

**SICUREZZA  
INCLUSIONE  
BENESSERE**

*Ruoli Differenze Organizzazione*

CON IL CONTRIBUTO DI

**ILARIA OBERTI**

Professore Associato, DABC-Politecnico di Milano, Ergonomo Certificato Eur.Erg

**LE PERSONE AL CENTRO DEGLI SPAZI  
DI LAVORO**

- I requisiti per garantire il benessere ambientale, per tutti



## Il concetto di SICUREZZA

Evoluzione normativa: art. 2087 c.c. che sancisce il principio della massima sicurezza tecnologicamente fattibile sul luogo di lavoro, l.n. 51/1955, d.p.r. n. 303/1956, d.lgs. n. 626/1994 che ha introdotto la logica dell'anticipazione dei rischi e della prevenzione degli infortuni, d. lgs. n. 81/2008, che si configura come un Testo Unico in materia.

**“La condizione che rende e fa sentire a ciascuno di essere esente da pericoli, o che dà la possibilità di prevenire, eliminare o rendere meno gravi danni, rischi, difficoltà, evenienze spiacevoli, e simili.”.**

(Dizionario Treccani)

Ilaria Oberti

POLITECNICO DI MILANO



## Il concetto di INCLUSIONE

INCLUSIONE=ACCESSIBILITA'=ABBATTIMENTO BARRIERE?

La **diversità** riguarda ciascun individuo ed esprime le caratteristiche che definiscono le persone e che le distinguono dalle altre rendendole uniche (etnia, età, genere, orientamento sessuale e affettivo, differenze fisiche e sociali, convinzioni religiose e politiche, personalità,...).

L'**inclusione** rappresenta l'aspetto pratico e cioè il fatto che queste caratteristiche vengano riconosciute, comprese e valorizzate, attraverso la determinazione di uno spazio fisico e culturale positivo, accogliente ed equo.

**Nell'ambiente di lavoro essere inclusivi significa permettere a tutte le persone di esprimere al meglio il proprio potenziale e valore, fornendo la stessa possibilità di partecipare e contribuire, indipendentemente dalle caratteristiche personali e dal contesto fisico.**

Ilaria Oberti

POLITECNICO DI MILANO



## Il concetto di BENESSERE

Evoluzione del concetto: da assenza di patologie a stato di buona salute fisica, psichica e mentale

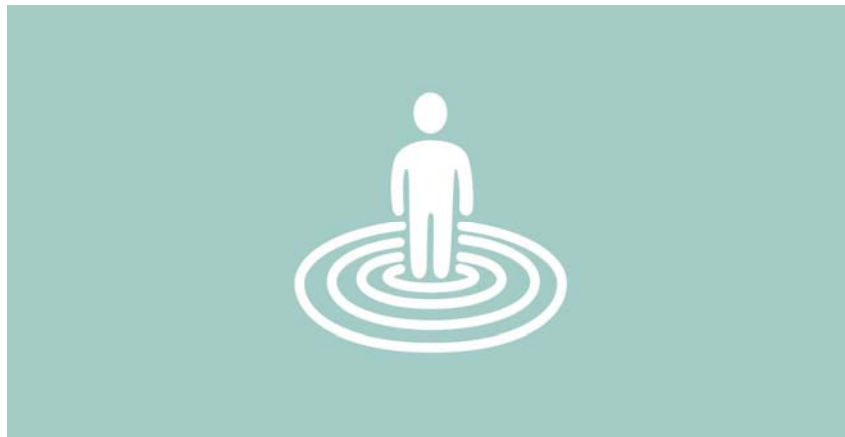
Il **benessere** (da ben – essere = “stare bene” o “esistere bene”) è uno stato che coinvolge tutti gli aspetti dell'essere umano ed è di natura dinamica.

La Commissione Salute dell'Osservatorio europeo su sistemi e politiche per la salute (a cui partecipa il distaccamento europeo dell'OMS) ha proposto la definizione di benessere come:

**“Stato emotivo, mentale, fisico, sociale e spirituale di ben-essere che consente a ciascuna persona di raggiungere e mantenere il proprio potenziale personale nella società”.**

Ilaria Oberti

POLITECNICO DI MILANO



LA PERSONA AL CENTRO

Ilaria Oberti

POLITECNICO DI MILANO



La persona, con le sue esigenze, aspettative, abilità e limitazioni, diventa il punto di partenza e il fulcro del progetto



Ilaria Oberti

POLITECNICO DI MILANO



L'**Ergonomia** è la disciplina che studia l'interazione tra le persone e gli altri elementi di un sistema, con l'obiettivo di accrescere il benessere dell'uomo e la prestazione complessiva del sistema attraverso l'ottimizzazione della compatibilità uomo-sistema.

