expected rights as quoted above will have to be guaranteed to all visitors and shall remain in the future as a landmark of museum quality for future generations.

4. Questionnaire survey and results

4.1. Creation of the questionnaire

The creation of the questionnaire refers to the Acts of the 5th National Congress on “Ergonomics and Project” and more particularly to the proposal for a questionnaire aimed at a subjective assessment of thermo-hygrometric comfort [17].

Such a questionnaire also considers in its structure the various types of questionnaires presented in the past years in technical literature of the field (Rohels 1978; Nelson et al. 1987; Errigo et al. 1988; Busch J.F. 1990; Schiller 1990).

Scales used in such a questionnaire as well as the structure correspond to the proposal of the Law UNI DIS 10551 (ISO, 1993).

The questionnaire not only aims at the assessment of global and local thermo-hygrometric comfort, but it also displays a series of queries that should allow to gather information on possible reasons for discomfort, such as lighting or noise for instance.

Besides, the questionnaire pays heed neither to the type of physical activity that the visitor performs during the visit, nor to the possible presence of critical elements in terms of safety and environmental sanitary health; yet, this information remains at the core of the assessment and must all the same be collected through preliminary investigation conducted by researchers.

The section of the questionnaire that asks for no personal evaluation of thermic environment remains of high interest, insofar as it is likely to establish whether some factors may influence thermic evaluation and whether some specific conditions may trigger unreliable judgements on part of the investigated users.

This part is of utmost importance for the research, in that this could allow to establish the difference between subjective and objective assessments.

The choice for language in the questionnaire has been an important one, in that it was borne in mind that any person, of any age, with any cultural background, could be interviewed and also that most of them may be tourists with little time to answer or little will to devote time to it.

Moreover, the questionnaire doesn't necessarily require the presence of a scientific collaborator to help go through the queries and the ticking, in that the final and ideal aim of this questionnaire is to become a standardized and autonomous tool that may be used in the future for the monitoring of other cultural buildings.

In addition to the assessment of thermo-hygrometric comfort, other issues are taken into consideration, such as that regarding enjoyment and accessibility to the site.

4.2. Questionnaire subdivision

The questionnaire is divided into three parts:

a) Enjoyment and accessibility

The first part of the questionnaire deals with the issues of enjoyment and accessibility to the cultural site. It is intended to investigate on the easiness or uneasiness to find one's way to the building, be it from outside the Palazzo Reale, or once inside the structure. Personal judgment is asked for, regarding information and services available in the Palatina chapel: this gives visitors the opportunity to add some remarks and/or feel free to require any type of service they think necessary.

The identification and localisation of sanitary services, as well as fire safety device, are also issues under discussion.

The assessment scale used in the questionnaire is a bipolar one with 5 values; the extremes have either the strongest judgments "very easy" – "very satisfied" or the lightest ones "very difficult" – "very unsatisfied"; the medium position is a neutral one "neither easy nor difficult" – "neither satisfied nor unsatisfied".

b) Environmental conditions: thermo-hygrometric aspects

In the present section, the five scales put forward by the Laws dall'ISO 10551 (ISO, 1999) are used. It is at this point emphasized that, when the ISO regulations provide a scale going up to 7 or 9 values so as to take into account extreme valuations on extreme environments (for instance "extremely hot/cold", "extremely disturbing"), our scale goes up to 7 values, in that the monitored environment can be considered as moderate; then, the bipolar scale with 7 values chosen for this research appears appropriate to the aims of the study, it holds as extreme positions "very hot" and "very cold", with a central position "neither hot nor cold".

Furthermore, the second scale that was used here aims at valuating among interviewees the state of sensitivity triggered by the specific environmental situation. The scale is a unipolar one with four multiple choices for answer going from "comfort" to "highly disturbing". This scale enables to point out the deviation between objective and subjective evaluation.

The third scale regards ideal thermic comfort ("would you prefer having..."); it is a bipolar scale with 7 values and extremes as "much hotter" and "much colder".

To assess overall judgement on environmental conditions, another unipolar scale that deals with personal bearable levels, is used and has 4 values from "very bearable" to "very difficult to bear".

The last scale used in the present research aims at the assessment of local discomfort reasons as provided by the Laws ISO 7730 and ASHRAE 55-92. More particularly, questions 12 (yes/no) and 13 (bipolar with 5 values, from “very pleasant” to “very unpleasant”) refer to discomfort due to draught (Ranger and Pedersen, 1977).

c) Environmental conditions: acoustic and lighting aspects

The diagnostic instrument for the valuation of visitors’ feeling of comfort in confined locations also takes into account such factors as sound and lighting that both can contribute to altering the relationship human being-environment in terms of quality.

As far as visual comfort is concerned, the difficulty to find a definition for it in technical literature must be pointed out. Therefore, the central requisites able to ensure visual comfort, that is directly linked to the idea of perfect sight of cultural places – that is to say with no dazzling, as it is felt as the most unbearable visual discomfort –, have been established. Then, visual comfort is defined as no disturbance, according to a unipolar scale with four values.

Considering that lighting must be adapted to the environment (cultural site) and that it should make it more comfortable, a scale for ideal visual comfort (“would you have preferred...?”) was used, which is a bipolar one with seven values and with extremes as such: “much brighter” and “much lighter”.

Acoustic comfort is also defined and felt as no disturbance; in the present context of study (museum), acoustic quality is at the core of the issue of quality of museums. Several points must be here emphasized:

- Often when visiting museums, you may have problems in understanding the guide’s speech; you may also feel disturbed by too intense background sound due to reverberation in rooms or to visitors that hardly respect the others. In order to guarantee acoustic comfort inside museums or other cultural sites, reverberation time must be kept to about 1 second inside a building or at least along the visiting path (even thanks to mobile sound absorbent baffles). A sort division between visiting areas could be thought of and organized in order to reduce the sense of mutual nuisance between conducted groups.
- Regarding visiting procedures, it would be needed to devote specific time periods to access of either conducted groups or independent visitors; it would also be necessary to have a specific lapse of time between visiting groups so as to avoid them to mingle and interfere.

Besides, if silence is respected in a museum, as it is often required, this may improve overall acoustic quality. Indeed, acoustic quality can be considered in terms of absence of nuisance, in that there is often the need in a museum to listen to guide's explanations, or the will to stand in front of a masterpiece quietly and thoughtfully.

We should remind at this point that technical literature defines noise assessment more specifically in reference to underlying emotional state for individual exposure to sound expressed on a 4 value-scale, rather than noise perception.

4.3. Results

Since the main purpose is the analysis of comfort conditions of all categories of visitors at the Palatina chapel, a sample composed of 90 persons and divided into 3 age categories has been gathered:

- **First age category – 0-30 years old**
30 persons: 15 male, 15 female
- **Second age category – 30-50 years old**
30 persons: 15 male, 15 female
- **Third age category – 50-100 years old**
30 persons: 15 male, 15 female

The results are presented below and have been synthesized into charts that finally reports the data into histograms (fig. 4-18).

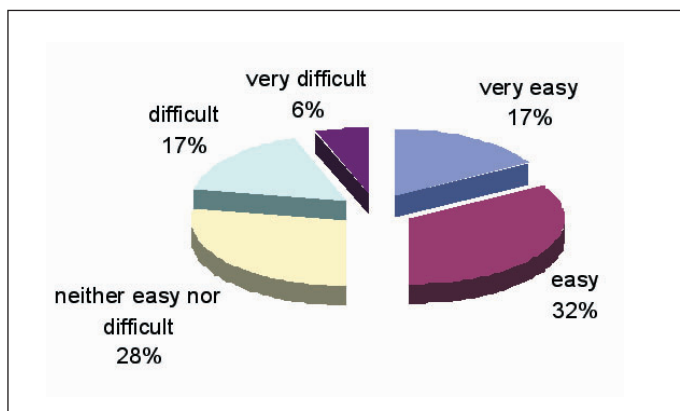


Figure 4. Way identification to entrance gate.

