

# Local Warming



Director and  
Project Lead  
**MIT Semantics  
City Lab**

Director: Lyle Rath  
Assistant Director: Reed  
Robinson  
Engineering Lead: David  
Pappas  
Program and  
Project Manager:  
Christie  
Engineering Lead:  
Helen  
Team Lead:  
Research Advisor:  
Research Advisor:  
Research Advisor:  
Research Advisor:

We provide  
feedback and  
design  
services  
for  
clients  
in  
the  
field  
of  
design  
and  
development  
of  
new  
products  
and  
services  
for  
clients  
in  
the  
field  
of  
design  
and  
development  
of  
new  
products  
and  
services

A  
collaborative  
environment  
for  
design  
and  
development  
of  
new  
products  
and  
services



Today's climate control systems waste a staggering amount of energy on heating empty offices, homes, and partially occupied buildings. Local warming radically addresses this inefficiency by synchronizing climate control with human presence. An array of dynamic infrared heating elements are guided by sophisticated motion tracking, creating a precise personal (and personalized) climate for each occupant. These individual thermal clouds follow people through space, ensuring ubiquitous comfort while improving overall energy efficiency by orders of magnitude.

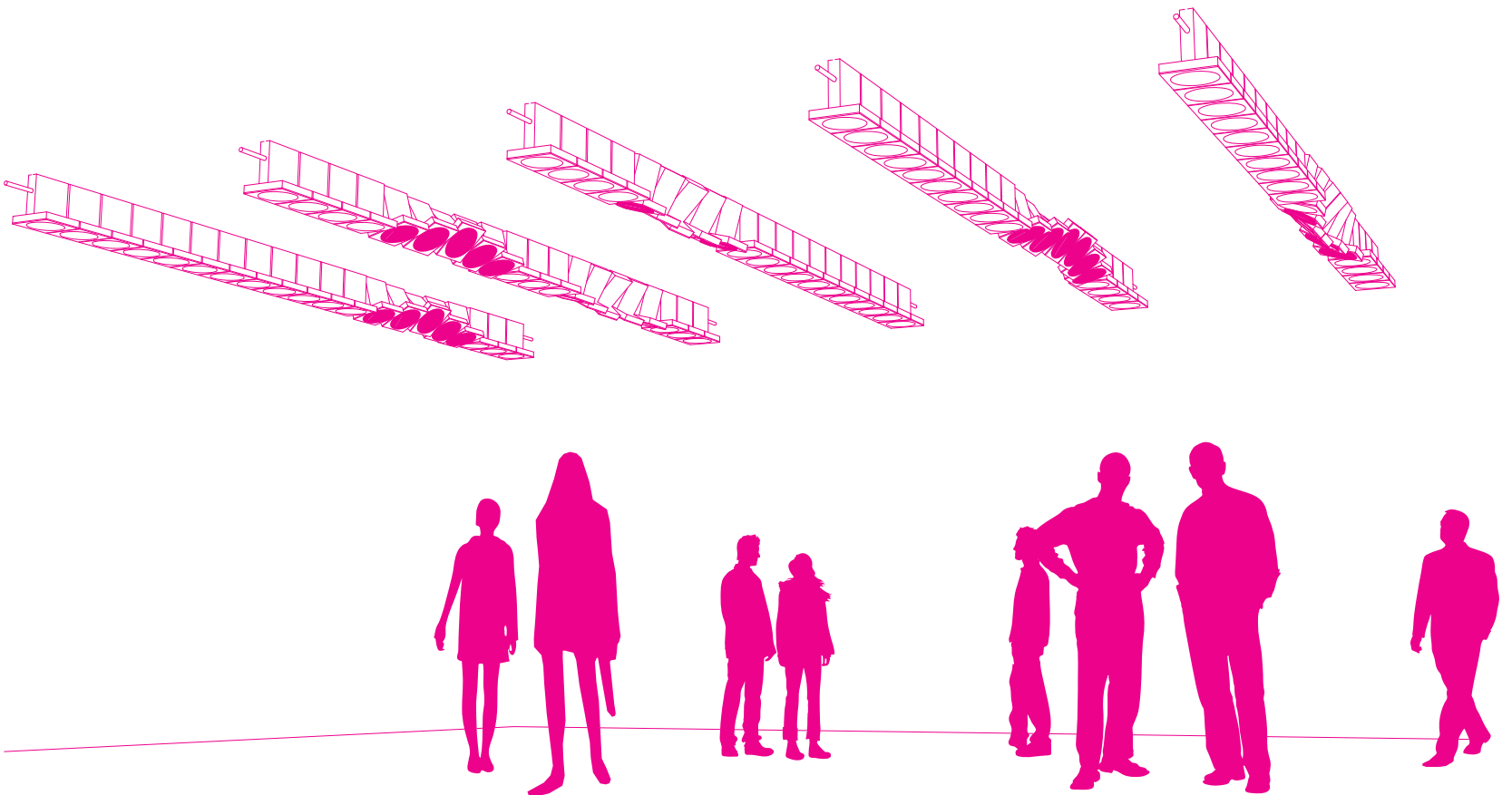
From goats to the pit, from Victorian pipes to central heating and suburban thermostats, man has exerted more and more control over temperature. "The fence circle could no longer serve as social glue. The old social fabric—its threads together by enforced commonalities of local schedule—no longer cohered. What shall replace it?" (William J. Mitchell). A new paradigm of local warming could spark vibrant encounters as people share their personal climates. The ultimate goal of the hearth is complete: man no longer seeks heat—heat seeks man.

