

PASQUALE ROTONDI
RAPPORT GÉNÉRAL

Les communications sur la contribution que les découvertes les plus modernes de la science et de la technique apportent à la conservation et à la restauration des structures et du matériel antique sont nombreuses et comme elles traitent de sujets différents nous les avons classées par secteurs:

1er secteur - La détérioration de la pierre exposée aux agents atmosphériques,

2ème secteur - La détérioration de la pierre et autres matériaux de construction immergés dans la mer,

3ème secteur - Les conséquences de l'humidité,

4ème secteur - Les nouveaux procédés pour la restauration des peintures murales,

5ème secteur - Rapports sur certaines restaurations particulières.

Le plus grand nombre de communications se rapportent au premier secteur. Nous ne devons pas nous en étonner toutefois car la détérioration de la pierre constitue un problème d'une extrême importance, dont la gravité est ressentie dans presque tous les pays. Les communications intéressant ce problème ce divisent en: communications se référant aux études faites et aux méthodes employées pour soigner les pierres malades et communications soutenant la nécessité, en l'illustrant, de mettre à notre programme un travail de recherches en commun et en solliciter, par conséquent, une collaboration internationale.

Les communications de MM. Paquet, Schaffer, Shore, Kratz et Lojacono appartiennent à la première catégorie, celles de MM. Lemaire, Sneyers et Scatolin à la seconde.

Jean-Pierre Paquet parle des études qu'il a faites en observant le comportement des pierres atteintes d'une maladie qu'il appelle « écaillage », la distinguant de l'autre type de maladie qu'il nomme « pseudo-éolienne » et qui est caractérisée par le fait que la pierre se pulvérise. J. P. Paquet rappelle tout ce qui a été fait en France pour rechercher les causes du mal (rapports, études, recherches de laboratoires, examen des monuments etc. ...) et ce, depuis 1951.

Le principal résultat de ce long travail, rendu difficile par le fait du manque de moyens adéquats, est que l'on a pu se rendre compte de la présence d'une notable quantité de sulfate de calcium dans les peintures atteintes d'écaillage. Profitant des travaux de restauration effectués, en 1962, sur les Invalides, J. P. Paquet a pu obtenir l'analyse des pierres malades dont le résultat a fait apparaître que, dans les surfaces écaillées, le sulfate de calcium existait en quantités oscillant de 1 à 50%. Le sulfate de calcium étant soluble, les plus petites

quantités se trouvaient là où la pluie avait le mieux lavé les pierres. En outre, J. P. Paquet a pu établir les rapports suivants entre la présence du sulfate de calcium et l'état de la pierre:

- jusqu'à 5% environ, rien d'anormal,
- entre 5 et 8%, la pierre est attaquée,
- au-delà de 8% on constate les premières décompositions et la pierre s'écaille,
- à 50%, la pierre est complètement attaquée et n'a plus aucune force de cohésion.

La présence du sulfate décroît au fur et à mesure qu'on s'enfonce dans l'épaisseur de la pierre. Après 7 mm. la proportion devient minime. A 25 mm. il y a à peine quelques simples traces. Mais toutes ces observations n'ont abouti à rien en ce qui concerne les remèdes à apporter au mal. On a fait des hypothèses chimiques et bactériologiques mais on ne les a pas expérimentées. Les études faites aux Invalides, malheureusement suspendues à cause du lavage des structures, ont permis d'établir des rapports entre la présence de l'humidité (occasionnée par la pluie et par l'exposition différente des surfaces au soleil) et l'état de la pierre, d'où l'hypothèse suivante:

L'eau qui arrive directement sur les surfaces sous forme de pluie, ou qui monte du sol par capillarité, fait affluer sur la pierre des anhydrides qui forment du sulfate de calcium en solution, soit au contact du carbonate, soit au cours de leur passage à travers le sol.

Ainsi saturée, l'eau se trouve au contact des parements de pierre et, en s'évaporant, laisse en surface des sels cristallisés. Si la chaleur ou la ventilation arrivent à ce moment-là à sécher en profondeur les couches qui se trouvent au-dessous, des dépôts de sels et en particulier de sulfates se forment à l'intérieur des pores de la pierre.

