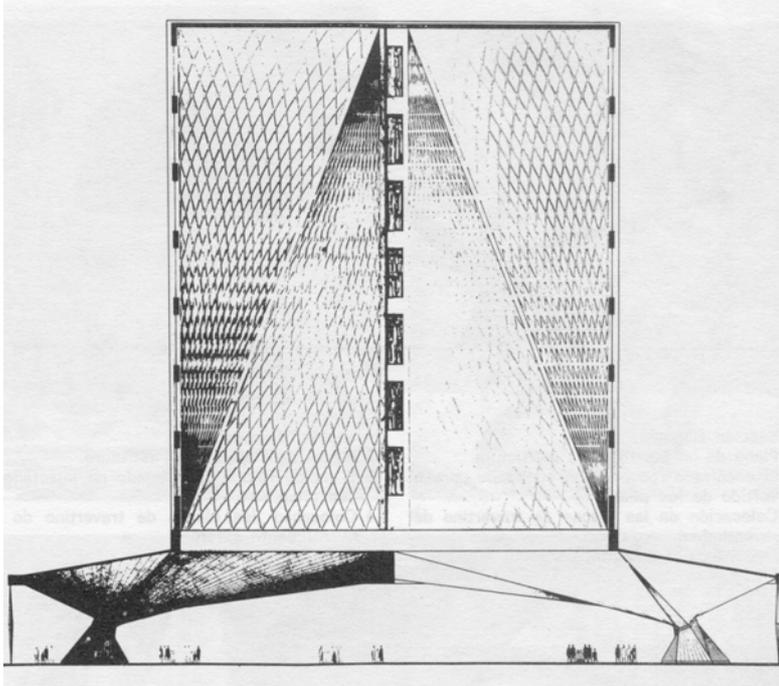


**CATEDRAL DE STA MARÍA. SAN FRANCISCO (CALIFORNIA,
ESTADOS UNIDOS) 1966-71.**

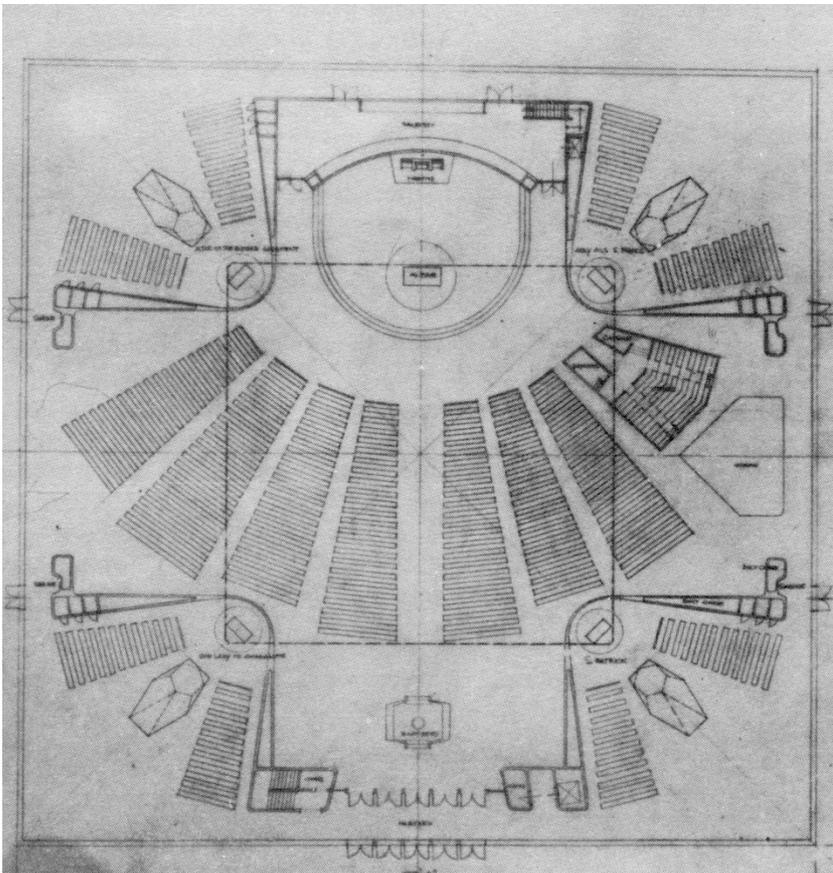
Piero Beluschi y Pier Luigi Nervi.