# CALENTAMIENTO LOCAL

**CARLO RATTI** DIRECTOR, MIT SENSEABLE CITY LAB, MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY, CAMBRIDGE, MA, ESTADOS UNIDOS.  
**MATTHEW CLAUDEL** INVESTIGADOR, MIT SENSEABLE CITY LAB, CAMBRIDGE, MA, ESTADOS UNIDOS.

PALABRAS CLAVE: CALEFACCIÓN, FOCALIZACIÓN, CALENTAMIENTO GLOBAL, HOGAR, EFICIENCIA.

Si gran parte de la energía utilizada en calefaccionar los recintos se pierde, ¿qué pasa si en vez de calentar el aire de los espacios nos enfocamos en dirigir el calor hacia las personas que se mueven en ellos? En medio de la discusión sobre el ‘calentamiento global’, **Calentamiento Local** nos invita a cambiar el eje de la discusión, proponiendo una alternativa basada en la focalización de la energía calórica.



«En el invierno, la familia se reunía alrededor de la chimenea, que era la única fuente de calor y luz. Ahí, los niños estudiaban, los padres intercambian las noticias del día, y la abuela trabajaba en sus bordados. El hogar mantuvo unida a la familia extendida. Luego se incorporaron tuberías para el suministro de energía –el cableado eléctrico y los ductos de calefacción central. La familia podía tener calor y luz para leer en cualquier parte. El fuego ya no estaba encendido... El círculo junto a la chimenea ya no servía como aglutinador social. El viejo tejido social –unido por similitudes forzadas de ubicación y horario– ya no cohesiona. ¿Qué debiera reemplazarlo?» (Mitchell, 1999)

La tecnología de la vivienda más antigua era la gruta, un accidente natural que el hombre buscó para tener calor, protección, y sociabilidad; allí se construyó el hogar primordial. Hasta el siglo XX el hogar siguió siendo un punto focal: no sólo era funcional, sino, como señaló Frank Lloyd Wright, era «el centro psicológico de la casa». Sin embargo, con el paso del tiempo, la evolución de la chimenea se convirtió en la historia de la liberación del calor: desde la gruta a la fogata, desde las tuberías victorianas a la calefacción central y los termostatos suburbanos, el hombre ha ejercido más y más control sobre su clima, hasta que las "similitudes forzadas de ubicación y horario" comienzan a desgastarse.

Una trayectoria paralela hacia la liberación espacial se dio, un poco a tropezones, a través de muchos aspectos de la vida. La luz circular de la vela se dividió en una moderna proliferación de lámparas en cada habitación; el encuentro y la conversación en torno a la fuente de la villa fluyeron por un sistema de ductos que entraban y salían de cada habitación; incluso el entretenimiento atravesó el umbral del teatro, dispersándose hacia cada sala de estar por medio de rayos catódicos y pantallas. Los elementos de la vida son repartidos individual e instantáneamente. La vida se ha desprendido de sus ataduras.

