

## INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN PROFUNDIDAD

### Investigación científica sobre la Santa SÍndone

1898 es un año muy importante para los estudios sobre la Sábana Santa. Por primera vez en la historia, en efecto, un fotógrafo, aunque no profesional, el abogado turinés Secondo Pia, recibe el encargo de fotografiar la SÍndone. El 25 de mayo Pia toma algunas fotografías de prueba y el 28 de mayo las oficiales. El examen de las placas fotográficas (en aquella época sólo habían transcurrido cincuenta años desde la invención de la fotografía y las tomas fotográficas se realizaban sobre grandes placas de vidrio) revela que la imagen se comporta, en la inversión del claroscuro con respecto a la realidad, como un negativo fotográfico. Se demostró así el carácter impreso de la imagen sobre el lino. La Santa SÍndone será fotografiada oficialmente siete veces más: en 1931, 1969 (la primera fotografía en color), 1997, 2000, 2002 y en 2008 y 2010 en formato digital y alta definición. Lo más importante es que, desde la primera imagen fotográfica, los estudiosos han dado un nuevo impulso a los análisis científicos de la Santa SÍndone. Estudios que nunca han cesado y que todavía hoy, a pesar de los grandes avances en el conocimiento, no responden a todas las preguntas sobre las características de la imagen y su formación.

### Hipótesis sobre el origen de la huella

Uno de los primeros temas de investigación, que ya dio lugar a estudios en profundidad por parte de diversos investigadores a principios del siglo XX, es la cuestión de cómo se formó la imagen. Se trata de descubrir a través de qué proceso un cadáver puede dejar una huella en una sábana con características similares a la visible en la Santa SÍndone. Se han propuesto muchas teorías en más de cien años de estudio y se han hecho muchos intentos experimentales para reproducir (a partir de un cadáver o mediante un método artificial) una imagen similar a la de la Santa SÍndone. Por ejemplo, algunos han formulado la hipótesis de que fueron las reacciones químicas entre los vapores de amoníaco emitidos por el cadáver y el aloe y la mirra (sustancias vegetales perfumadas utilizadas en la antigüedad) presentes en la Santa SÍndone las que generaron la huella. Otros han pensado que podría tratarse de radiaciones procedentes del cadáver o de alguna fuente externa al cuerpo. Y de nuevo, algunos han realizado experimentos con la energía térmica generada por una estatua de metal calentada, mientras que otros han probado a utilizar ocre para pintar una imagen sobre una tela. En ningún caso, sin embargo, los resultados experimentales fueron satisfactorios (es decir, capaces de producir una imagen similar a la de la Santa SÍndone) y algunas características de la imagen de la SÍndone parecen inviables hasta la fecha. Sin embargo, los resultados obtenidos permiten afirmar que la imagen se generó a partir del cadáver de un ser humano y descartar que se deba a la obra de un artista que utilizó algún tipo de técnica de reproducción. Fueron los científicos estadounidenses del grupo de investigación denominado por las siglas STURP (Shroud of Turin Research Project), que realizaron experimentos directos sobre la Santa SÍndone en 1978, quienes comprobaron, mediante una compleja serie de exámenes, la ausencia de signos de pintura en la SÍndone. También demostraron que la imagen del cuerpo está ausente bajo las manchas de sangre (y, por tanto, formada después de ellas), que afecta a la tela con un grosor de apenas unas milésimas de milímetro y que se debe a la oxidación y deshidratación de la celulosa de las fibras superficiales de la tela mediante un proceso que aún se desconoce y que, desde luego, no se debe al uso de medios artificiales.

### **Investigación de manchas de sangre**

El estudio de las manchas rojo carmín de la Sábana Santa ha sido objeto de estudio desde 1969, cuando la comisión de expertos nombrada por el Card. Michele Pellegrino intentó identificar su naturaleza. En 1973 se publicaron los resultados de la investigación, que no condujeron a ninguna conclusión debido a la falta de tecnología avanzada. Sólo en 1978, a raíz del programa de investigación STURP, Jhon H. Heller y Alan D. Adler comprobaron la naturaleza sanguínea de las manchas detectando las proteínas propias de la sangre en los halos de suero y concluyeron, mediante pruebas inmunológicas disponibles en la época, que la sangre pertenecía al orden de los primates. Sin embargo, Heller y Adler eran muy conscientes de que la identificación de las especies no podía ser segura debido al fenómeno de la reactividad cruzada, por el que un anticuerpo de una especie es reconocido como propio por otros. Heller y Adler disponían de pruebas con anticuerpos policlonales (un conjunto de anticuerpos, producidos por diferentes clones de células B, cada uno de los cuales reconoce un fragmento diferente de la molécula) y no realizaron pruebas ampliadas para descartar la pertenencia de la sangre a especies distintas de la humana. Al mismo tiempo, en Italia, Pierluigi Baima Bollone identificó el grupo sanguíneo AB a partir de manchas de sangre. Sin embargo, los resultados fueron invalidados por la posibilidad de reactividad cruzada y la búsqueda posterior de los antígenos eritrocitarios M, N y S debe entenderse también como una confirmación indirecta, aunque no específica, de la naturaleza humana de los restos examinados. Recientemente Kelly P. Kearse ha demostrado que, sobre la base de la bibliografía más reciente, es necesario reconsiderar la interpretación de anteriores investigaciones inmunológicas que sugerían que la sangre de la Santa Síndone es de origen primate (humano), de modo que esta conclusión no es científicamente sostenible. La identificación de la especie de las manchas de sangre de la Sábana Santa sigue siendo objeto de estudio.