«Lo **Human centered design** è un approccio allo sviluppo di sistemi interattivi che mira a rendere i sistemi utilizzabili e utili concentrandosi sugli utenti, sui loro bisogni e richieste, applicando fattori umani/ergonomia e conoscenze e tecniche di usabilità. Questo approccio migliora l'efficacia e l'efficienza, migliora il benessere umano, la soddisfazione degli utenti, l'accessibilità e la sostenibilità; e contrasta i possibili effetti negativi dell'uso sulla salute umana, la sicurezza e le prestazioni.» (ISO 9241-210:2019)

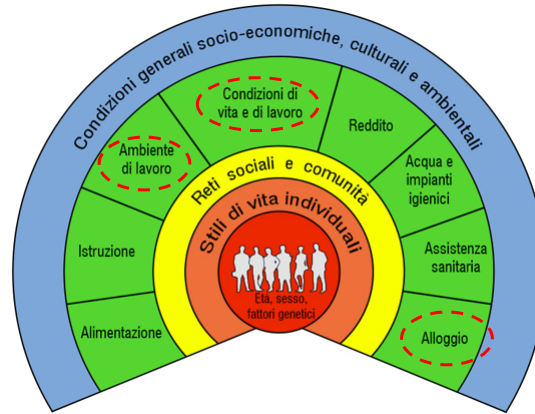


Ilaria Oberti

POLITECNICO DI MILANO



## Salute e benessere



### I DETERMINANTI DELLA SALUTE

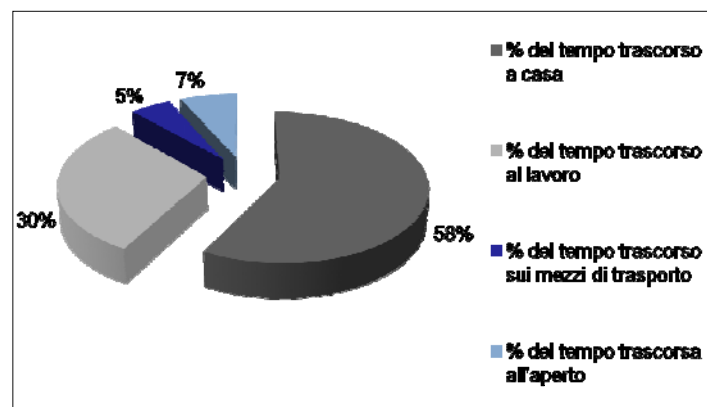
Ilaria Oberti

POLITECNICO DI MILANO



## Il BENESSERE negli ambienti di vita

E' stimato che l'uomo trascorre circa il 90% del suo tempo in ambienti confinati




Ogni spazio, in cui si trascorre del tempo, con le sue caratteristiche specifiche è in grado di indurre nelle persone una variazione sul piano emozionale, cognitivo, sensoriale e fisico

Ilaria Oberti

POLITECNICO DI MILANO

↘



We shape our buildings; thereafter they shape us.

Winston Churchill

Ilaria Oberti POLITECNICO DI MILANO

↘ **Il BENESSERE negli ambienti di vita**

Uno spazio trascurato con caratteristiche ambientali non idonee può portare le persone a sviluppare forme di somatizzazione.

Esempio: **Sick Building Syndrome**



**The Cause of Sick Building Syndrome**

<https://smartplants.io>

- Inadequate ventilation
- Inadequate humidity levels
- Fluctuations in temperature
- Airborne particles
- Airborne chemical pollutants
- Poor lighting
- Poor standards of cleanliness

Ilaria Oberti POLITECNICO DI MILANO



## UN EVIDENTE PROBLEMA: SBS

### Sick Building Syndrome (SBS)

- Insieme di sintomi generali (mal di testa, difficoltà di concentrazione, irritazione degli occhi, senso di malessere generale) che colpiscono la maggioranza delle persone che soggiornano in determinati edifici.



- I sintomi spariscono abbandonando l'edificio.