La catedral tiene una planta cuadrada de unos 75 metros de lado. La cubierta está resuelta en dos alturas: una perimetral prácticamente plana y una central, de planta cuadrada, concéntrica con la primera, que se eleva a unos 60 metros desde el suelo.



Sección de la iglesia



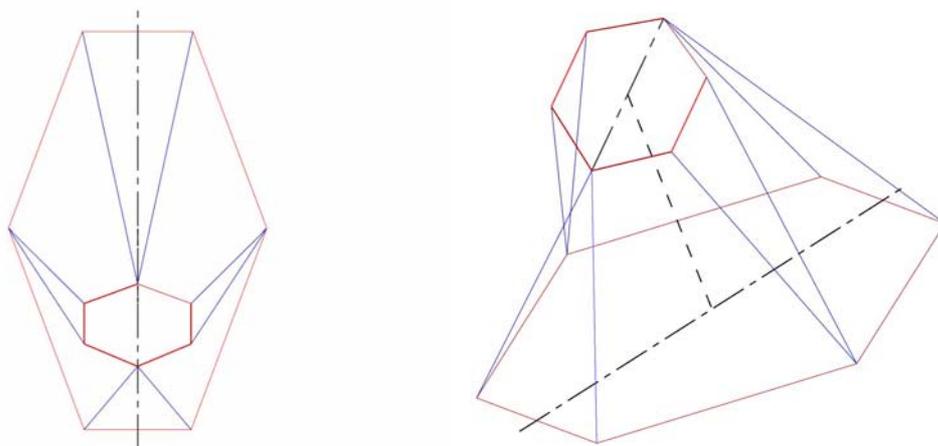
Planta de la iglesia

El cuadrado de la planta se distribuye en una iglesia central en forma de cruz griega (de brazos iguales) pero con una dirección dominante marcada por la disposición de las puertas de entrada principales y el altar mayor. Las cuatro esquinas restantes quedan destinadas a salas de culto secundarias y en ellas se ubican los cuatro pilares de hormigón armado en los que se apoya la gran cubierta, tanto su parte baja como la más alta.

La forma de los pilares.

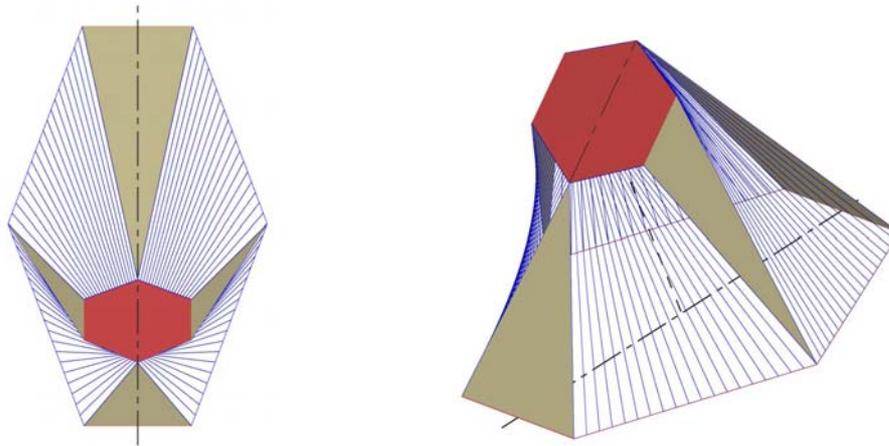


Cada uno de los cuatro pilares está alineado con las diagonales del cuadrado, por tanto tienen un plano de simetría paralelo a esta dirección. Su inclinación se dispone en la dirección más favorable para recoger la trayectoria de los esfuerzos. Su base es un hexágono irregular con su diagonal menor en posición perpendicular al plano de simetría del pilar. El capitel es también hexagonal, pero éste queda situado con una diagonal sobre el plano de simetría citado y define un plano inclinado hacia el centro del edificio. Esta relación de simetría se ve claramente en la planta.