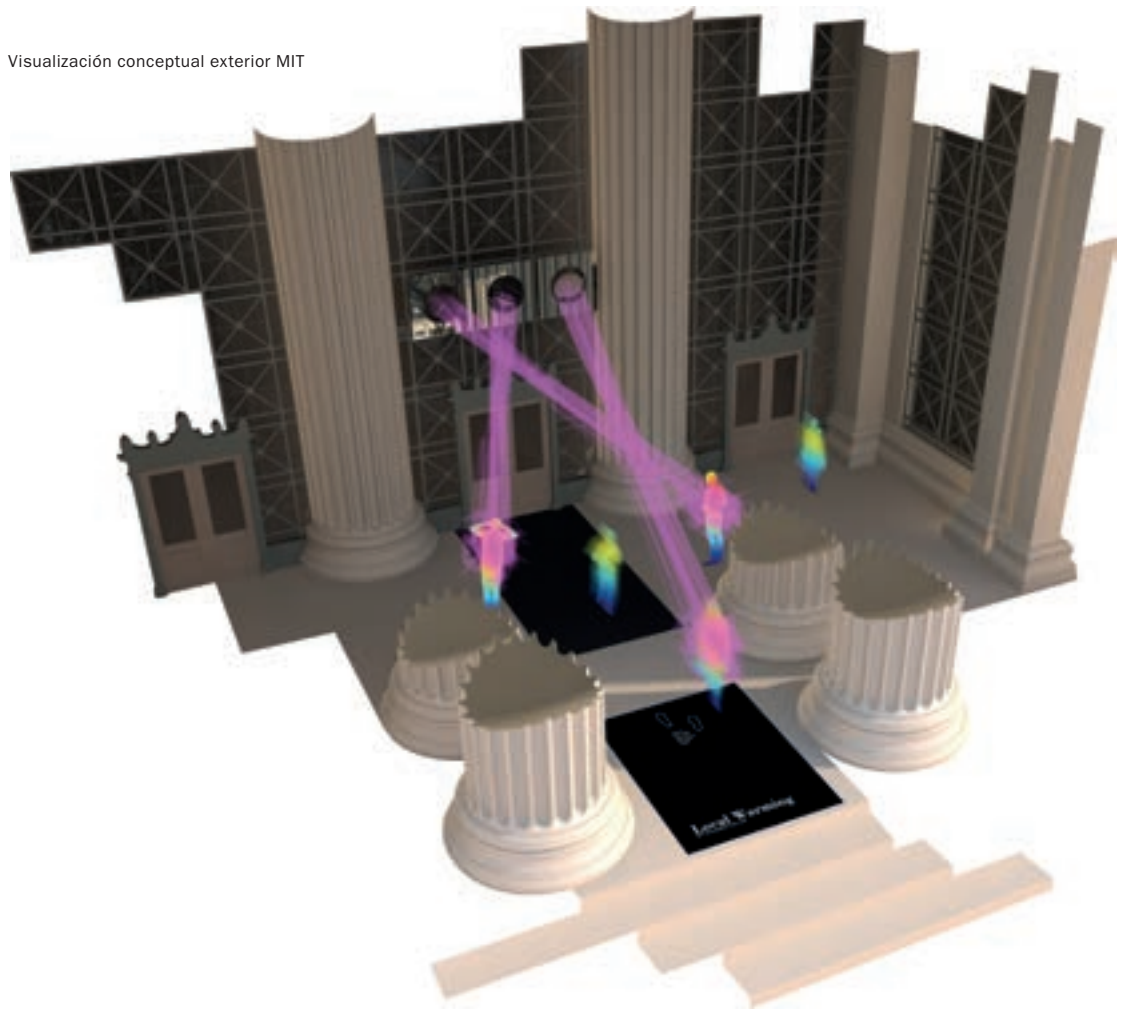
Sin embargo, la atomización ocurre a costa de la eficiencia, particularmente en el caso del control climático. El hogar ya no es un recurso compartido que atrae a las personas, sino un sistema distribuido en el que cada usuario demanda su derecho a la comodidad. Junto a la calefacción central –un sistema binario de encendido y apagado– se estableció una