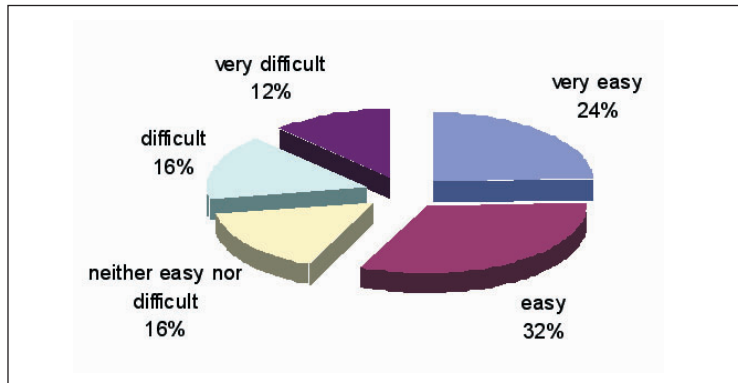


Figure 5. Way identification inside area.

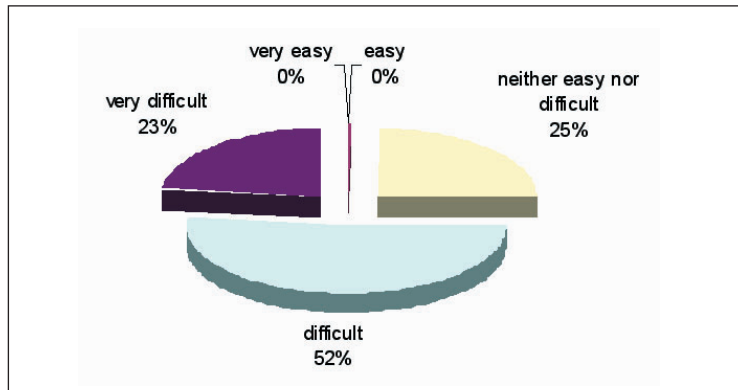


Figure 6. Understanding of opening hours and days.

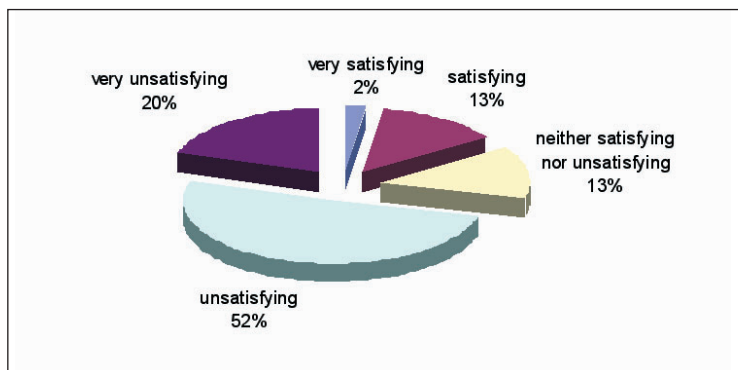


Figure 7. Information services.

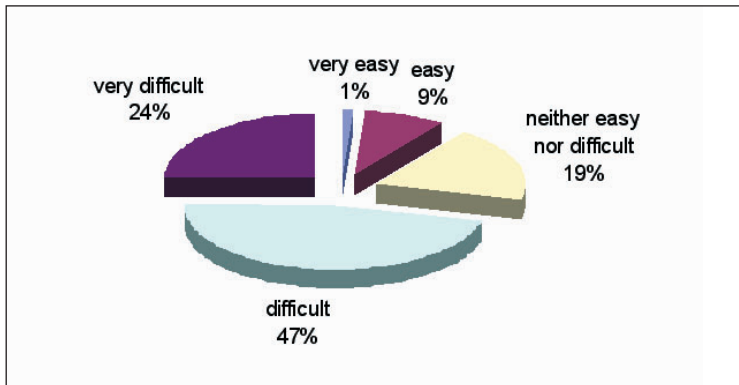


Figure 8. Identification of exit ways and security system.

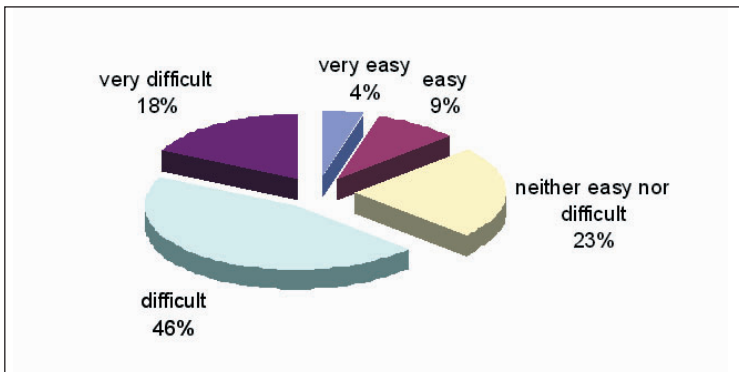


Figure 9. identification of public toilets.

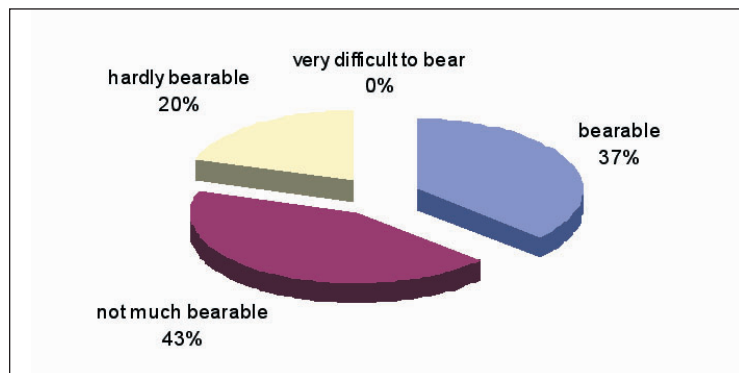


Figure 10. Bearable level regarding other visitors.

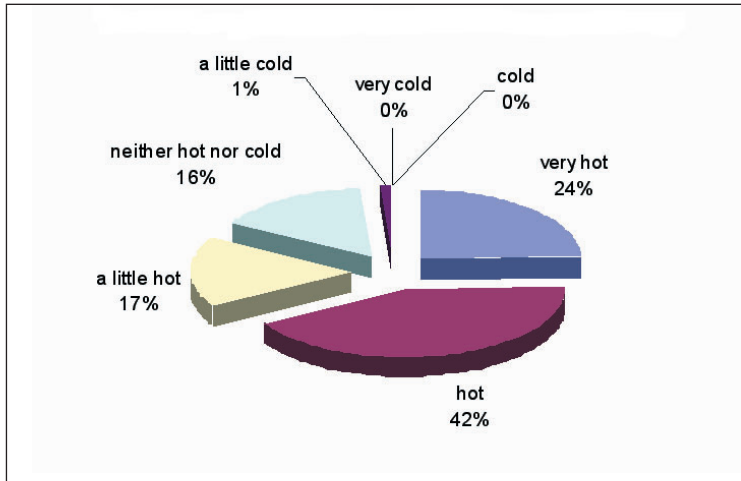


Figure 11. Subjective thermo-hygrometric valuation.

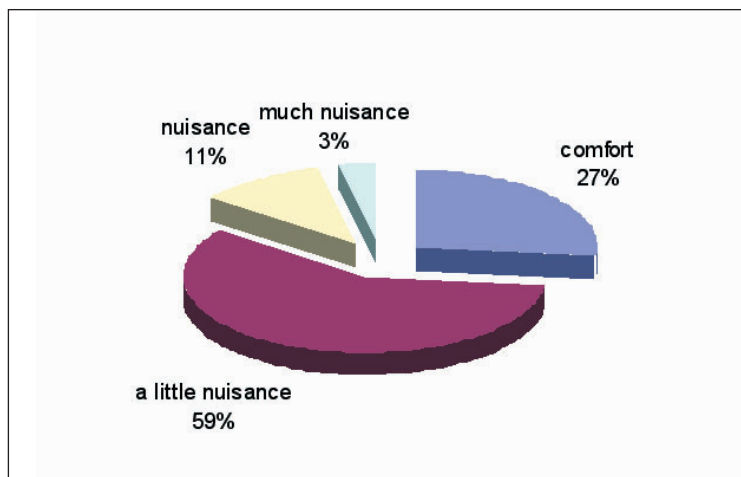


Figure 12. Subjective feeling.