La transición se plantea entre los polígonos extremos que son la base y el capitel. Ésta se resuelve a base de alternar caras planas y caras alabeadas, como en

casos anteriores. Las caras planas se disponen entre lados de un hexágono y vértices del otro de manera alternada. De esta manera las caras alabeadas quedan reducidas a cuatro y son superficies regladas entre una arista del polígono de la base y una del polígono del capitel. Se trata obviamente de paraboloides hiperbólicos y, por simetría, sólo hay dos diferentes.

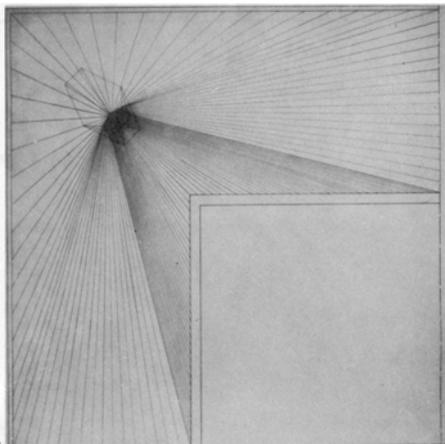


El conjunto de la superficie del pilar es la suma de los triángulos y de las caras regladas alabeadas.

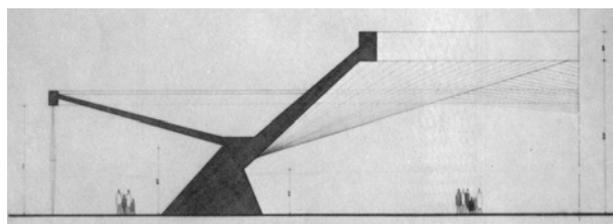
La proporción que tiene este elemento hace que se aparte de la idea que podemos tener de pilar (con una dimensión más importante que las otras) y por ello su forma no se explica, como en otros casos de estructuras diseñadas por el mismo Nervi, por la macla de dos figuras básicas donde las esquinas cóncavas se substituyen por caras alabeadas. Aquí su gran envergadura, mayor que la altura, hace que la cualidad formal del pilar descansa sobre las características geométricas de su envolvente, de su superficie y no tanto en la figura como volumen.

La forma del techo.

En este edificio es muy difícil separar la forma del techo de la de los pilares estudiados hasta ahora. Por un lado, cada cara que compone la cubierta de esta parte perimetral del edificio arranca de una de las aristas del capitel y, por el otro, su pendiente es tan pronunciada que hace pensar que más que el techo se trata de un inmenso capitel que prepara el apoyo de la cubierta real que es la de la parte central. Y de hecho es así: este techo-capitel soporta la bóveda central. Esta parte baja de la cubierta tiene una forma en L y por lo tanto tiene seis lados (de los cuales los exteriores y los interiores son horizontales).