dramática asimetría entre ocupación humana y uso energético. Viviendas completas son calefaccionadas durante el día cuando los residentes están en el trabajo o en la escuela, e incluso cuando están de vuelta en sus hogares, las esquinas vacías de la casa son indiscriminadamente mantenidas tan cálidas como aquellas que se encuentran en pleno uso. Para asegurar la comodidad permanente, el hombre calienta cada espacio que tal vez pudiese ocupar.

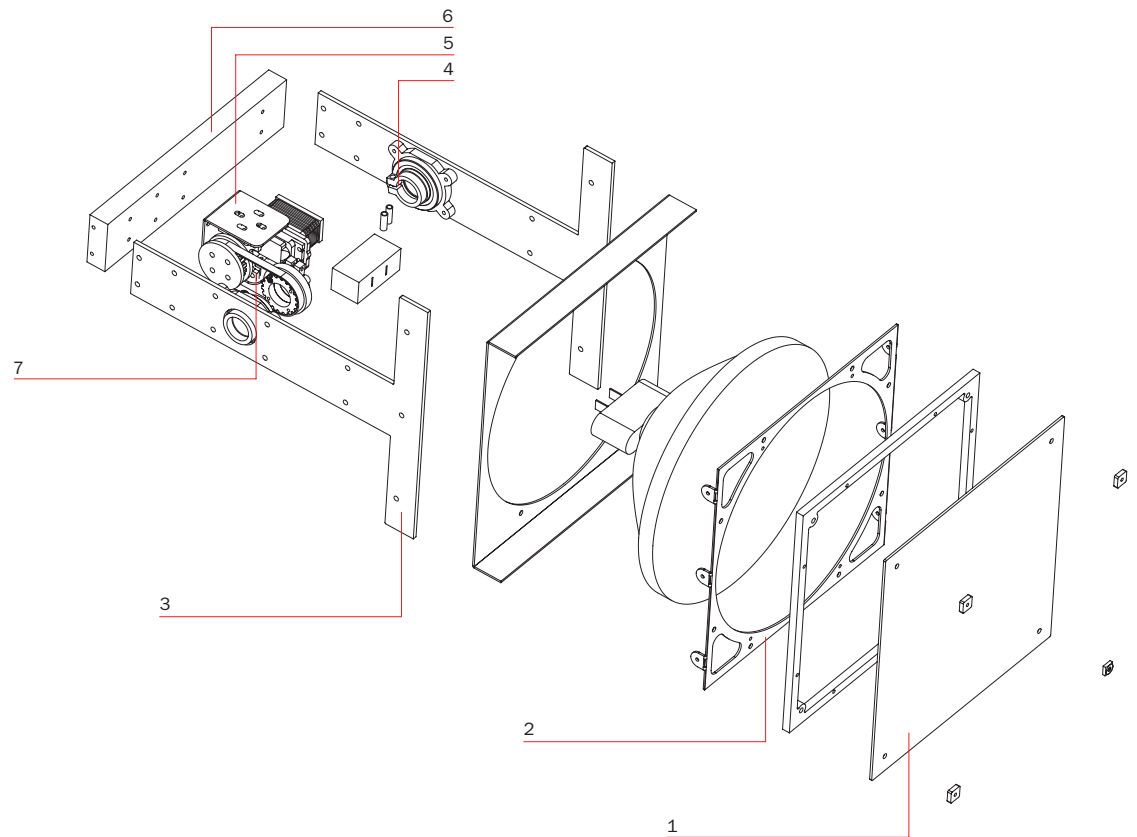
Aun así, las redes y las tecnologías digitales emergentes pueden tener un impacto positivo. Una superposición de sistemas digitales sobre el espacio físico –la convergencia de *bits* y átomos– nos permiten un grado de control sin precedentes. En la historia de la tecnología nos encontramos en una encrucijada, pues una omnipresente sábana de sensores nos envía cada vez más datos de nuestro entorno, ante los que se puede responder en tiempo real. Cada dimensión de la vida es impactada: desde el ejemplo más simple de luces sensibles al movimiento dentro de una pieza, hasta incluso la escala de una ciudad.