Le phénomène se répétant plusieurs fois, les dépôts de sel augmenteront et à chaque cycle « d'humidification-dessèchement » correspondra donc une augmentation des sels et en particulier des sulfates dans la partie déshydratée. Comme cette couche de sulfates réduit de volume quand elle sèche et gonfle quand elle est mouillée, l'action mécanique de la diminution et de l'augmentation du volume produit donc un mouvement qui est la cause de la désagrégation interne de la pierre. Si l'explication est donnée ici en matière d'hypothèse et ne suggère pas de remèdes précis, elle sert toutefois à indiquer qu'ils peuvent être appliqués au cours des trois phases du phénomène:

- humidification,
- évaporation,

formation du sulfate de calcium.

Tandis que la communication de Jean-Pierre Paquet nous donne des informations sur ce qui a été fait en France pour résoudre le problème de l'écaillage de la pierre, celle de R. J. Schaffer illustre les mesures adoptées en Angleterre où les recherches ont commencé avec les travaux de Fuchs, sur les silicates alcalins, il y a environ 150 ans.

Mais on sait que l'application des consolidants liquides, quand elle est faite au pinceau ou au jet n'est pas efficace et qu'elle est rarement possible par immersion. Il y a en outre le problème du changement de couleur auquel la pierre traitée aux silicates est soumise. Ce n'est donc qu'en examinant en laboratoire de

nombreux échantillons de pierre soumis à des traitements variés, et en leur faisant subir des contrôles, qu'on arrivera à certains résultats. R. J. Schaffer conclut en nous informant que de nouvelles expériences ont été entreprises en Grande Bretagne pour comparer les nouvelles méthodes aux anciennes.

B. C. G. Shore nous indique aussi ce qui a été fait en Angleterre où la décomposition de la pierre est favorisée non seulement par l'humidité du climat mais aussi par la présence des produits de combustion provenant de l'industrie. L'usage des silicones ouvre la porte aux espoirs et B.C.G. Shore nous propose de présenter le résultat des expériences qu'il a accomplies en ce domaine en les illustrant: mais il faudra qu'il le fasse oralement car le thème n'a pas été développé dans le résumé qu'il a présenté.

A. Kratz, lui, expose une méthode basée sur la propriété de capillarité de la pierre calcaire qu'il considère efficace pour le drainage complet au moyen de l'eau de la pierre elle-même, afin d'éliminer les dépôts salins corrosifs.

Pietro Lojacono, de son côté, a présenté une communication qui nous parle des nouveaux matériaux synthétiques que l'on trouve maintenant sur le marché et qui permettent de consolider les parements des édifices et leurs pavements, en pénétrant dans la porosité de la matière, ce qui la protège des agents atmosphériques et la rend hydrofuge. Un essai a été fait en 1962, par les soins de la Surintendance aux Monuments de la Sicile Orientale, dans les deux églises de Syracuse dédiées à S. Lucia alla Badia et à S. Filippo Neri. Dans l'église de S. Lucia alla Badia les ornements en tuf calcaire ont été restaurés à l'aide d'un mélange de ciment blanc, sable de la pierre elle-même moulue et collant organique qui en régénère l'ensemble (en l'espèce, un polyvinyle plastifié copolymère connu dans le commerce sous le nom de sticker).

On a procédé de la même façon également à S. Filippo Neri, sur la façade du XVIIème siècle de Giovanni Vermescio. Le pavement de cette église est constitué par des blocs de tuf calcaire blanc des carrières locales, avec incrustations de pierre noire des carrières de Raguse: les dalles usées ont été régénérées à l'aide d'un mélange constitué par du collant organique, du ciment blanc et de la poudre de marbre pour les parties blanches, du ciment noir et de l'asphalte en poudre pour les parties noires.

Je passe maintenant aux communications qui illustrent la nécessité de formuler un programme de recherches sur le plan international.

Le cri d'alarme lancé par Raymond Lemaire est, à juste titre, plein de tristesse. La cause principale des dommages auxquels sont exposés les monuments en pierre est constituée par l'air pollué des villes et des centres industriels, surtout dans les régions à climat humide.