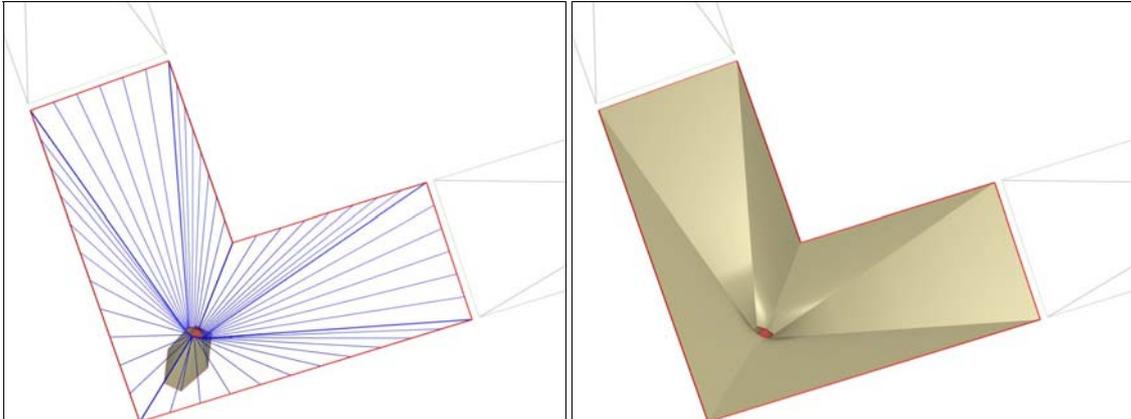


Planta de un cuarto de la planta del edificio.



Sección por la línea diagonal.

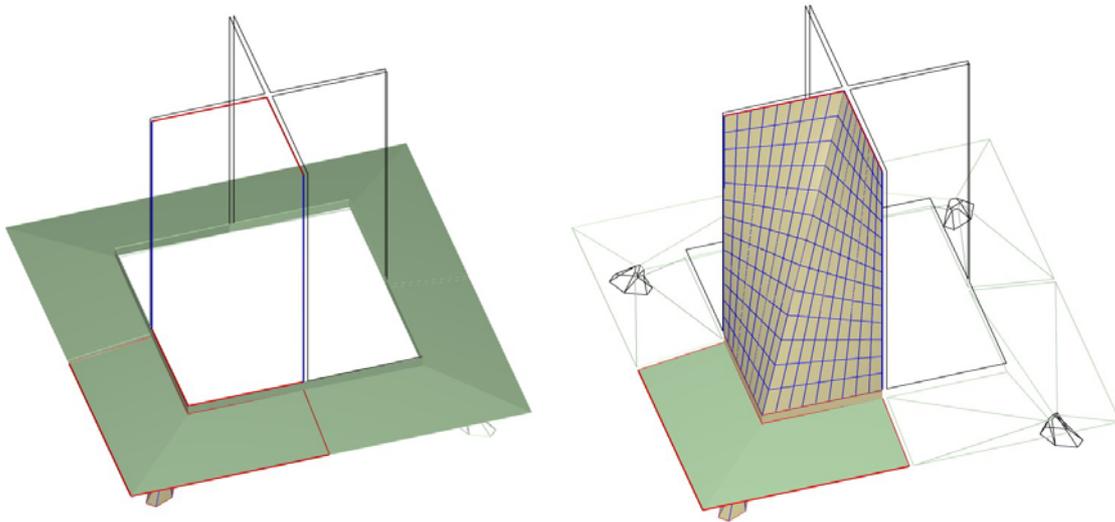
Cada uno de estos lados se hace corresponder con uno de los seis lados del polígono inclinado del capitel. Las superficies que resultan de esto son seis paraboloides hiperbólicos.



Cada pilar sopota un cuarto del edificio. La parte de la cubierta más baja tiene forma de L y a cada uno de sus lados le corresponde un lado del hexágono del capitel del pilar. El cuadrilátero así generado se cubre con una superficie alabeada que es un paraboloides hiperbólico.

La cubierta

La parte alta de la cubierta está formada por dos paraboloides más que quedan definidos por dos cuadriláteros alabeados iguales y simétricos respecto del plano diagonal. Estos cuadriláteros resuelven el cambio de la forma cuadrada del centro de la iglesia a la forma en cruz de la cumbre del edificio. Cada mitad del cuadrado de esta parte se convertirá en una mitad de un brazo de la cruz.