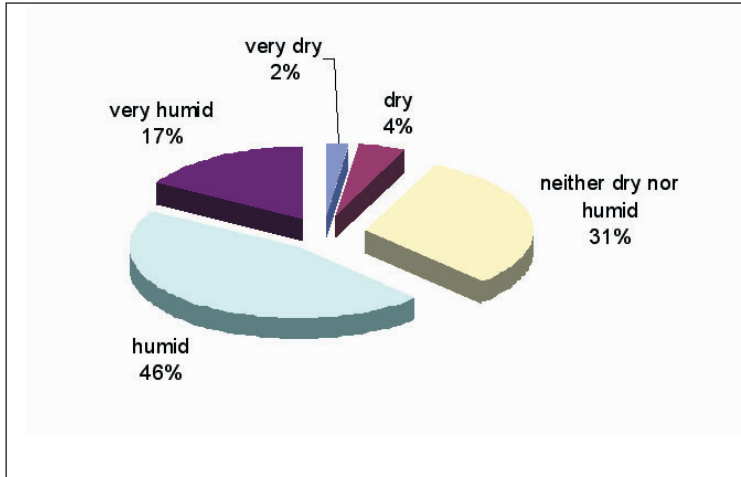


Figure 13. Air valuation: humidity.

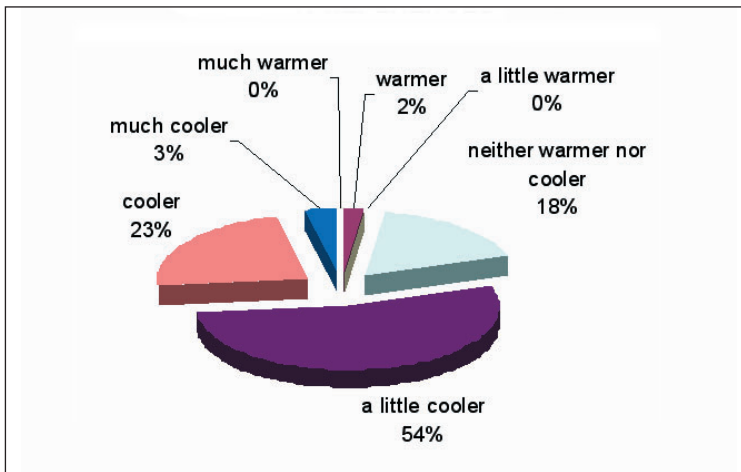


Figure 14. Climate preferences.

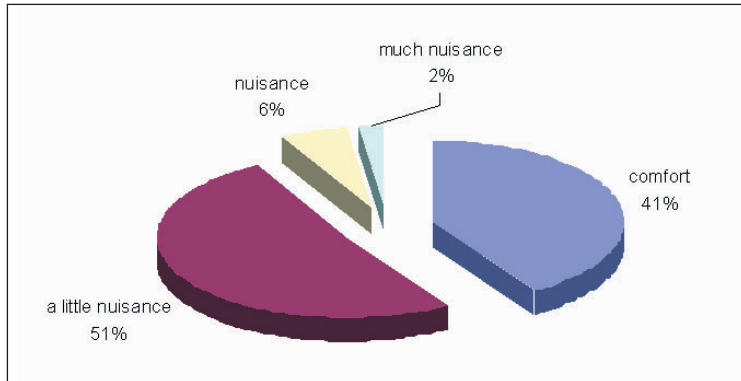


Figure 15. Sensitivity to lighting.

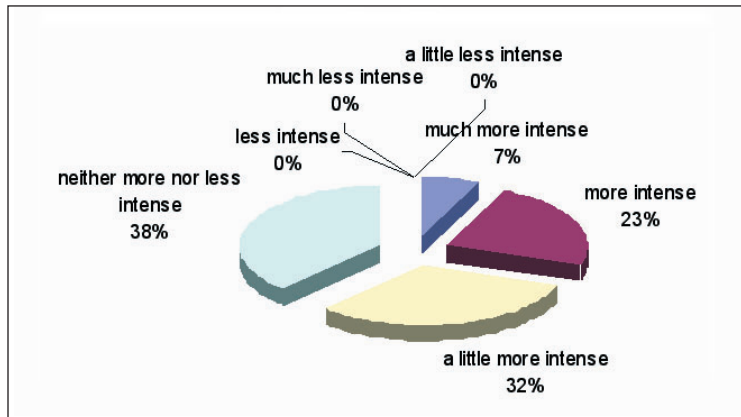


Figure 16. Lighting preferences.

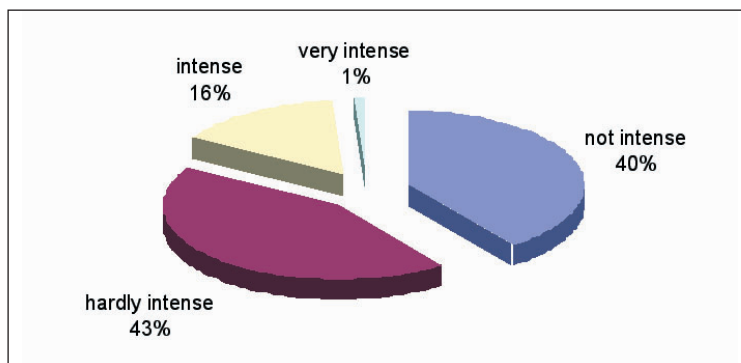


Figure 17. Noise valuation.

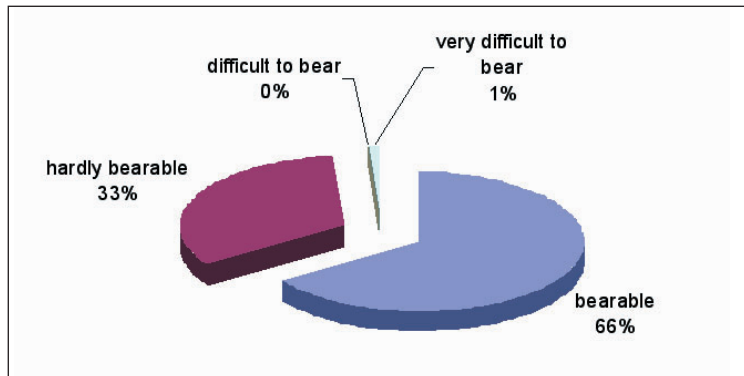


Figure 18. Overall judgment on visiting conditions.

5. Main preferences expressed by interviewed visitors regarding necessary services for a pleasant visit of the Palatina chapel

Here are reported the many suggestions expressed through the questionnaire by the interviewed visitors and that all aim at reaching a higher level of comfort of visiting conditions. From the collected data, it clearly appears that the mentioned issues refer to many different elements, but all come to the same point: the lack of services available to visitors. Indeed, as regards individual tourists, that is those who come on their own, without a group and independently from tour operators, there is currently neither specialized tourist guide offered to them, nor available tourist booklet.

The visitors claim information panels on site up to the Palatina chapel, which would first allow them to quickly and efficiently find their way, and then claim descriptive and explicative panels along the visiting path which would ease their understanding of the story of the Normans' Palazzo and enable them to get historical-architectonical information on the site. The existing bookshop also appears to visitors as old-fashioned and lacking in specific book on the very Palatina chapel. It should be reminded that this so-called bookshop is run by an old person that does not seem to update its collection, and this narrow location situated at the very exit of the Palatina structure amounts to being a mere and rather plain book exhibition including non specific and out-dated magazines and texts.

Suggestions

- ✓ Specialized tourist guide;
- ✓ Orientation panels from downtown to the entrance of the site;
- ✓ Explicative panels;
- ✓ Information booklets;

- ✓ More indications;
- ✓ More information services;
- ✓ Seats to enjoy the chapel;
- ✓ Registered Guide with earphones;
- ✓ Book and magazines on the chapel and the Palazzo Reale;
- ✓ Non stop opening hours, especially during midday break time and till 7 p.m.;
- ✓ Current events to highlight the beauty of the chapel;
- ✓ Geometrical plan of the structure with paths and directions;
- ✓ Information point at the entrance;
- ✓ Parking for visitors;
- ✓ Explanations in many languages;
- ✓ More ventilation in the structure.

We may now include the most significant comments written by some visitors in response to open queries of the questionnaire, allowing them to have the major possibility to feel free to express their own opinion:

«I don't think the microclimate is appropriate to mosaic and masterpiece preservation to be found inside the structure. There is too little ventilation».