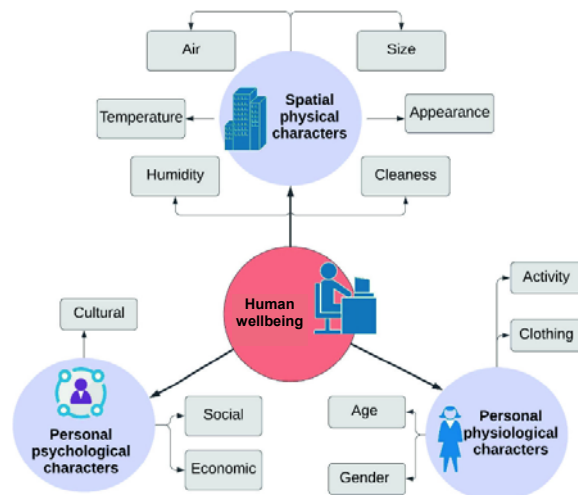
- Cause dovute a un senso di insoddisfazione generalizzato cui concorrono fattori diversi (inquinamento dell'aria interna, condizioni microclimatiche, illuminazione, rumore, stress, ecc.)

Ilaria Oberti

POLITECNICO DI MILANO



## Benessere ambientale



Rielaborato da Hu, M. 2021

Ilaria Oberti

POLITECNICO DI MILANO



## Benessere ambientale Fattori fisici



Ilaria Oberti

POLITECNICO DI MILANO



## Le caratteristiche ambientali che influiscono sugli utenti

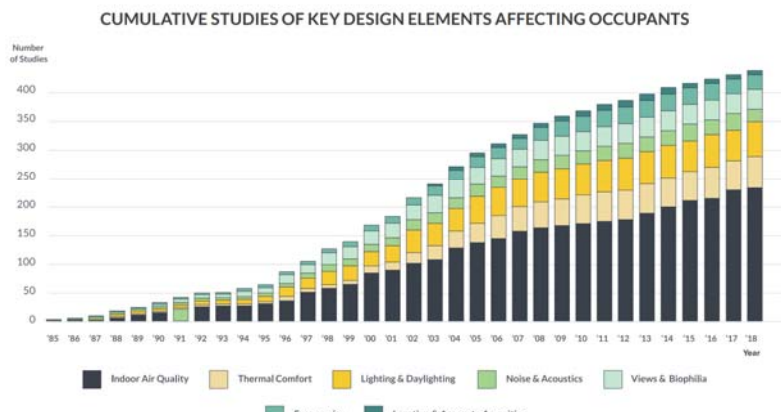


FIGURE 3

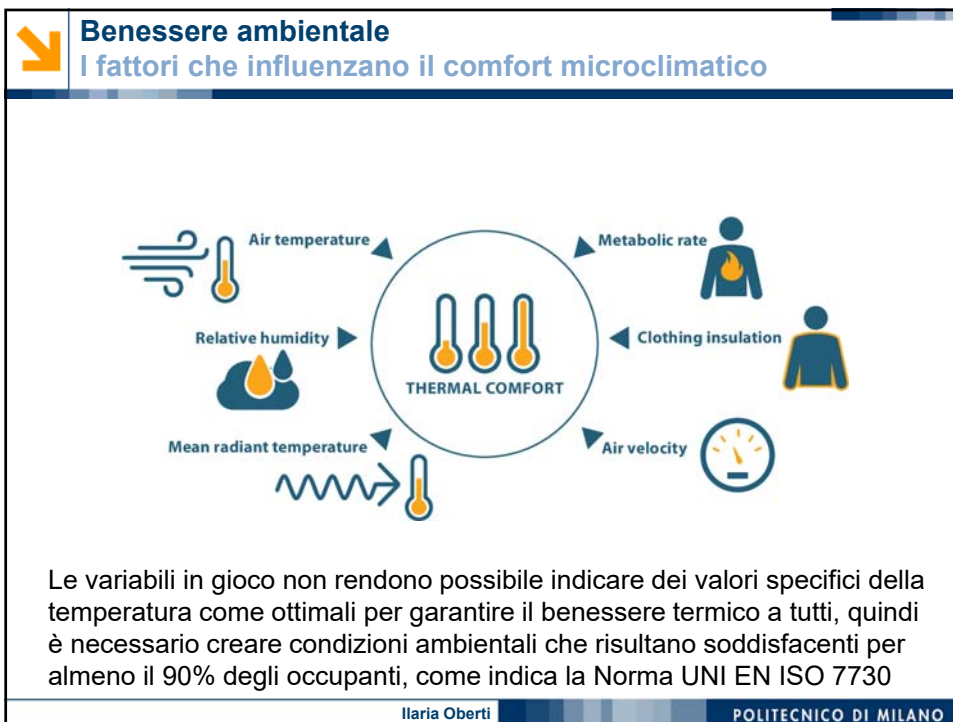
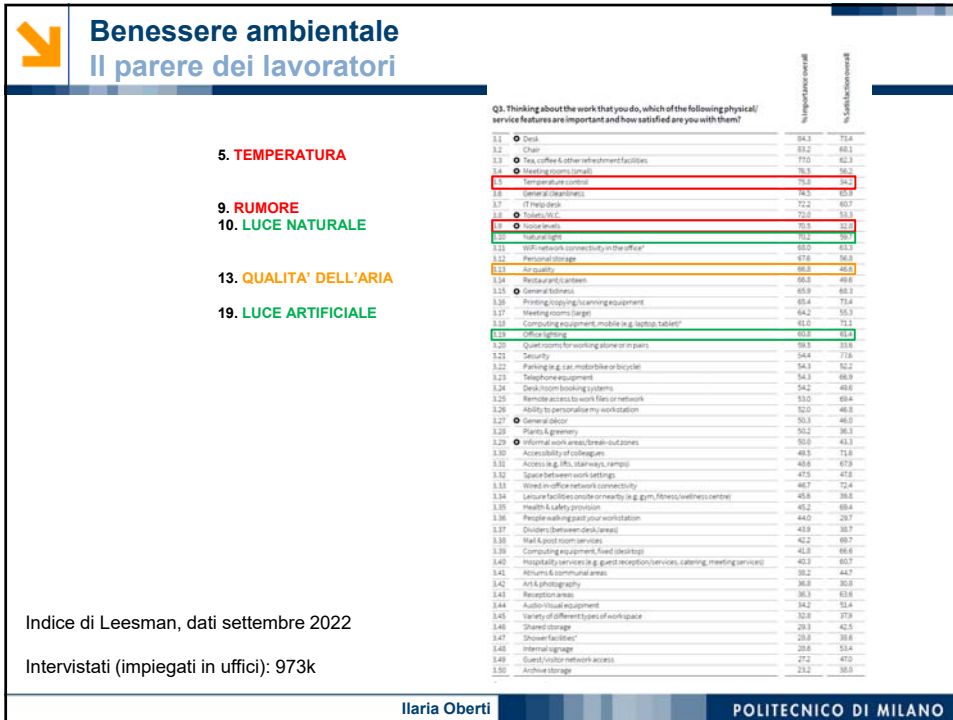
Growing body of evidence linking human productivity, satisfaction, and health to HPBs<sup>14</sup>