En el caso del calor, un sencillo aparato es capaz de hacer exactamente eso. El termostato fue inventado durante la década de 1880 para mantener una temperatura ambiente constante a discreción del usuario. Sin embargo, es sólo con la reciente integración de teléfonos inteligentes y la digitalización que los usuarios pueden ejercer un grado de control climático dinámico. Una nueva tecnología, bien llamada 'El Nido', es un sistema termostático digitalmente integrado que aprende de los hábitos diarios de los usuarios, que puede ser controlado a través del *smartphone* y que promueve

Visualización conceptual exterior MIT



Instalación exterior MIT  
© Carlo Ratti



Axonométrica foco  
s./ E.

**LEYENDA:**

1. Espejo frío
2. Cubierta de retención de la bombilla
3. Marco de sujeción lateral
4. Rodamiento de soporte
5. Soporte servo
6. Cubierta superior y contrapeso
7. Servo y ensamblaje polea

animadas dinámicas familiares con el fin de ahorrar energía.

‘El Nido’ permite el control dinámico de la temperatura en el tiempo, pero también podría ejercer el mismo grado de control sobre el espacio, es decir, sincronizar el calor con el cuerpo de las propias personas. Un sistema dinámico para un calentamiento local podría establecer un control específico sobre climas individuales, a la vez que mejoraría la eficiencia energética en órdenes de magnitud. Una nube térmica individual podría seguir a cada humano a través de un edificio, asegurando una comodidad omnipresente mientras minimiza las necesidades generales de calefacción, tal como se expuso en Calentamiento Local, para la muestra Elementos de Arquitectura de la Bienal de Venecia de 2014.

Calentamiento Local utiliza un conjunto de elementos de calefacción dinámicos para localizar a una sola persona, creando así un clima individual y preciso en torno a ella. Cuando un visitante entra a una habitación, su ubicación y trayectoria es monitoreada en tiempo real

usando un sistema de *tracking*. Esta información es transmitida a los elementos de calefacción dinámicos posicionados en una rejilla cerca del cielo, creando, cada uno, un rayo de calor infrarrojo colimado. Focos de calor son dirigidos a las propias personas: el hombre ya no busca más el calor, sino que él busca al hombre.

Eficiente, quizás, pero ¿qué ocurre con el aspecto social del calor? El hogar se ha convertido en algo completamente atomizado y móvil, y su descentralización trae consigo una fragmentación simultánea de la cohesión social: así, la evolución de la gruta se ha completado. En la medida en que los humanos se conectan más al espacio digital, aparece una correspondiente alienación física que es dramáticamente enfatizada por los climas individuales. El medioambiente hermético de una nube personal de calor parece ser la capitulación final de la interacción humana. Estamos digitalmente conectados y espacialmente aislados. Entonces, la pregunta de William Mitchell permanece: si el hogar está fragmentado, «¿qué debería reemplazarlo?» .ARQ