«I think there are at specific moments too many people inside; entrance regulation would enable to perceive the place in a more pleasant way».

«Let's have monuments visited!».

«It's all right».

«It's really hot outside and it's really stifling inside».

«There are no indications on emergency exits. The tables reporting opening hours are all different, there is no coherence between them all. No guides and no explanations are available».

«I would like to seat!».

«The overall atmosphere gives the feeling that you can't breathe, there is too much humidity either for mosaics or people».

«Because of a lack of informative panels and the unavailability of any guide, I was unable to set the chapel in a specific historical and artistic context».

«Light is too much directed onto specific points, whereas other parts remain in the dark».

«After about one hour queue, I felt very disappointed not to be able to go in with my friends, because I was in skirt. Nobody told me about that and no panel at the entrance gate mentions it. Visits' rules should be mentioned at the gate of Palazzo Reale and not at the entrance gate of the chapel, so as to avoid waiting for nothing!».

6. Conclusions

The framework of the present research represents an introductory study and paves the way towards a yearly monitoring that shall allow a series of analysis aiming at preserving cultural sites and improving visitors' comfort.

This research first enabled to provide with an analytical method that most often couldn't lead to final and definitive conclusions, since the collected data could not be considered as enough significant for it. However, it was a necessary stage to be able to reach in the near future definite results, insofar as it aroused problematic issues to be thought over and solved.

If we draw a comparison between the collected data and those reported by the enforced laws (UNI 10829) [18], it clearly appears that they call our attention on poor conditions of preservation of the chapel; it also arises from the comparison between collected data and enforced Laws (ISO 7730) that the issue of visitors' comfort is at the core of the problem of preservation, as well as that of availability of cultural sites. Hence, apart from the necessity of a wider and longer monitoring, it is required to think of appropriate interventions on the chapel so as to make microclimate conditions inside the structure bearable, be it in terms of preservation of the site, or be it in terms of thermo-hygrometric comfort for the visitor. Such a purpose can be reached either exploiting the monument's possibilities (i.e natural ventilation, open windows for instance), or introducing ventilation systems for example (dehumidifying system) [19-41].

Finally, in terms of enjoyment and accessibility to a cultural site, it comes out that it is definitely necessary to launch a project that strives towards a high level of comfort for visits in one of the most beautiful places recognized as mankind heritage.

Notes

- 1 Cipolin marble also called marmor caristium, colored with wavy greenish-veined onto a whitish or lighten green background, comes from the island of Karystos.
- 2 Architectural element that reinforces a wall or a pillar.
- 3 This information on the Card was provided by G. Zanna, Head of the Department of Cultural Heritage. Legambiente Sicily.

Bibliography

- [1] LORUSSO S. 2000, *L'ambiente di conservazione nel settore dei beni culturali*, Consorzio NETTUNO, Bologna, Pitagora Editrice.

- [2] LORUSSO S., MARABELLI M., VIVIANO G. 1995, *La contaminazione ambientale e il degrado dei materiali di interesse storico-artistico*, Roma, Ed. Bulzoni.
- [3] LORUSSO S. 2002, *La diagnostica per il controllo del sistema manufatto-ambiente*, Bologna, Pitagora Editrice.
- [4] LORUSSO S. 2000, *Conservazione e trattamento dei materiali costituenti i beni culturali*, Consorzio NETTUNO, Bologna, Pitagora Editrice.
- [5] LORUSSO S., PRESTILEO F., TROILI M., AGOSTINELLO D., BUONOCORE F. 1998, *Monitoraggio microclimatico nel vestibolo della Chiesa di Santa Maria del Parto (Sutri-Viterbo)*, L'Ambiente, 1.
- [6] GENTILE, RONGA, SALASSA. 1997, *Nuove prospettive storiche*, Brescia, Editr. La Scuola.
- [7] MONCADA LO GIUDICE G., LORUSSO S., MANGANI F. 2001, *La tutela dell'ambiente per la salvaguardia dell'uomo*, Scienza e Tecnica, 375.
- [8] CARILE A., LORUSSO S. 2001, *La formazione di adeguate figure professionali nel settore dei beni culturali*, Scienza e Tecnica, 376.
- [9] MELI G., LORUSSO S. 2004, *Progetto di ricerca: Stesura di una Carta del Rischio per la conservazione dei Beni Culturali negli ambienti confinati*, Quaderni di Scienza della Conservazione 4/2004, Bologna, Pitagora Editrice.
- [10] LORUSSO S., NATALI A. 2004, *La qualità dell'aria in ambienti confinati*, Quaderni di Scienza della Conservazione 4/2004, Bologna, Pitagora Editrice.
- [11] FANGER P.O. 1970, *Thermal Comfort Analysis and Application in Environment Engineering*, Copenhagen, Danish Technical Press.
- [12] GAGGE P.A. et al.1971, *An effective temperature scale based on a simple model of human physiological regulatory response*, ASHRAE Transactions, 77(1), Atlanta, 246-262.
- [13] DE STEFANO G. 1979, *Monumenti della Sicilia Normanna*, Palermo, S.F. Flaccovio pp. 38.
- [14] BASILE E. I., D'ANNA G., OTTEVI C., RINALDI S., SPINELLI P. 1990, *I supporti nelle arti pittoriche: storia, tecnica e restauro*, Milano, Ed. Mursia.
- [15] LO FASO PIETRASANTA DUCA DI SERRADIFALCO D. 1995, *Le chiese siculo-normanne*, Palermo, Ed. Bruno Leopardi.
- [16] GENTILE G., RONGA L., SALASSA A. 1997, *Nuove prospettive storiche*, Brescia, Editr. La Scuola.
- [17] ALFANO G., CIRILLO E., D'AMBROSIO F.R., FANELLI C., FATO I., FATTORINI E., LEONARDIS C., RICCIO G., STRAMBI F., VALENTINI F. 1993, *Proposta di questionario per la valutazione soggettiva del benessere termoiigrometrico*. Atti del V Congresso Nazionale S.I.E., D2, Palermo.
- [18] Norma UNI 10829 1999, *Beni di interesse storico e artistico – Condizioni ambientali di conservazione – Misurazioni ed analisi*, UNI.
- [19] ASDRUBALI F., BURATTI C. 1999, *Condizioni ottimali di conservazione delle opere d'arte: rassegna bibliografica ed analisi critica*, 54° Congresso ATI, L'Aquila 1999.

- [20] FILIPPI M., LOMBARDI C., SILVI C. 1994, *Conservazione di beni di interesse storico ed artistico*, Condizionamento dell'Aria edizione PEG, Milano.
- [21] RAFFELLINI G., SCIUPI F., TOTI L. 1997, *La qualità dell'aria interna negli ambienti museali. Problematiche ed esperienze*, 52° Congresso Nazionale A.T.I., Cernobbio.
- [22] FRANCESCHINI C., MERCANTI A. 1994, *Controllo delle condizioni termoigrometriche negli ambienti museali*, 49° Congresso Nazionale A.T.I. L'Aquila.
- [23] PERON F., CHIESA R., STRADA M. 1998, *Indagine sulla qualità dell'aria all'interno di edifici di interesse storico-artistico*, Congresso Nazionale ATI.
- [24] MERONI I., LOLLINI R., POLLASTRO C., VALENTINI F. 2000, *Diagnosi e gestione dei parametri ambientali nei musei*. Condizionamento dell'aria Ed PEG, Milano.
- [25] AGHEMO C., FILIPPI M., PRATO E. 1999, *Restauro e recupero energetico e funzionale degli edifici storici non monumentali, chiese e musei*, SEMINARIO, Torino.
- [26] RAFFAELLINI G., SCIUPI F., TOTI L. 1997, *La qualità dell'aria interna negli ambienti museali: problematiche ed esperienze*. ATI, Cernobio (Co).
- [27] CTI 1994, *Analisi e valutazione delle condizioni ambientali, termiche, luminose per la conservazione di beni di interesse storico e artistico*, CDA.
- [28] LORUSSO S., PRESTILEO F., MONCADA LO GIUDICE G. 2000, *Il controllo dell'ambiente per la conservazione dei beni di interesse storico-artistico: alcuni casi studio*. Nota 1: Ambienti confinati, *Scienza e tecnica*, 361.
- [29] LORUSSO S. et al. 2001, *Indagine sulle biblioteche pubbliche statali in Roma*, Accademie e Biblioteche d'Italia, 145.
- [30] LORUSSO S., NATALI A. 2002, *La conservazione dei documenti grafici: alcune considerazioni sui parametri climatici secondo la normativa vigente*, CDA, *Scienza e Tecnica*, 2-7.
- [31] LORUSSO S., NATALI A., PRESTILEO F., GENTILE M.T. 2003, *Studio del sistema: manufatto e ambiente negli archivi di Stato*, Atti della Conferenza Nazionale sulle Prove non Distruttive. Monitoraggio Diagnostica, Ravenna, 10° Congresso Nazionale.
- [32] LA GENNUSA M., RIZZO G., SCACCIANOCE G., NICOLETTI F. 2005, *Control of indoor environments in heritage buildings: experimental measurements in an old italian museum and proposal of a methodology*, *Journal of Cultural Heritage*, 6, ELSEVIER.
- [33] PAVLOGEORGATOS G. 2003, *Environmental parameters in museums*, *Building Environment*, 38.
- [34] CAMUFFO D. et al. 1999, *Indoor air qualità at the Correr Museum, Venice, Italy*, *The Science of the Total Environment*, 236.
- [35] GIAVARINI C. 2001, *Domus Aurea: the conservation project*, *Journal of Cultural Heritage*, 2, ELSEVIER.
- [36] STRADA M., CARBONARI A., PERON F., PORCIANI L., ROMAGNONI P. 2002, *The microclimate analysis of tezzone "105" of Venetian Arsenale*, *Journal of Cultural Heritage*, 3, ELSEVIER.