FINANCIAL CASE FOR HIGH-PERFORMANCE BUILDINGS  
STOK.COM

Ilaria Oberti

POLITECNICO DI MILANO



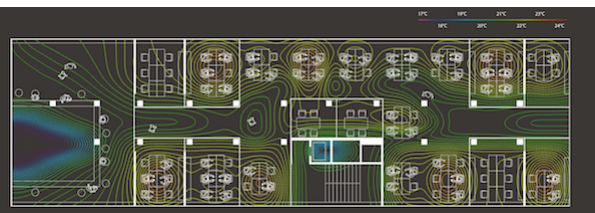


**Microclima**  
**Aspetti progettuali**



Fondazione Agnelli – Carlo Ratti Associati

Predisporre sistemi per permettere la **personalizzazione** delle condizioni microclimatiche



Ilaria Oberti

POLITECNICO DI MILANO

**Microclima**  
**Aspetti progettuali**

Apple HQ ha un sistema di ventilazione naturale e un sistema di riscaldamento e raffrescamento ad acqua che permette di avere una temperatura compresa fra 20 e 25 °C per il 70% dell'anno.



Apple HQ – Foster+Partners



Ilaria Oberti

POLITECNICO DI MILANO

## Microclima Aspetti progettuali

A caratterizzare il Prysmian Group HQ concorrono soprattutto le “serre”, spazi a tripla altezza, di collegamento e comunicazione con i blocchi uffici. Con queste oasi verdi completamente fruibili si sono ottenuti sensibili vantaggi legati all'illuminazione naturale, alla regolazione del microclima (controllo UR, raffrescamento naturale) e migliori prestazioni energetiche complessive.