Les relevés photographiques démontrent que les monuments restés intacts jusqu'à l'avènement de l'ère industrielle, se dégradent ensuite à un rythme rapide. Certains cas sont célèbres: par exemple: celui du portail occidental de la Cathédrale de Reims. Si l'on ne trouve pas une solution efficace à ce grave problème, la plus grande partie de nos monuments sera détruite. Des traces de sulfatation apparaissent sur quelques-uns des grands chefs-d'oeuvre qui constituent le patrimoine artistique essentiel de l'humanité (par exemple sur le portail de Chartres).

La conservation de ces monuments dépend des moyens qui pourront être mis à disposition pour préserver la pierre des infiltrations de l'eau et de la migra-

tion des acides et des sels. De nombreux pays ont déjà commencé à travailler pour résoudre le problème. Notre congrès, lui, devrait proposer une action intensive et inviter l'UNESCO à:

- 1) faire un inventaire des laboratoires déjà existants pour l'étude de l'altération des pierres;
- 2) les mettre en contact entre eux;
- 3) financer la poursuite de leur travail.

De son côté, le Docteur René Sneyers nous informe que l'ICOM l'a chargé de présenter, en collaboration avec le Centre international de Rome pour la conservation et la restauration des biens culturels un rapport sur l'altération et le traitement des pierres. Ce rapport devra être réalisé à l'aide d'une enquête sur le plan international, dont la réussite dépendra du nombre des participants. C'est pourquoi R. Sneyers profite de l'occasion pour solliciter la participation de tous les intéressés.

Le problème de la conservation de la pierre s'étend aux autres secteurs dans la communication présentée par Angelo Scattolin. La technique des constructions, écrit-il, a évolué d'une façon moderne par l'emploi de matériaux nouveaux et par la recherche de méthodes toujours nouvelles. L'étude des possibilités offertes par les nouveaux matériaux est par conséquent toujours plus poussée tandis que, d'un autre côté, l'intérêt pour l'étude et l'emploi des matériaux traditionnels est maintenant presque nul puisque cela ne semble pas nécessaire et ne présente aucun avantage immédiat. Le secteur de la conservation manque d'une organisation de travail efficace, tandis qu'une infinité d'éléments sont conjurés contre l'oeuvre d'art malade: le climat, les vibrations produites par la circulation, l'oxydation, l'humidité et autres. A Venise par exemple, le salpêtre dévore les pierres, les marbres et le bois. Dans les endroits où ont eu lieu des fouilles, le matériel découvert se décompose et s'effrite. A. Scattolin propose par conséquent que, parallèlement à la création du Conseil International pour la protection des Monuments et des Sites, qui est mise à l'étude de notre Congrès, on étudie aussi la possibilité de créer un *Centre International de recherches sur la technique de conservation des matériaux* et, puisque l'Institut Universitaire d'Architecture de Venise a un laboratoire qui fonctionne déjà d'une façon efficiente, A. Scattolin propose que le Centre International de Recherches siège au dit Institut.

Passons maintenant aux communications se rapportant aux autres secteurs d'études. Paul Deschamps traite de la détérioration de la pierre et des autres matériaux de construction immergés dans la mer, détérioration due à l'attaque d'organismes marins perforants. Ces organismes attaquent non seulement le bois mais les calcaires, les marbres, les argiles etc... Ils font partie de l'endolithium. (comme le dit Kühnelt, par opposition au mesolithium ou épilithium). D'autres organismes qui perforent les calcaires au moyen de sécrétions chimiques appartiennent au groupe des éponges (Cliona); d'autres au groupe des vers annelés (Polydora). Parmi les mollusques citons les Lithophages, les Pétricoles, les Gastrochéniés. D'autres perforent les matériaux mécaniquement et peuvent s'attaquer également à des structures non calcaires, tel le bois: par exemple, les Pholades, les Barnea-Candida etc... Parmi les organismes perforants les plus dangereux pour le bois on doit citer ceux appartenant au groupe des mollusques lamelibranches. Enfin, il parle des petits crustacés isopodes qui sont la cause de dégâts en Hollande et à Venise. On a cherché une protection en revêtant le bois de

matières dures et en l'imprégnant de substances toxiques, mais sans résultats.