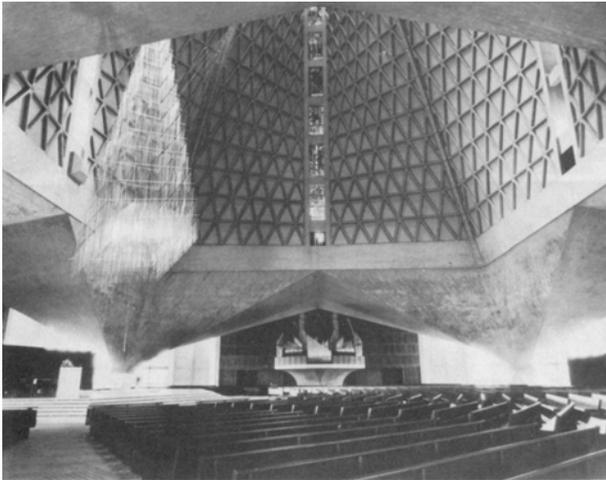
Sobre el *techo-capitel* se levanta la parte alta que transforma la planta en "L" una forma de "Γ".



La cubierta transforma un cuadrado en una cruz.

Por la cara interior de cada hoja alabeada, la superficie queda expresada por la textura que crea la trama de piezas triangulares. Su disposición hace que las bases de los triángulos vayan construyendo líneas rectas de la familia de las generatrices horizontales del paraboloides, de manera que los otros dos lados de los triángulos, dibujan, por la continuidad de unos y otros, líneas curvas, parábolas.

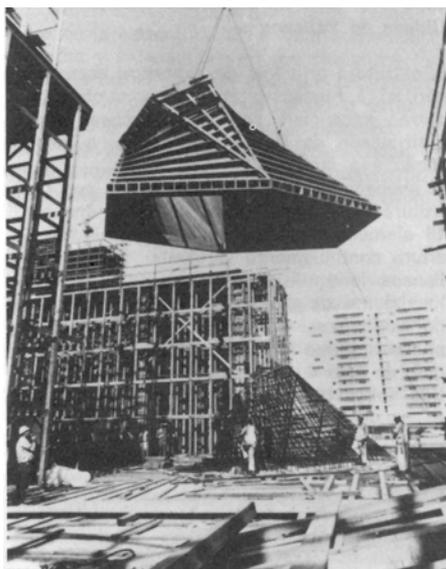
Por fuera, la cubrición de mármol travertino está formada por piezas rectangulares, con dos lados horizontales, por lo que las juntas siguen la dirección de las dos familias de rectas que generan el paraboloides: unas paralelas al plano horizontal y las otras paralelas al plano vertical diagonal y de simetría del edificio.



Interior de la cubierta donde se ve el despiece triangular que lo conforma y exterior donde se ve el despiece del recubrimiento de mármol que debe ajustarse a las líneas rectas de la forma de la superficie.

El resultado de este diseño es de una gran potencia por la silueta que adquieren las sombras en las superficies alabeadas y de una fuerte contundencia en las formas que dan una cualidad al espacio interior muy adecuada a un lugar de culto. Además es evidente la alusión a los propios símbolos de la iglesia católica en la creación de una cruz con la propia forma del edificio. Una cruz que es además la entrada de luz natural al espacio interior.

La construcción del pilar.



interior.

El encofrado de los pilares era recuperable y dada la forma de éstos, más ancha de la base, se debía desencofrar por arriba y el vertido debía hacerse por tramos.

La forma de este encofrado se definió por las costillas de madera que seguían las líneas rectas del reglado de las superficies alabeadas. Estas costillas o contra-costillas, porque se situaron en la cara exterior, constituían el armazón que daba forma y resistencia a las caras que debían mantenerse lisas durante el vertido y el fraguado. Por lo tanto se trataba de una verdadera estructura resistente literalmente construida según el dibujo geométrico de la figura del pilar.

Transporte del encofrado del pilar con una estructura que arma un forro