Prysmian HQ, Milano – Maurizio Varratta



Ilaria Oberti

POLITECNICO DI MILANO

## Microclima Aspetti progettuali

### The Benefits of Plants



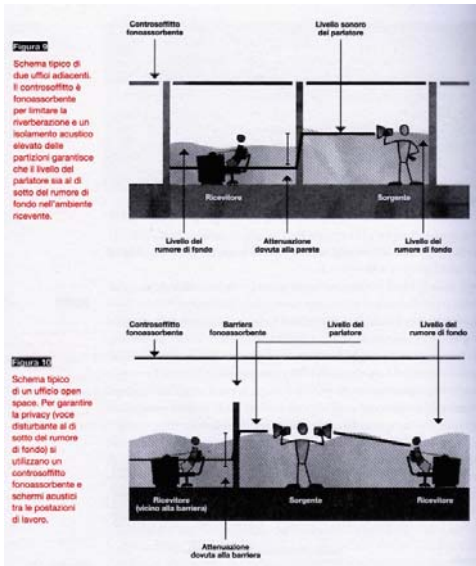
Fonte: www.efig.eu

Ilaria Oberti

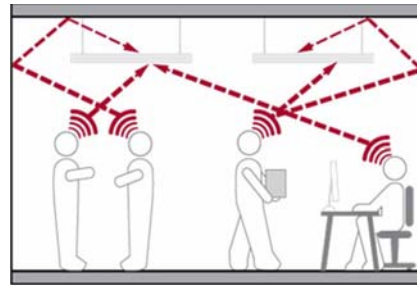
POLITECNICO DI MILANO



## Acustica Aspetti progettuali



Predisporre sistemi per limitare la riverberazione dell'onda sonora e favorire il fonoassorbimento



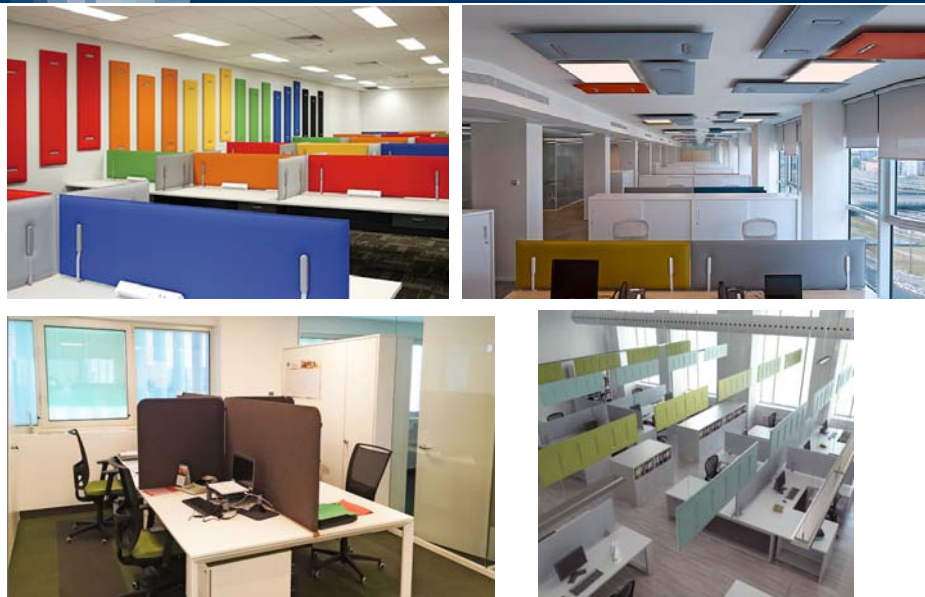
"Il suono tra materia e spazio architettonico", P. Bonfiglio et al.

Ilaria Oberti

POLITECNICO DI MILANO



## Acustica Aspetti progettuali



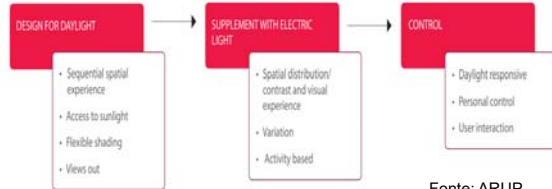
Ilaria Oberti

POLITECNICO DI MILANO



## Iluminazione Aspetti progettuali

A WORKPLACE CIRCADIAN LIGHTING DESIGN STRATEGY



Predisporre sistemi di luce flessibili e dinamici  
Rispettare il ritmo circadiano

