

Estas prestaciones permiten enfriar una superficie contra el espacio exterior incluso en las situaciones más adversas de luz solar incidente y, por tanto, como primera aplicación se piensa en el enfriamiento pasivo de edificios o vehículos: "Es la vieja idea de pintar las casas de blanco en los países cálidos para reflejar la luz solar, llevada al límite". Oliva cree posible extender la invención a otras aplicaciones como el enfriamiento pasivo de satélites, tanques criogénicos o para la producción de agua en zonas áridas.

Desde el punto de vista de la ingeniería creado en Stanford, el sistema cumple dos objetivos. En primer lugar, el reflector tiene que reflejar la mayor cantidad posible de luz solar, para no absorber calor. El segundo reto es que esta estructura debe irradiar eficientemente el calor de un edificio hacia los confines del universo. Esa radiación térmica se emite en una longitud de onda en la que la atmósfera terrestre es casi transparente; fuera de ese rango la radiación térmica interactuaría con la atmósfera, que es el fenómeno conocido como efecto invernadero. Los científicos han logrado diseñar nanoestructuras de materiales fotónicos en una estructura de siete capas alternativas de dióxido de silicio y óxido de hafnio sobre una base de plata.

El nuevo dispositivo es capaz de alcanzar una potencia de enfriamiento neto de más de 100 vatios por metro cuadrado. Unos paneles solares estándar de eficiencia del 10% generan aproximadamente la misma cantidad

El nuevo panel puede ser utilizado también en el techo de los vehículos y otras estructuras para refrigerar espacios sin necesidad de consumir energía

de energía. Por ejemplo, una vivienda unifamiliar de una planta podría compensar el 35% del consumo de aire acondicionado durante las horas más calurosas del verano con solo el 10% del tejado cubierto por estos paneles de enfriamiento.

"Combinamos un emisor térmico y el reflector solar en un solo dispositivo; así tiene mayor rendimiento y es mucho más robusto", dice Aaswath Raman, uno de los coautores del estudio. El diseño permite desarrollar aplicaciones industriales viables y sin que necesiten ningún tipo de suministro eléctrico, aseguran. Además de no consumir energía, este sistema de refrigeración pasiva no tiene partes móviles y es fácil de mantener.



Cubierta verde del estadio Omnilife, en Guadalajara (México). Foto: Francesca Oliveri / UPM.

Cubiertas vegetales para refrigerar edificaciones de forma sostenible

Las cubiertas verdes con elevada densidad de vegetación son el 60% más eficientes energéticamente que las que no tienen vegetación

Demostrar la eficacia energética de las cubiertas verdes ha sido el objetivo fundamental de una investigación realizada por las universidades Politécnica de Madrid (UPM) y la italiana Politecnica delle Marche (UNIVPM). El estudio se ha publicado en la revista *Energy and Buildings*.

Los investigadores han desarrollado un modelo numérico con el que han conseguido probar los efectos sobre el enfriamiento pasivo de los edificios provocado por la variación de la densidad de vegetación de las cubiertas ecológicas. Con tan sólo un error que varía entre el 5 y el 7 % este modelo podría utilizarse para estudiar el ahorro energético generado por estos elementos arquitectónicos.

20 años de investigación

A pesar de que las cubiertas verdes se hayan utilizado durante mucho tiempo, sólo durante los últimos 20 años ha habido un creciente interés en sus beneficios energéticos y ambientales, tanto a nivel urbano como a nivel de edificio. De hecho, en los últimos años, muchos estudios se han ocupado de estos aspectos, aunque la complejidad de los fenómenos asociados con el comportamiento termo-físico de las cubiertas ver-

des implica que todavía no se haya desarrollado un modelo de análisis que pueda fácilmente integrarse en el proceso de diseño del edificio.

A pesar de que la tecnología de las cubiertas verdes puede considerarse una tecnología madura y el costo de muchas soluciones de cubiertas ecológicas extensivas es competitivo con otras soluciones convencionales, en la mayoría de los países todavía no se ha generalizado su uso ya que éste no ha sido regulado por la legislación y no existe ningún tipo de incentivo.

Muchos estudios sobre la eficacia energética de los techos verdes se basan en el desarrollo de modelos matemáticos complejos que implican una comprensión de las características de vegetación y sustrato que generalmente van más allá de los conocimientos técnicos de la mayoría de los arquitectos. Por otro lado, las investigaciones que se basan en la observación de datos experimentales casi siempre se refieren a períodos cortos de análisis y los resultados obtenidos, aunque de gran interés para la comprensión del comportamiento del tipo de techo analizado, son difíciles de extrapolar a otros contextos y a otras soluciones.

Fuente: UPM.