- [37] CAMUFFO D., BERNARDI A., STURARO G., VALENTINO A., 2002, *The microclimate inside the Pollaiuolo and Botticelli rooms in the Uffizi Gallery, Florence*, Journal of Cultural Heritage, 3, ELSEVIER.
- [38] ELBIR T., MUEZZINOGLU A. 2004, *Estimation of emission strengths of primari air pollutants in the city of Izmir, Turkey*, Atmospheric, 3, ELSEVIER.
- [39] REDDY M.K., SUNEELA M., SUMATHI M., REDDY R.C. 2005, *Indoor air qualità at Salarjung museum, Hyderabad, India*, Environmental Monitoring and Assessment, 105, Springer.
- [40] GRONTOFT T., RAYCHAUDHURI M.R. 2004, *Compilation of tables of surface depositino velocities for O₃ NO₂ and SO₂ to a range of indoor surfaces*, Atmospheric Environment, 38, ELSEVIER.
- [41] PITZURRA L. et al. 1999, *Microbial environmental monitorino of the refectory in the monastery of St. Anna in Foligno, Italy*, Aerobiologia, 15, Kluwer Academic Publishers.

ERGONOMIA E BENI CULTURALI: LA CAPPELLA PALATINA DI PALERMO, ITALIA

1. Il monitoraggio dell'ambiente e il benessere del visitatore

Il programma *Salvalarte Sicilia* si inserisce perfettamente all'interno delle tematiche riguardanti la fruizione dei Beni Culturali in Sicilia. È infatti fondamentale capire quanta connessione possa esserci tra il monitoraggio delle condizioni ambientali e il benessere del visitatore che vive, si muove e, in generale, fruisce di un monumento.

Si vuole infatti cercare soprattutto una correlazione tra i problemi della conservazione e il benessere del visitatore. Conservazione, informazione ed ergonomia appaiono come ambiti la cui esplorazione può essere condotta con gli stessi strumenti di monitoraggio, in quanto le condizioni di degrado del bene culturale sono, nella maggior parte dei casi, corrispondenti a stati di disagio fisico da parte del visitatore [1-15].

La ricerca condotta ha quindi cercato di affiancare al monitoraggio dell'ambiente fisico, i parametri di sicurezza da una parte dell'edificio e dall'altra del visitatore [6-10].

L'analisi del rapporto dell'uomo con i propri strumenti e con gli ambienti in cui svolge l'attività e la vita è requisito fondamentale per la promozione di standard di sicurezza. Tale concetto si è andato coniugando diversamente con i concetti di salute e benessere ed è ridefinito in termini di sicurezza integrata. Anche la psicologia, con l'emergenza di quello che viene definito "fattore umano", acquista una nuova connotazione in ambito ergonomico, in quanto portatrice di un metodo specifico di indagine e di regolazione della variabilità umana.

Da qualche anno, nel settore del benessere termoisometrico, le condizioni di comfort vengono valutate in base alle normative ISO 7730 e ASHRAE 55-92. Tali norme, basate rispettivamente sulle teorie di Fanger [11] e di Gagge [12], permettono la definizione dell'ambiente termico a partire dalla stima di due parametri che riguardano il soggetto che è esposto all'ambiente (attività svolte e caratteristiche fisiche dell'abbigliamento indossato) e dalla misura di quattro parametri ambientali (temperatura, grado igrometrico e velocità dell'aria, temperatura media radiante).

Recentemente si è notato che non sempre la valutazione di questo tipo, detta oggettiva, risulta sufficiente. Importanti a questo proposito sono infatti le ricerche sponsorizzate dall'ASHRAE e condotte a S. Francisco da un gruppo di

ricerca dell'Università di Berkeley (Schiller, 1992). Il gruppo ha svolto oltre 2000 indagini su circa 300 postazioni di lavoro in 10 diversi edifici, e alla neutralità termica ha trovato, tra l'altro, una temperatura di ben 2.4 °C inferiore rispetto a quella calcolata secondo la norma ISO 7730 (ISO, 1984), ed una percentuale di insoddisfatti del 12% contro il 5% previsto dal modello di Fanger, alla base della ISO 7730.

È quindi evidente che risulta indispensabile affiancare sempre all'analisi oggettiva un'analisi di tipo soggettivo realizzata somministrando agli utenti interessati un questionario che permetta di ottenere informazioni utili a spiegare il problema dell'affidabilità del fattore umano.

2. Breve descrizione del sito di indagine: la cappella Palatina

Salendo lo scalone interno al Palazzo Reale, la prima immagine che si ha della cappella Palatina (fig. 1) è quella del portico meridionale la cui parete interna è interamente rivestita da mosaici ottocenteschi e da lastre di marmo bianco alternate a fasce musive verticali ed orizzontali a disegno geometrico, bellissimo preludio di ciò che si trova all'interno della cappella (fig. 2).

Usando le parole di Guy de Maupassant:

« La cappella Palatina, la più bella del mondo, il più prezioso gioiello religioso sognato da mente umana ed eseguito da mano di artista, è chiusa nella antica fortezza costruita dai Normanni. All'entrarvi si rimane incantati come davanti a una cosa sorprendente di cui si è intuito il fascino prima ancora di averla compresa. La bellezza colorata e calma, penetrante e irresistibile di questa piccola chiesa che è, senza dubbio, il più bel capolavoro che si possa immaginare, ti lascia immobile davanti le pareti coperte da grandi mosaici su fondo oro che illuminano tutto il monumento e richiamano il pensiero ai paesaggi biblici e divini dove si vedono, in alto, in un cielo fiammeggiante, tutti quelli che furono uniti alla vita dell'Uomo-Dio» (Guy de Maupassant, *La vie errante*).

La cappella di San Pietro nel Real Palazzo, comunemente detta Palatina, fu voluta da Ruggero II subito dopo la sua incoronazione, quindi intorno al 1131, in sostituzione della cappella di Santa Maria di Gerusalemme, già eretta dentro il palazzo del Guiscardo. Il primo documento scritto, che ci parla della cappella Palatina di Palermo è del 1132: l'arcivescovo Pietro, cedendo alle istanze di Ruggero II, eleva a parrocchia la cappella del Palazzo Reale, dedicata a san Pietro Apostolo.

« Cappellam vestram in honore beati Petri, Apostolorum Principis, intra castellum superius panormitatum fundatam».

Segue in ordine di tempo il privilegio di Ruggero II del 28 aprile 1140, "die dedicationis ecclesiae" anno decimo del Regno, nel quale il sommo re si esprime dicendo: «... sotto il titolo del beato Pietro, Principe degli Apostoli, dentro il nostro regale palazzo,... abbiamo voluto edificare una chiesa con somma devozione».