Fonte: ARUP



Progetto illuminotecnico degli uffici - metodo tradizionale

Fonte: ERCO



Progetto illuminotecnico degli uffici - metodo olistico qualitativo

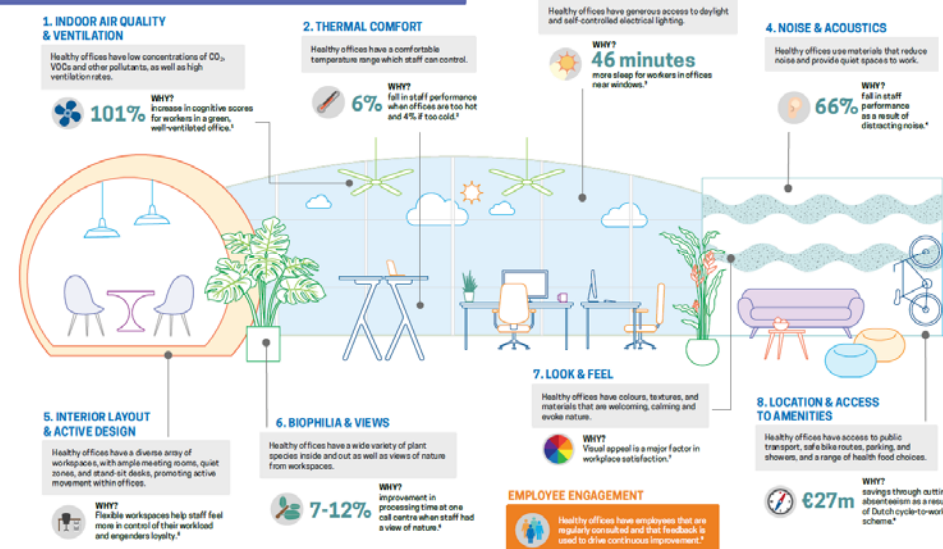
Ilaria Oberti

POLITECNICO DI MILANO

## Ambiente di lavoro a garanzia del benessere

### EIGHT FEATURES THAT MAKE HEALTHIER AND GREENER OFFICES

[www.worldgbc.org](http://www.worldgbc.org)



Ilaria Oberti

POLITECNICO DI MILANO

## Ambiente di lavoro salubre Benefici sugli occupanti

### SPOTLIGHT: COGNITIVE FX STUDY 2

A research team from Harvard University and State University of New York (SUNY) Syracuse, supported by United Technologies Corporation (UTC), launched the COGfx study in 2016, which showed that a low-VOC, high ventilation office space produced up to a 312% increase in cognitive function. The team recently released research that is another game-changer for the green, healthy buildings business case and showed that green certified buildings produce even better cognitive scores than non-certified green buildings. The research strongly supports the hypothesis that green buildings are healthier for occupants. We profile the results for the research team at Harvard University and SUNY Syracuse, which includes researchers Joseph Allen, Piers MacNaughton, John Spongrer, Akira Yamaguchi, Jose Vallarino, Suresh Santaram.



**MAIN FINDINGS**

OCCUPANTS OF GREEN-CERTIFIED, HIGH-PERFORMING BUILDINGS SAW

**26% HIGHER COGNITIVE FUNCTION SCORES**

SLEPT BETTER AND REPORTED FEWER HEALTH SYMPTOMS

**METHODOLOGY**

COGNITIVE FUNCTION TESTS PERFORMED ON TUESDAY AND THURSDAY

HEALTH ASSESSMENT

A SURVEY REGARDING PERCEPTIONS AND SYMPTOMS

SLEEP PATTERNS

109 PARTICIPANTS

10 OFFICE BUILDINGS

6 OUT OF 10 GREEN-CERTIFIED BUILDINGS

BUILDING TYPES:

- HIGH-PERFORMING NON-CERTIFIED (Low Volatile Organic Compound and High Ventilation)
- HIGH-PERFORMING GREEN-CERTIFIED (Low Volatile Organic Compound and High Ventilation and Green Certification)

**RESULTS**

HIGHER COGNITIVE FUNCTION SCORES

HIGH-PERFORMING, GREEN-CERTIFIED BUILDINGS COGNITIVE FUNCTION SCORE PERCENT CHANGE (COMPARED TO HIGH-PERFORMING, NON-CERTIFIED BUILDINGS)

73% HIGHER

31% HIGHER

38% HIGHER

44% HIGHER

SICK BUILDING SYMPTOMS

30% FEWER

SLEEP QUALITY SCORES

6.4% HIGHER

BETTER THERMAL CONDITIONS

COGNITIVE TEST SCORES WERE

5.4% HIGHER

WITHIN THE THERMAL COMFORT ZONE (WELLING-COOL TO TROPICAL-TEMPERATE)

**BEST PRACTICES**

INDOOR ENVIRONMENTAL QUALITY

There are a variety of IEQ credits available through green building certification organizations that can help achieve improved indoor environments. Examples include:

- REDUCING Volatile Organic Compound-emitting materials
- Providing DAYLIGHT / VIEWS and CONTROLLABILITY of lighting systems
- Achieving THERMAL COMFORT through design and verification

To learn more about this study, visit [www.cogfxstudy.com](http://www.cogfxstudy.com).

Iaria Oberti POLITECNICO DI MILANO

## Ambiente di lavoro salubre Benefici sugli occupanti ed economici

**stök**

DPR Construction Office  
San Francisco, CA, USA

**About the project**

Certifications: LEED Platinum (v4) and Net Zero Energy<sup>12</sup>

2,323 m<sup>2</sup> office space for 70 employees

Project Partners: Forge, DPR Construction and stök.