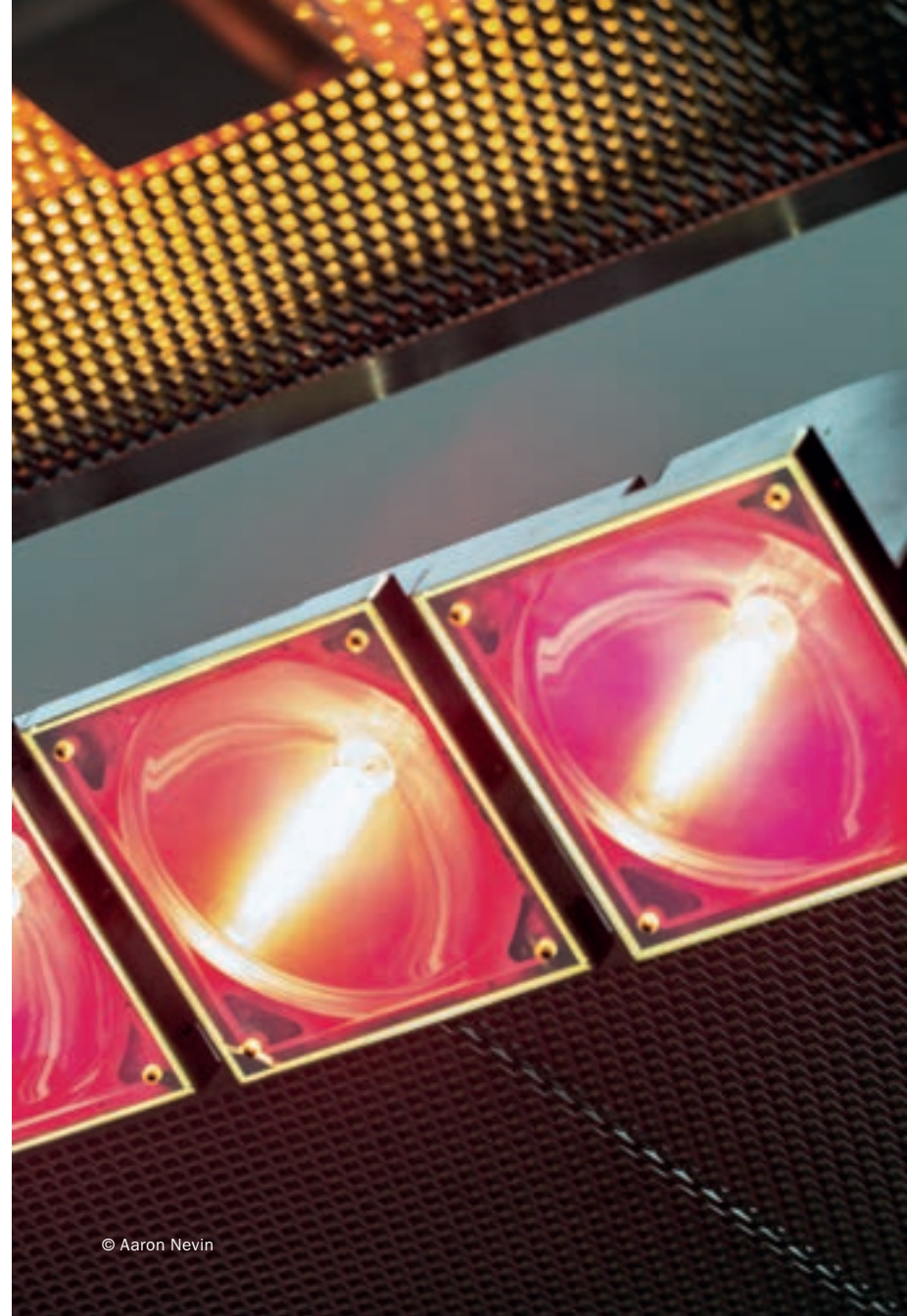
Instalación Bienal de Venecia 2014  
© Aaron Nevin