Sur les dégâts dérivant de l'humidité et sur les moyens d'intervenir contre ceux-ci, Giovanni Massari et Alfonso Ravina ont présenté des communications. Celle de Massari illustre le matériel exposé au Palais Grassi, relatif à trois cas caractéristiques étudiés par le Conseil National des Recherches et concernant les soins apportés contre l'humidité à trois Monuments: Santa Maria della Rotonda à Albano et une fresque dans le « Palazzo Pubblico » de Sienne (tous deux avec humidité par condensation), au premier par chauffage du pavement et au second par ventilation. Le troisième monument est l'église de S. Maria della Neve à Rome où l'humidité se produit par capillarité du terrain; on a obtenu une amélioration au moyen de l'ouverture de la maçonnerie.

A. Ravina, de son côté, met en évidence le rapport de cause à effet. Il faut remonter de l'effet à la cause. L'excès d'eau dans une zone comporte comme effet un déséquilibre statique général dans les édifices qui se trouvent dans la dite zone. L'absorption de l'humidité de la part des murs produit comme effet une désagrégation, une perte de cohésion et de consistance des matériaux liants. A. Ravina se propose de synthétiser les méthodes à appliquer pour le diagnostic et pour les meilleures thérapies de consolidation. Lui aussi, tout comme Massari, désire compléter et développer sa communication verbalement.

Un groupe de communications sur lesquelles je dois vous entretenir sont dédiées au problème de la restauration des peintures murales et, plus particulièrement, sur les supports qui les soutiennent après leur enlèvement des parois. Comme chacun le sait, les peintures murales, une fois détachées ou arrachées, sont mises sur une ou deux toiles au moyen de caséate de calcium. On a discuté longuement sur la question de savoir si celles-ci devaient être mises sur un châssis à traction ou si elles devaient être appliquées sur des feuilles de matériel rigide. Le problème de la réversibilité de l'application a conduit à préférer les châssis à traction. Toutefois, dans la communication qu'il a présentée, Ezio Belluno penche pour le système de support rigide en aluminium. E. Belluno illustre l'installation sur feuilles d'aluminium des fresques du Tempietto lombard de Cividale enlevées en 1958: le résultat du travail est exposé, documents à l'appui, au Palais Grassi.

Mais que les peintures murales soient mises sur châssis ou qu'elles soient appliquées à des supports rigides, deux inconvénients sont inévitables: 1°) les surfaces perdent toute originale irrégularité et s'aplatissent uniformément, 2°) l'épaisseur des supports mêmes empêche de réappliquer les peintures sur les parois sans les endommager cruellement par les entailles qui permettent de placer les châssis. Dans la communication présentée par Franco Mazzini un nouveau procédé technique qui permet d'éviter le premier des deux inconvénients signalés est illustré. Si les toiles qui soutiennent les peintures sont appliquées, comme le propose Mazzini, sur polyvinyle, matériau qui s'adapte à n'importe quelle forme quand il est chauffé, il est possible d'obtenir des supports parfaitement modelés sur la forme originale des parois. Etant donné toutefois que les supports de polyvinyle doivent être appliqués sur châssis, l'inconvénient de l'épaisseur de ceux-ci reste inévitable. Si l'on veut, au contraire, remettre les peintures sur les parois, en les immobilisant sur ces dernières, l'utilisation du polyvinyle est excellente, étant donné que c'est un parfait isolant et qu'il joint à cette qualité celle d'être, comme il a été, très modelable.

Une dernière proposition, qui sera illustrée par mes soins, et concernant le procédé utilisé dans la restauration des fresques de S. Ansano di Spoleto, exposées au Palais Grassi, est présentée au Congrès de l'Institut central de Restauration de Rome.