**Key message**

In this Net Zero Energy building with a strong focus on occupant health and productivity, a combination of improved indoor air quality, lighting, and design aesthetics contributes to 72% of stök employees, as subtenant, indicating a better health performance and four hours less sick time per employee per year<sup>13</sup>.

**Green Features with Environmental, Health & Wellbeing Benefits**

The office is a high performance champion - operating at net zero energy by producing 100% of its annual energy needs onsite and saving 182 metric tonnes of CO<sub>2</sub>e per year compared to an average building under the applicable California building code.

**Indoor Air Quality**

By incorporating significant natural ventilation and specifying healthy materials, the office has an average CO<sub>2</sub> concentration of 300 ppm and low to zero VOC readings throughout. A focus on materials with high recycled content also minimised environmental impacts while adding to the visual aesthetic of the space.

**Materials**

Percentage of materials VOC free:

- 97% Interior paints and coatings applied on-site - emissions
- 100% interior paints and coatings applied on-site - VOC content
- 100% flooring
- 100% Ceilings, walls, thermal and acoustic insulation
- 99% Furniture

**Lighting**

55% of the occupied space is primarily daylight throughout the year. Solatubes and electrochromic glass used in the skylights reduce glare and solar heat gain while increasing natural light - thereby simultaneously reducing energy costs while improving lighting and aesthetics for occupants.

**Occupant Satisfaction**

By designing the interior layout to split the heads-down working area from other collaborative, training, and social areas within each of the floors, the varied zones were successfully separated, allowing them to coexist with geographic distinction for better productivity. In addition to the separation of differing modes of work, the interior design incorporates a wellness room, a mother's room, well-distributed private phone rooms, in-office bike and skateboard storage, showers, and a well-equipped in-house gym with a weekly yoga class to help employees with stress reduction and overall health.

A living wine bar, featuring plants underneath the glass counter top, contributes to the sense of community created in the space in a unique and visually stimulating way. As a living lab, the building hosts external industry events every month to build community and showcase specific green and healthy building strategies for inspiration and replication within the high performance building community.

stök conducted a pre- and post-move survey with its own employees, which showed significantly increased occupant satisfaction.

- 87% reported improved work experience
- 72% reported improved health
- 80% reported improved work performance

**Economic Benefits**

stök has calculated that employee sick days dropped by 25% in the new office - from an average of 18.19 hours per employee per year to 14.91 hours per employee.

This reduction has been calculated as saving the company approximately \$4,500 USD per year, in addition to productivity gains that are achieved through a healthier indoor environment, and savings from resource efficient design.

25% reduction in sick days = over \$4K USD savings per annum

Fonte: WGBC, 2018

Iaria Oberti POLITECNICO DI MILANO



## Ambiente di lavoro salubre Benefici sugli occupanti ed economici

### CASE STUDY: stök + biome

stök biome

A 39% decrease in hours of problematic CO<sub>2</sub> levels by installing a portable green wall in stök's main conference room resulted in better employee satisfaction and focus.



#### ABOUT THE OFFICE

stök's headquarters in San Francisco is 400 m<sup>2</sup>, houses 25 employees and has many green features. The conference room in question is the biggest in the office and used very regularly for meetings with up to 15 people. The room has no windows to the outdoors and users have no ability to control temperature or HVAC. Employees regularly complained about the office being stuffy and "stagnant" making people feel lethargic and unable to focus. stök set out to find an inexpensive solution to this problem, but also to learn about offering more comprehensive IAQ services to its clients.

#### SURVEY RESULTS

AFTER THE BIOME WAS INSTALLED...

**100%** felt the conference room looked "nicer"  
**90%** felt more comfortable  
**70%** felt they could concentrate better  
**81%** would "highly recommend" more green walls throughout the office



#### HEALTH AND WELLBEING ACTIONS



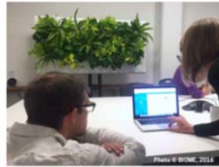
stök installed an air quality sensor to measure CO<sub>2</sub>, VOC, and Particulate Matter (PM) concentrations and see if pollutant levels were above recommended ranges.

**15% of work hours had problematic CO<sub>2</sub> concentrations above 1,000 ppm\***



Without the ability to increase ventilation, stök installed a modular, portable BIOME green wall as a pilot to see if it could reduce the problem by converting CO<sub>2</sub> to O<sub>2</sub>.

\*1000 ppm was recognized by CO<sub>2</sub>'s study as the concentration at which people begin to experience reduced cognitive ability and thus chosen as the "benchmark" threshold for this analysis.