Altra data da tener presente è quella che si ricava dalla fascia musiva che riquadra alla base la cupola della cappella; l'anno dell'era bizantina che si legge nel testo citato, 6651, dalla creazione del mondo, corrisponde al 1143 dall'incarnazione di Cristo.

È del 1142 invece l'iscrizione trilingue connessa con l'orologio di re Ruggero nel muro adiacente alla cappella.

La struttura della cappella risulta dalla giustapposizione di due chiese, una greca che riprende in qualche modo l'impianto della Martorana di Palermo (il coro e presbiterio), e una latina che riprende la pianta basilicale (le tre navate che prolungano il coro fino alla parete di fondo). Sorse in un periodo di grande creatività in cui operarono insieme artisti di origine e sensibilità diversa.

La cappella è lunga, nella sua parte longitudinale, 18,60 metri e ha forma basilicale a tre navate divise tra loro da dieci colonne (cinque per lato, di granito egiziano) alternate a colonne di marmo cipollino¹ scanalate a metà, tutte sovrastate da capitelli corinzi o compositi. Dagli alti piedritti² si elevano gli archi

a sesto acuto alla maniera moresca, la luce scende dalle finestre dei muri perimetrali e da quelle poste sopra gli archi.

Il pavimento a mosaico di pietre dure, porfido, serpentino, granito, disposte in svariati intrecci e disegni, è il frutto del lavoro di artisti arabi ed è «simile ad un prato di primavera, ma il fiore svanisce e cambia, questo prato invece è incorruttibile per avere in se fiori immortali» (Omelia di Teofanie da Cerami arcivescovo di Taormina).

Le pareti fino ad una certa altezza sono rivestite di lastre di marmo bianco con riquadri a mosaico e tondi di porfido, terminate da un fregio a fiorami, le quattro croci greche a mosaico ricordano la consacrazione della cappella dedicata a san Pietro. Il presbiterio è sopraelevato rispetto al piano della navata di cinque gradini ed è composto da tre absidi, una centrale (fig. 3) e due laterali.

Ampie arcate, sostenute da colonne di granito ne determinano il quadrato; su questo, che si trasforma in ottagono con nicchie di raccordo agli angoli, si alza il tamburo e sopra la cupola emisferica con otto finestre. L'abside centrale è separata dalle navate da un muretto di marmo bianco intagliato a ricamo come una siepe di fiori; l'altare centrale e quelli delle absidi minori risalgono alla fine del 1700 e ai primi del 1800.

Tutto il complesso architettonico, relativamente piccolo, è reso armonioso da una coltre musiva che riveste tutte le pareti. La ricchezza luminosa dell'oro, i disegni sapientemente realizzati, i colori decisi, dilatano gli spazi generando nei visitatori un senso di mistico stupore.

3. Una carta dei diritti dell'utente dei musei

In Sicilia sono oggi cresciuti di numero e di qualità i visitatori nei musei e, più in generale, nei siti di interesse storico-artistico. Si tratta di un pubblico sempre più differenziato ed esigente che trova molto frequentemente deluse le proprie aspettative riguardanti servizi offerti e facilità di effettuare le loro visite. I musei siciliani, mantenendo i loro fondamentali compiti di conservare, tutelare e diffondere la conoscenza dei beni culturali in essi raccolti, valorizzando le testimonianze di una cultura collettiva di cui tutti hanno diritto di godere, devono adesso essere considerati un'istituzione al servizio della società e del loro pubblico.

La Legambiente Sicilia – Dipartimento per la Tutela e la Valorizzazione dei Beni Culturali sta elaborando a questo scopo una carta dei diritti dell'utente dei musei ponendo il problema della qualità della gestione di un bene culturale e quello della soddisfazione del visitatore. Senza alcuna intenzione di relegare in secondo piano l'aspetto informativo e l'alto profilo scientifico che è e resta alla base dell'idea di museo e di monumento, si vuole proporre un miglioramento dell'erogazione del servizio pubblico, compatibilmente con le risorse umane, materiali ed economiche di cui il museo dispone.

Il museo deve, in ogni modo, proporsi e deve essere sentito dall'utente come un bisogno primario della società, come il luogo dove sono offerte pari opportunità a tutti i visitatori per trovare la propria identità, per vedere accolte le proprie esigenze di formazione culturale, di ricerca scientifica, di godimento del tempo libero, di piacere estetico, di relax psicologico.

La carta³, ancora in elaborazione nella versione definitiva, si basa sui principi di seguito riportati:

1. L'utente ha diritto a conoscere la ragion d'essere del Museo: la storia della sua istituzione e delle sue collezioni, il motivo della sua collocazione nel contesto urbano e territoriale, la sua missione e la politica culturale attuata.
2. Ad avere e a vedere chiaramente espressi: gli orari di apertura, possibilmente di fruizione differenziata per facilitare le esigenze di diverse fasce di utenza; la condizione giuridica del Museo; la composizione dello staff e le modalità d'accesso ai colloqui con il Direttore, il conservatore e i tecnici del Museo; i servizi offerti, d'accoglienza e di supporto intellettuale alla visita; le attività culturali permanenti e temporanee; i servizi utili alla ricerca e le modalità di fruizione.

3. *A poter pagare, se previsto da specifico atto amministrativo o norma, il biglietto d'ingresso differenziato in corrispondenza dell'appartenenza ad una particolare categoria sociale, della quantità e qualità dei servizi offerti dal Museo, dell'effettivo consumo di tali servizi, dello stato d'accessibilità alle collezioni.*
4. *A sentirsi all'interno del Museo come in un luogo accogliente sul piano fisico, sul piano umano, sul piano etico, sul piano intellettuale, psicologico, culturale.*
5. *Ad effettuare la visita in un ambiente salubre e pulito, non inquinato da nessun agente atmosferico, che, inoltre, sia adeguato alla salvaguardia e alla tutela delle opere esposte.*
6. *A poter percepire chiaramente e poter valutare la qualità delle esposizioni e a comprendere il messaggio/i espositivi, i criteri intellettuali dell'allestimento, il valore culturale, e l'importanza degli oggetti esposti, il rigore scientifico delle presentazioni.*
7. *A sentire come importanti le proprie emozioni e i propri pensieri critici di fronte agli oggetti esposti; a ricevere stimoli alle emozioni, ai sentimenti e alla loro espressione, purché nel rispetto degli altri utenti e degli oggetti esposti; a vedere da parte dello staff museale rispettate e considerate le proprie opinioni e le proprie riflessioni; ad interagire in modo dinamico e creativo con gli oggetti esposti; a sentirsi coinvolto emotivamente dall'allestimento, dalla qualità degli oggetti esposti, dalle attività didattiche culturali.*
8. *Ad esprimere e a veder presi in considerazione i propri giudizi e le proprie valutazioni sulla gestione del Museo e sui servizi offerti.*
9. *A veder rispettate le collezioni per il loro valore culturale in quanto espressione di un'identità collettiva ed in quanto patrimonio dell'umanità; a sentirsi parte in causa in ogni tipo di tutela delle collezioni; a vedere rispettata la dignità di bene culturale degli oggetti, siano esposti o no, e la memoria di coloro che hanno devoluto alla comunità le loro collezioni; a non vedere confuso l'oggetto esposto con il prodotto commerciale; a non vedere confusa la valorizzazione con la mercificazione delle opere.*
10. *L'utente visitatore, usufruisce di tutti i diritti dei punti succitati e si impegna ad effettuare una visita al Museo in modo "consapevole e responsabile" e a rispettare il regolamento di visita del Museo. I diritti assicurati dovranno essere garantiti, in considerazione della presenza di generazioni future di visitatori.*

4. Questionario e risultati

4.1. Formulazione questionario

La formulazione del questionario fa riferimento agli atti del 5° Congresso Nazionale "Ergonomia e Progetto", ed in particolare alla proposta di questionario per la valutazione soggettiva del benessere termoigrometrico a cura di vari ricercatori [17].

Tale questionario tiene conto dei vari questionari presentati nella letteratura tecnica del settore negli ultimi anni (Rohels 1978,; Nelson et al. 1987; Errigo et al. 1988; Busch J.F. 1990; Schiller 1990). Le scale utilizzate da tale questionario e la loro struttura, si rifanno alla proposta di norma UNI DIS 10551 (ISO 1993).