Instalación Bienal de Venecia 2014  
© Sebastián Paredes

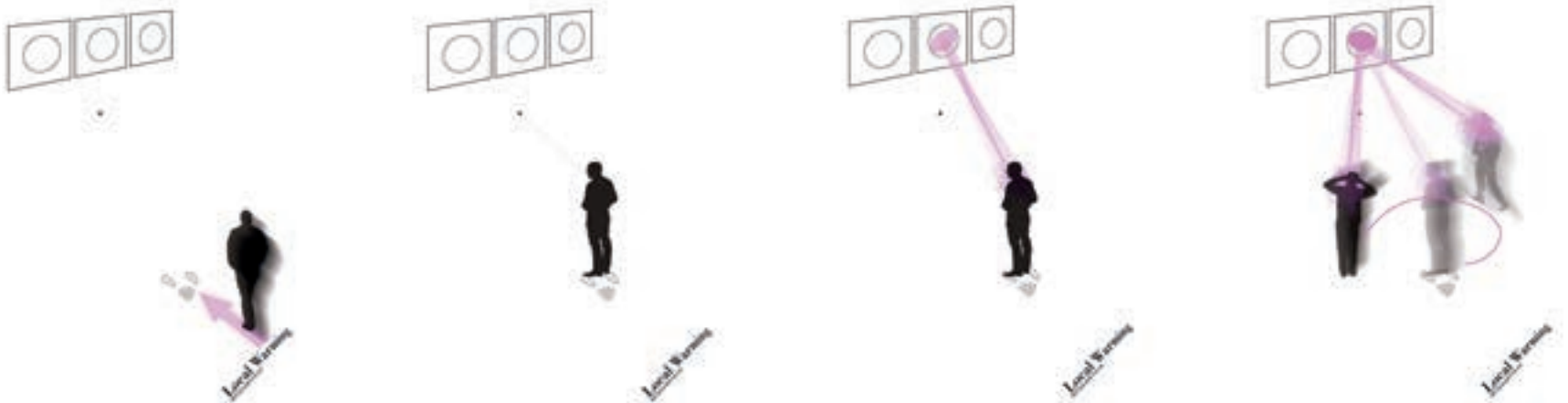


© Aaron Nevin



© Aaron Nevin

### Secuencia de funcionamiento





---

#### CALENTAMIENTO LOCAL / LOCAL WARMING

Idea y dirección de proyecto / Concept and Project Lead: MIT Senseable City Lab

Director: Carlo Ratti

Director asociado / Associate Director: Assaf Biderman

Director de investigación / Research Lead: Yaniv Jacob Turgeman

Director de ingeniería / Engineering Lead: Leigh Christie

Director de proyecto / Project Lead: Miriam Roue

Curador / Curator: Matthew Claudel

Ingeniero eléctrico / Electrical Engineer: Carlos Graeves

Consultor de investigación / Research Advisor: Rex Britter

Control de movimiento y visualización / Motion Control and Visualization:

Matthias Danzmayr, Jacob Fenwick, Shan He, Pierrick Thebault

Diseño y fabricación / Fabrication and Design: Ricardo Álvarez, Thomas Altmann, Dorothy Bassett, Gene Chunyayev, Clara Cibrario Assereto, David Dowling, Feifei Feng, Sebastian

Grauwil, Chris Green, Elyud Ismail, Sam Judd, Jessica Marcus, Aaron Nevin, Jessica Ngo, Oleguer Sagarra Pascual, Kristopher Swick, Michael Szell, Remi Tachet des Combes.

Diseño y producción de exposición / Exhibition Design and Production:

Carlo Ratti Associati

Arquitecto / Project Architect: Saverio Panata

Equipo de diseño / Design Team: Pietro Leoni, Walter Nicolino, Giovanni de Niederhausern

Montaje exposición / Exhibition Construction: DesignLab

Diseño gráfico / Graphic Design: Jessica Svendsen.

Rastreo de movimiento / Motion Tracking:

MIT Computer Science and Artificial Intelligence Lab

Director: Dina Katabi

Diseño de rastreo de movimiento / Motion Tracking Design: Deepak Vasisht, Jue Wang.

Auspiciadores / Sponsors: MIT Energy Initiative; Enel Energía.

---

#### BIBLIOGRAFÍA / BIBLIOGRAPHY

MITCHELL, William J. *e-topia* (Cambridge: MIT University Press, 1999).

---

#### CARLO RATTI <ratti@mit.edu>

Arquitecto de la Ecole Nationale des Ponts et Chaussees, París, Francia, y del Politecnico di Torino, Italia. MPhil y PhD, Universidad de Cambridge, Reino Unido. Profesor en el Massachusetts Institute of Technology (MIT), en Boston, Estados Unidos, donde además dirige el MIT Senseable City Lab. Nombrado como uno de los "50 diseñadores más influyentes en Estados Unidos" por la revista *Fast Company*, e incluido por la revista *Wired* en su "Smart List: 50 personas que van a cambiar el mundo".

#### MATTHEW CLAUDEL <claudel@mit.edu>

Arquitecto, Universidad de Yale. Premio Sudler, Yale University, 2013. Ha enseñado en el MIT y el Politecnico di Torino, profesor en la Escuela de Negocios de Harvard y es miembro del consejo curatorial de la Media Architecture Biennale. Actualmente es investigador del MIT Senseable City Lab.