#### AIR QUALITY IMPACT

##### BEFORE THE BIOME

**727 ppm CO<sub>2</sub>**  
average during workhours  
**14.7%**  
hours above 1,000 ppm CO<sub>2</sub>

##### AFTER THE BIOME

**688 ppm CO<sub>2</sub>**  
average during workhours  
**8.9%**  
hours above 1,000 ppm CO<sub>2</sub>

**39%** DECREASE IN HOURS OF PROBLEM CO<sub>2</sub> LEVELS

#### WHAT'S NEXT?

stök had attempted to find the CO<sub>2</sub> concentration per person in the room before and after the Biome installation, but their room booking system wasn't robust enough to determine the number of people in the room for each meeting. An alternative solution is being found as the analysis continues and will be implemented in other rooms where a Biome is placed.

Fonte: WGBC, 2018

Ilaria Oberti

POLITECNICO DI MILANO



## Sistemi di certificazione della qualità degli edifici Cambio di visione

DAI SISTEMI DI VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DEGLI EDIFICI IN TERMINI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE CON SPECIFICA ATTENZIONE SULL'EFFICIENZA E SULLE PRESTAZIONI DELL'EDIFICIO STESSO



A SISTEMI DI VALUTAZIONE CHE SI CONCENTRANO SUI MODI IN CUI GLI EDIFICI, E TUTTO CIÒ CHE LI CONTIENE, POSSONO MIGLIORARE IL COMFORT E AUMENTARE LA SALUTE E IL BENESSERE, VALUTANDO L'IMPATTO DELL'AMBIENTE COSTRUITO SUL BENESSERE DELL'UOMO



Ilaria Oberti

POLITECNICO DI MILANO



## Protocolli di certificazione della qualità degli edifici

### Cambio di visione

La certificazione WELL è lanciata nel 2014 dall'International WELL Building Institute™ (IWBI™), dopo 6 anni di ricerche e sviluppi, ed è il primo sistema a definire i parametri con cui gli edifici possono migliorare la nostra vita, focalizzandosi sul comfort delle persone. Si basa su una visione olistica degli ambienti interni degli edifici e sull'analisi degli effetti che essi hanno sui nostri comportamenti e sul nostro benessere. Grazie al supporto di numerose ricerche medico-scientifiche, esso punta a migliorare le interazioni tra essere umano e ambiente costruito, allo scopo di ottenere edifici più salubri e confortevoli, aumentando anche la produttività.



Total points achieved	WELL Certification	
	Minimum points per concept	Level of certification
40 pts	0	WELL Bronze
50 pts	1	WELL Silver
60 pts	2	WELL Gold
80 pts	3	WELL Platinum

Ilaria Oberti

POLITECNICO DI MILANO



## Protocolli di certificazione della qualità degli edifici

### Cambio di visione

#### 10 CONCEPT PER LA VALUTAZIONE



Copyright 2016 by International WELL Building Institute. PBC. All rights reserved.

Ilaria Oberti

POLITECNICO DI MILANO





## Protocolli di certificazione della qualità degli edifici Cambio di visione

### ARUP BOSTON OFFICES

**At a glance:**

- 36/36 Preconditions achieved
- 25/62 Operations achieved
- WELL Level Platinum Certification level

**NOURISHMENT**  
Feature 46: Safe Food Preparation Materials  
Intent: To reduce occupant exposure to harmful contaminants that may originate from food preparation materials and eliminate surfaces that harbor pathogens.

**MIND**  
Feature 89: Adaptable Spaces  
Intent: To reduce distractions, mitigate stress and enable focused work by integrating a stimuli management program within the building.

**LIGHT**  
Feature 53: Visual Lighting Design  
Intent: To support visual acuity by setting a threshold for adequate light levels and regulating luminance to be balanced within and across indoor spaces.

Ilaria Oberti POLITECNICO DI MILANO



## IL MESSAGGIO DI QUESTA COMUNICAZIONE

### PER UN BUON PROGETTO DELLO SPAZIO DI LAVORO

si deve perseguire il **BENESSERE DELLE PERSONE**, riducendo/eliminando i rischi a cui sono esposte.

Si deve porre al centro le **NECESSITA' DELLE PERSONE**, dando risposta concreta alle esigenze di ognuno.

La parola d'ordine è: **PROGETTARE PER TUTTI**



Ilaria Oberti

POLITECNICO DI MILANO



**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**



**Indoor Quality & Ergonomics Lab**

Dip. ABC-Politecnico di Milano

[ilaria.oberti@polimi.it](mailto:ilaria.oberti@polimi.it)

Ilaria Oberti

POLITECNICO DI MILANO