Non viene valutato soltanto il discomfort termoigrometrico globale e locale, ma vengono proposte una serie di domande volte ad indagare sulle eventuali cause di tale discomfort quali illuminazione, rumore, etc.

Inoltre non vengono presi in considerazione né il tipo di attività fisica che il visitatore compie nello svolgimento della sua visita, né l'eventuale presenza di elementi di criticità per quanto concerne la sicurezza e l'igiene ambientale, fattori che tuttavia è indispensabile che vengano raccolti dai ricercatori nell'ambito di un'indagine preliminare.

Si ritiene di notevole importanza la sezione del questionario che non richiede giudizi sull'ambiente termico, in quanto deve servire a stabilire se ci sono fat-

tori che interferiscono sul giudizio “termico”, e se ci sono condizioni che determinano l’inattendibilità del giudizio espresso dall’utente intervistato. Questa è una parte molto importante dal punto di vista della ricerca perché potrebbe chiarire le differenze tra valutazioni soggettive ed oggettive. La scelta del linguaggio utilizzato è stata fatta tenendo conto del fatto che il questionario deve essere somministrato a persone di qualsiasi livello socio-culturale ed età e del fatto che si tratta di turisti che dispongono di un tempo abbastanza limitato.

Il questionario inoltre non richiede necessariamente la presenza di personale specializzato per la sua compilazione in quanto l’obiettivo è quello di creare uno strumento standardizzato da sottoporre in futuro per il monitoraggio di altri beni culturali. Oltre alla parte riguardante la valutazione del benessere termoisometrico del visitatore, vengono prese in considerazione anche le problematiche connesse alla fruibilità ed accessibilità al monumento.

4.2. Suddivisione del questionario

Il questionario risulta così diviso in tre parti:

A) FRUIBILITÀ ED ACCESSIBILITÀ

La prima parte del questionario tratta le problematiche inerenti alla fruibilità ed accessibilità al monumento. Si vuole indagare sulla facilità o meno di raggiungere l’edificio sia a partire dall’esterno di Palazzo Reale che una volta entrati all’interno di esso. Si chiede anche un giudizio sulle informazioni e sui servizi offerti dalla cappella Palatina cercando di dare la possibilità ai visitatori di fare delle richieste libere riguardo ai servizi desiderati. Viene inoltre trattato il problema dell’individuazione dei servizi igienico-sanitari e dei dispositivi di sicurezza antincendio.

La scala di valutazione utilizzata è bipolare a 5 punti che hanno agli estremi i giudizi di “molto facile” – “molto soddisfacenti” e “molto difficile” – “molto insoddisfacenti”, con una posizione neutrale di “né facile, né difficile”, “né soddisfacenti, né insoddisfacenti”.

B) CONDIZIONI AMBIENTALI: ASPETTO TERMOISOMETRICO

In questa sezione vengono acquisite le cinque scale proposte dall’ISO 10551 (ISO, 1999°). Va specificato che, dove la proposta di norma ISO prevede l’ampliamento delle scale da 7 a 9 punti, per tenere conto di giudizi tipicamente relativi ad ambienti severi (p.e. “estremamente caldo/freddo”, “estremamente fastidioso”), ci si è fermati a 7 punti, dal momento che l’ambiente da monitorare si può considerare moderato ed è quindi sufficiente una scala bipolare a 7 punti che agli estremi vede rispettivamente i giudizi “molto caldo” e “molto freddo”, con una posizione neutrale di “né caldo né freddo”.

La seconda scala utilizzata ha invece l’obiettivo di valutare lo stato emotivo prodotto nel soggetto dalla specifica situazione ambientale indagata. La scala è monopolare, con quattro possibilità di risposta che vanno dal “benessere” al “molto fastidioso”. Questa scala risulta fondamentale per rilevare lo scostamento tra la valutazione oggettiva e quella soggettiva.

La terza scala utilizzata riguarda la preferenza termica (vorresti avere...); è una scala bipolare a sette punti compresa tra i poli “molto più caldo” e “molto più freddo”.

Per giudizi complessivi riguardanti le condizioni ambientali viene inoltre utilizzata una scala di valutazione di tollerabilità personale, monopolare, articolata in quattro punti da “tollerabile” a “molto difficilmente tollerabile”.

Altra scala è finalizzata alla valutazione delle cause di discomfort locale previste dalla ISO 7730 e dalla ASHRAE 55-92. In particolare, la 12 (sì/no) e la 13 (bipolare a 5 punti, da “molto piacevole” a “molto fastidiosa”) si riferiscono al discomfort da corrente d’aria (Ranger e Pedersen 1977).

C) CONDIZIONI AMBIENTALI: ASPETTO ACUSTICO ED ILLUMINOTECNICO

Lo strumento diagnostico per la valutazione del benessere del visitatore in ambienti confinati prende in considerazione anche fattori quali il suono e la luce

che possono contribuire a connotare la qualità del rapporto uomo-ambiente. Per quanto riguarda il benessere visivo, va sottolineata innanzi tutto l'assenza, nella letteratura tecnica, di una sua definizione. Sono stati individuati quindi i requisiti fondamentali per assicurare l'acuità visiva, direttamente connessa con la perfetta visione del bene artistico-culturale, che deve essere realizzata in modo da scongiurare l'abbagliamento, che costituisce la condizione di estremo disagio visivo. Si è quindi valutato il benessere visivo come assenza di disturbo secondo una scala monopolare a quattro livelli.

Considerando inoltre che l'illuminazione deve anche risultare adatta all'ambiente e contribuire alla presentazione e alla lettura dell'opera d'arte, si è utilizzata una scala riguardante la preferenza visiva (avresti preferito...); è una scala bipolare a sette punti compresa tra i poli "molto più intensa" e "molto meno intensa".

Anche il benessere acustico viene interpretato come assenza di disagio dato che non ci sono particolari necessità di percepire suoni o parole. È necessario sottolineare che, nella letteratura tecnica, la valutazione del rumore è fatta in riferimento più che alla percezione sonora, allo stato emozionale correlato all'esposizione individuale al rumore ed esprimibile su scale a 4 punti.

4.3. Risultati

Dato che l'obiettivo è quello di analizzare le condizioni di comfort di tutte le categorie di visitatori della cappella Palatina, si è individuato un campione costituito da 90 individui divisi in 3 fasce:

- **Prima fascia – 0-30 anni**
30 persone: 15 uomini, 15 donne
- **Seconda fascia – 30-50 anni**
30 persone: 15 uomini, 15 donne
- **Terza fascia – 50-100 anni**
30 persone: 15 uomini, 15 donne

I risultati sono stati rappresentati tramite il metodo degli istogrammi previa tabellazione dei dati raccolti con il programma EXCEL.

Nelle fig. 4-18 si riportano i risultati sotto forma di grafici relativi a: individuazione ingresso principale, individuazione percorso interno, comprensibilità orari e giorni di visita, servizi informativi, individuazione uscite e dispositivi di sicurezza, tollerabilità visitatori ammessi contemporaneamente, valutazioni termoisometriche soggettive, sensazioni soggettive, valutazione dell'aria dal punto di vista dell'umidità, preferenze climatiche, sensazioni rispetto all'illuminazione, preferenze d'illuminazione, valutazione rumore, giudizio complessivo visitatore.

5. Preferenze espresse dai visitatori sui servizi indispensabili per un'adeguata visita della cappella Palatina

Di seguito sono riportate le categorie di suggerimenti, richiesti ai visitatori e raccolti sempre attraverso il questionario, per lo svolgimento di una visita soddisfacente del monumento. Risulta abbastanza evidente come le problematiche siano di diverso carattere e si riferiscano soprattutto alla completa mancanza di servizi a disposizione del visitatore.

Attualmente infatti non sono a disposizione guide turistiche specializzate per le visite turistiche dei visitatori che accedono alla cappella indipendentemente da gruppi già formati o che non hanno opuscoli appositi. Non ci sono inoltre neanche dei pannelli esplicativi, situati lungo il percorso, che permettano di ricevere informazioni riguardo l'orientamento all'interno del Palazzo dei Normanni, la storia e le descrizioni storico-architettonica. Carente risulta anche il bookshop, affidato ad una persona anziana che espone, su un piccolo piano di appoggio situato in corrispondenza dell'uscita, cataloghi e testi poco aggiornati e specifici sull'argomento.