Le support qu'on a destiné à ces fresques est constitué par du tissu de verre qui, après avoir reçu la forme désirée, a été rendu rigide au moyen de l'application d'une résine polyester qui sert aussi à fixer un grillage d'aluminium « anodisé ». L'épaisseur minimum du support ne dépasse pas 10 mm.; l'épaisseur maximum peut être réalisée comme l'on veut au moyen de l'augmentation du tissu de verre. De cette façon, on peut donner très exactement au support l'épaisseur de l'enduit. Il est donc alors possible d'obtenir les deux résultats idéalement souhaités: 1°) une superficie modelée selon la forme originale; 2°) une épaisseur identique à celle de l'enduit. Quant à la réversibilité de l'opération, elle est obtenue en mettant entre le support et les toiles qui soutiennent la peinture, une feuille de résine émulsionnée (frigolit) laquelle, extrêmement soluble, peut être enlevée avec le maximum de facilités, libérant ainsi, sans dégât, la peinture et ses toiles.

La communication de Claude Bassier est également dédiée aux peintures murales; il recherche les causes qui provoquent la détérioration des peintures mises sur supports minéraux, celles par exemple qui se trouvent sur les roches de grottes et des hypogées (humidité et action bactérienne, cristallisation saline sur les superficies après exposition à l'air) et envisage les remèdes nécessaires (conditionnement atmosphérique, assainissement du support).

Une importante proposition est faite par Franco Minissi sur l'utilisation des laminés plastiques (résines acryliques) dans la restauration des monuments. Il énumère ainsi les caractéristiques des laminés (plexiglas, perspex): adaptabilité à n'importe quelle forme, très vaste gamme de coloris, déformations négligeables, combustion lente, imperméabilité totale, ne cassant pas, pouvant être soudés et présentant une parfaite tenue. F. Minissi illustre ensuite l'application des laminés soit dans les reconstructions, soit dans les travaux de protection, et il cite de nombreux exemples de réalisations (théâtre grec de Eraclea Minoa, dans la province d'Agrigente), église normande de S. Nicolò Reale in Mazaro del Vallo (prov. de Trapani), Villa Romaine del Casale in Piazza Armerina (prov. de Enna) etc..

D'autres communications ont trait à l'illustration de restaurations particulières.

Alberto Knoepfli décrit la restauration de la Cathédrale de Saint-Gall, et parle spécialement des travaux de renforcement des structures de maçonnerie et de la récupération des fresques de J. Wannemacher.

Ricardo Calvet-Serra indique les avantages acquis en réalisant des structures de soutien en ciment armé, et non plus en fer, aussi bien dans l'une des tours de la Cathédrale de Burgos que dans l'hôpital du XV^{ème} siècle de Lerida.

Paul Strömstad illustre les méthodes de recherches utilisées au cours de l'examen des peintures détachées de parois enduites et en bois, dans des édifices danois privés des XVIII^{ème} et XIX^{ème} siècles.

Gösta Selling décrit les systèmes utilisés pour consolider ce qui est resté intact, après le naufrage survenu en 1628, du navire des Wasa à Stockolm.

Masaru Sekino rend compte de la méthode de conservation appliquée pour

la grande statue en bronze de Bouddha, à Kamakura, au Japon.

R. Gilyard-Beer relate les problèmes inhérents au transport d'un pavement médiéval sous la Clifton House à King's Lynn, dans le Norfolk.

Giovanni Paccagnini, enfin, explique une importante et délicate intervention qu'il a dirigée à Mantoue, intervention faite dans le but de récupérer une décoration murale entière en stuc décoré de fresques du XVI^{ème} siècle. Cette intervention a été rendue possible du fait qu'on a pu procéder à un parfait isolement des superficies du stuc, avant l'enlèvement, au moyen de l'application d'un produit alcalin utilisé par les stucateurs (dit « sformatore ») et capable d'empêcher l'adhésion du plâtre dans les formes.

Avec la communication de Giovanni Paccagnini se termine mon rapport qui est composé de sujets bien différents. Parmi ceux-ci il en est un toutefois, très grave, qui n'a certainement pas échappé à l'attention de personne: c'est celui relatif à la maladie de la pierre. Je crois, par conséquent, qu'il serait opportun de revenir encore sur ce thème pour une discussion plus complète et approfondie.