### **Huellas biológicas**

En 1973 y 1978 se tomaron varias muestras de la Santa Síndone mediante cintas adhesivas y se encontraron granos de polen que el botánico Frei atribuyó a 58 plantas con flores, algunas de las cuales procedían de plantas que crecían sólo en Palestina y Anatolia (en la actual Turquía). Frei llegó a la conclusión de que es muy probable que la Santa Síndone no sólo estuviera en Europa, sino también en estas regiones durante mucho tiempo. Investigaciones posteriores, llevadas a cabo por el erudito israelí Danin, permitieron descubrir otros tipos de plantas de Oriente Próximo, pero estas investigaciones no pueden considerarse concluyentes y recientemente se han planteado dudas metodológicas sobre la fiabilidad de los resultados palinológicos.

### **Tratamiento informático de imágenes**

En 1977, científicos estadounidenses procesaron electrónicamente la imagen de la Santa Síndone (prácticamente escaneándola) y descubrieron que contiene características tridimensionales que no poseen ni las pinturas ni las fotografías normales. Un año más tarde, un equipo de estudiosos de Turín obtuvo, con un procedimiento diferente al de los estadounidenses, imágenes tridimensionales con tal definición que ponían de relieve numerosos detalles que de otro modo no serían visibles. El mismo grupo logró obtener una imagen del rostro libre de heridas y goteos de sangre, obteniendo así los rasgos reales del hombre de la Santa Síndone antes de su martirio. Unos años más tarde, los estudiosos compararon el rostro del hombre de la Santa Síndone y los principales iconos del rostro de Cristo, que datan del primer milenio de la era cristiana, mediante procesamiento electrónico.

La hipótesis probable es que el rostro del hombre de la Santa Sín-done era el prototipo de la iconografía cristiana (al menos a partir del siglo VI).

### **Datación por radiocarbono del tejido.**

En 1988, se tomó una muestra de tejido de la Santa Sín-done, dividida en cuatro partes, que fueron sometidas a una datación por radiocarbono (el llamado método C-14). Los resultados obtenidos por los tres laboratorios encargados del examen asignaron al tejido de la Santa Sín-done una fecha comprendida entre 1260 y 1390 d.C. Estos resultados siguen siendo objeto de gran debate entre los estudiosos en cuanto a la fiabilidad utilizar el método del radiocarbono para datar un objeto con unas características históricas y químico-físicas tan especiales como la Santa Sín-done. La datación medieval no concuerda con los resultados obtenidos en otros campos de investigación y, además, no es fácil averiguar si a lo largo de los siglos se ha añadido nuevo C-14 al presente cuando se recogió el lino con el que se tejió la Santa Sín-done, rejuveneciendo efectivamente el tejido. En general, las contaminaciones biológicas y químicas en materiales porosos como los textiles son capaces de alterar la edad radiocarbónica de un tejido. Dado que la Santa Sín-done ha estado sometida sin duda a contaminación biológica (como demuestran las microrrestos encontrados en ella) y química (como consecuencia del incendio de Chambéry y de los materiales conservantes y antipolilla con los que entró en contacto el tejido), los resultados de la datación deben estudiarse detenidamente y verificarse mediante un amplio programa de investigación y nuevos exámenes. Más recientemente, análisis estadísticos en profundidad de los resultados de datación obtenidos en 1988 han mostrado la presencia de una correlación entre la edad de submuestras individuales y su localización: este resultado es absolutamente anómalo y revela indirectamente o bien una limpieza incompleta de las muestras, o bien la presencia de tejido no original, tal vez un añadido, dentro de la muestra datada. En cualquier caso, promediar una serie de edades sistemáticamente decrecientes con la posición no tiene ningún sentido matemático y, en consecuencia, la datación de 1988 no puede proporcionar un resultado científicamente aceptable.

Por lo tanto, hasta la fecha, el problema de la datación de la Santa Sín-done sigue sin resolverse.

### **El nuevo método de conservación**

En 1992 se encargó a una comisión internacional de científicos que buscara un nuevo método de conservación de la Santa Sín-done en comparación con el método de enrollado adoptado hasta entonces. Tras varios años de estudio y pruebas, se diseñaron dos nuevas tecas: una, de máxima seguridad, que se utilizó para las exposiciones de 1998, 2000, 2010 y 2015, y otra, más ligera, para la conservación ordinaria. En ella, la Santa Sín-done se coloca horizontalmente, completamente estirada, sumergida en argón, un gas inerte, protegida de la luz y mantenida en condiciones climáticas constantes (temperatura, humedad, presión), controladas por un sistema de vigilancia informatizado. El almacenamiento en un gas inerte como el argón (que no reacciona con los elementos químicos más comunes) es indispensable para evitar el desarrollo de bacterias y frenar el progresivo amarilleamiento del tejido (provocado por el proceso natural de oxidación debido al oxígeno de la atmósfera), responsable de la reducción progresiva de la visibilidad de la imagen, debido a la disminución del contraste. Las dos nuevas tecas tienen forma de paralelepípedo, cuyas superficies laterales e inferior son de una aleación metálica y la superior de vidrio antibalas. En 2002, la Santa Sín-done fue sometida a una importante e indispensable operación de restauración: se retiraron los parches cosidos en 1534 sobre los agujeros causados por de Chambéry en 1532 y se sustituyó al paño de Holanda sobre el que entonces se había cosido. La restauración permitió

eliminar los materiales contaminantes presentes bajo los parches, residuos del incendio, materiales que fueron cuidadosamente recogidos en contenedores especiales sellados y catalogados. La operación de mejora de las condiciones de conservación de la Síndone llevada a cabo entre 1992 y 2002 constituye un hito en la historia de la Síndone, ya que garantiza unas condiciones de conservación óptimas y modernas que permitirán a las generaciones futuras seguir admirando esta imagen única y fascinante.