Suggerimenti

- ✓ Guide turistiche specializzate;
- ✓ maggiori indicazioni per il percorso, a partire anche dal centro della città;
- ✓ pannelli espositivi ed esplicativi;
- ✓ opuscoli informativi;
- ✓ maggiori indicazioni;
- ✓ maggiori servizi informativi;
- ✓ sedute per osservare meglio la cappella;
- ✓ guide vocali con auricolari;
- ✓ bookshop e cataloghi riguardanti la cappella e il Palazzo Reale;
- ✓ apertura continua anche durante la pausa pranzo e fino alle 19.00 di sera;
- ✓ manifestazioni periodiche che sfruttino la bellezza della cappella;
- ✓ informazioni percorso;
- ✓ guide turistiche specializzate;
- ✓ planimetria del complesso con percorsi e destinazioni;
- ✓ punto informazioni turistiche all'ingresso;
- ✓ parcheggi appositi;
- ✓ spiegazioni in più lingue;
- ✓ maggiore aerazione dell'ambiente.

6. Conclusioni

Il percorso di ricerca esposto rappresenta un lavoro propedeutico, in previsione di un monitoraggio annuale, per l'avvio di una serie di analisi future volte alla conservazione del bene e al benessere del visitatore. La presente Nota ha lo scopo di mettere a punto una preliminare metodologia di valutazione in una specifica situazione e condizione che può a ragione essere estesa: di qui l'importanza dell'individuazione ed elaborazione futura per giungere ad una definizione del problema.

I dati raccolti, se confrontati con quelli riportati dalla normativa specifica (Norma UNI 10829) [18], hanno fornito infatti chiari segni di allarme per le condizioni di conservazione della cappella, d'altra parte anche il problema del visitatore è emerso chiaramente dal confronto dei valori raccolti con quelli riportati dalle normative di riferimento (ISO 7730).

Risulta quindi evidente, oltre alla necessità di continuare il monitoraggio, l'importanza di un reale intervento che renda accettabili le condizioni microclimatiche interne sia dal punto di vista della conservazione che da quello del benessere termoisometrico del visitatore.

Tale obiettivo può essere realizzato da una parte sfruttando le possibilità che il monumento stesso offre (es. ventilazione naturale, apertura finestre), dall'altra tramite l'introduzione di impianti che concorrano allo stesso fine (es. sistemi di climatizzazione e di filtrazione) [19-41].

Dal punto di vista della fruibilità ed accessibilità appare inoltre evidente la necessità di portare avanti un progetto che consenta a tutti i visitatori di usufruire in condizioni di benessere fisiologico e intimo, del significato e del valore storico ed artistico promananti dall'opera d'arte.

Note

- 1 Marmo cipollino o anche marmor caristium, colorato con venature ondulate verdastre su uno sfondo biancastro o verde più chiaro, originario dell'isola di Karystos.
- 2 Elemento architettonico che articola o rinforza un muro o un pilastro.
- 3 L'articolazione della carta è stata fornita da G. Zanna, responsabile del Dipartimento per la Tutela e la Valorizzazione dei Beni Culturali – Legambiente Sicilia.

Summary

The present article presents results of a study that aims at the assessment of ergonomic safety conditions inside the Palatina chapel of Palermo.

To reach this object, an informative questionnaire was established so as to collect visitors' subjective judgments regarding overall ergonomic conditions in terms of accessibility, availability, safety or else environmental conditions (thermo-hygrometry; air, sound and visual quality); this stage was carried out, bearing in mind the Museum Visitors' Rights Card that is currently under creation by the "Legambiente" group.

An automatic instrument was bought to daily count the numbers of visitors; the latter element shall then be related to indoor environmental data registered thanks to a monitoring system of thermo-hygrometry, illuminating engineering and environmental aggressiveness.

Riassunto

Il presente lavoro raccoglie i risultati di un'attività avente per oggetto la valutazione delle condizioni di sicurezza ergonomica all'interno della cappella Palatina di Palermo.

Per raggiungere tale obiettivo è stata eseguita la predisposizione di un questionario informativo finalizzato alla valutazione soggettiva da parte dei visitatori delle condizioni ergonomiche globali in termini di accessibilità, fruibilità, sicurezza, benessere ambientale (termoigrometrico e qualità dell'aria, sonoro, visivo), anche alla luce della bozza della carta dei diritti degli utenti dei musei in corso di elaborazione da parte della Legambiente.

È stata acquisita un'apparecchiatura automatica per il conteggio giornaliero dei visitatori, dato quest'ultimo che sarà messo in correlazione con i dati ambientali interni acquisiti da un sistema di monitoraggio per il rilevamento delle condizioni termoigrometriche, illuminotecniche e di aggressività ambientale.

Résumé

Cet article présente les résultats d'une étude dont le but est l'évaluation des conditions de sécurité ergonomique à l'intérieur de la chapelle Palatine de Palerme.

Ainsi, un questionnaire a été mis au point afin de recueillir les avis des visiteurs concernant dans leur ensemble les conditions ergonomiques en termes d'accessibilité, de disponibilité, de sécurité ou encore des conditions environnementales (thermo-hygrométrie; qualité de l'air, sonore ou visuelle); cet objectif est resté fidèle à la Carte des droits du visiteur de sites culturels que le groupe Legambiente est en train de construire.

Une instrumentation automatique a également été acquise afin de comptabiliser le nombre de visiteurs quotidiens qui est ensuite mis en relation avec les données environnementales intérieures qui sont enregistrées grâce au système de monitoring thermo-hygrométrique, de luminosité et d'agressivité environnementale.

Zusammenfassung

In dieser Artikel werden die Ergebnisse einer Forschung vorgestellt.

Diese Forschung interessiert sich auf die Evaluation der ergonomische Sicherheitsverhältnis in der kapelle Palatina in Palermo. Um diesem Ziel zu erreichen, wird einen Fragebogen geschrieben, um Daten über die Meinung der Museum Besucher über ergonomische Verhältnisse – Zugänglichkeit, Verfügbarkeit, Sicherheit oder auch Lebensverhältnisse (thermo-hygrometrischen Punkte; Lärmverschmutzung und Luftverschmutzung) – zu erfassen.

Diese Vorarbeit bleibt mit der Karte für Museum Besucher, die von der Gruppe Legambiente herstellt wird, verbunden. Ein automatisches Gerät wird gekauft, um Tag Besucher zu rechnen. Endlich, dank einem geleisteten System um thermo-hygrometrischen Punkte, Lichtstarke oder Luftverschmutzung zu studieren, ist ein Vergleich mit ergonomische Verhältnisse möglich.

Resumen

El objetivo del presente proyecto consistía en presentar los resultados de una investigación que busca a estimar las condiciones de seguridad ergonomica dentro de la capella Palatina de Palermo. Entonces los científicos utilizan un cuestionario creado para recoger las opiniones de los visitantes del museo in relación con las condiciones ergonomicas generales como la accesibilidad a la Capella, la disponibilidad, la seguridad o las condiciones en la atmòsfera – termo-igrometria, calidad del aria, calidad sonora o visual. El objetivo està fedel a la carta para los visitantes del museo costruida dal grupo Legambiente.

Los científicos utilizan también un instrumento automatico para misurar todos los días el numero de visitantes para comparar con las informaciones registradas dal metodo de monitoraje termo-igrometrico, o de la luminosidad o de la agressividad en la atmòsfera.

Резюме

В данной статье собраны результаты исследования эргономического состояния Палатинской часовни в Палермо (cappella Palatina). Для этого была создана информационная анкета. Посетители часовни могли объективно оценить такие общие эргономические параметры как доступность, безопасность, термоигрометрическое состояние, качество воздуха, акустика, внешний вид. Исследование проводилось со ссылкой на готовящийся документ о правах посетителей музеев. Этот документ сейчас разрабатывается организацией Legambiente (Лигой по защите окружающей среды). Был куплен прибор для ежедневного подсчёта количества посетителей. Полученные данные будут соотнесены с результатами анализа как термоигрометрических и светотехнических параметров, так и факторов, неблагоприятно воздействующих на окружающую среду.