



*SceneUnderLight*

**SceneUnderLight:  
un progetto  
europeo su  
illuminazione,  
computer vision e  
machine learning**

*Marco Cristani*

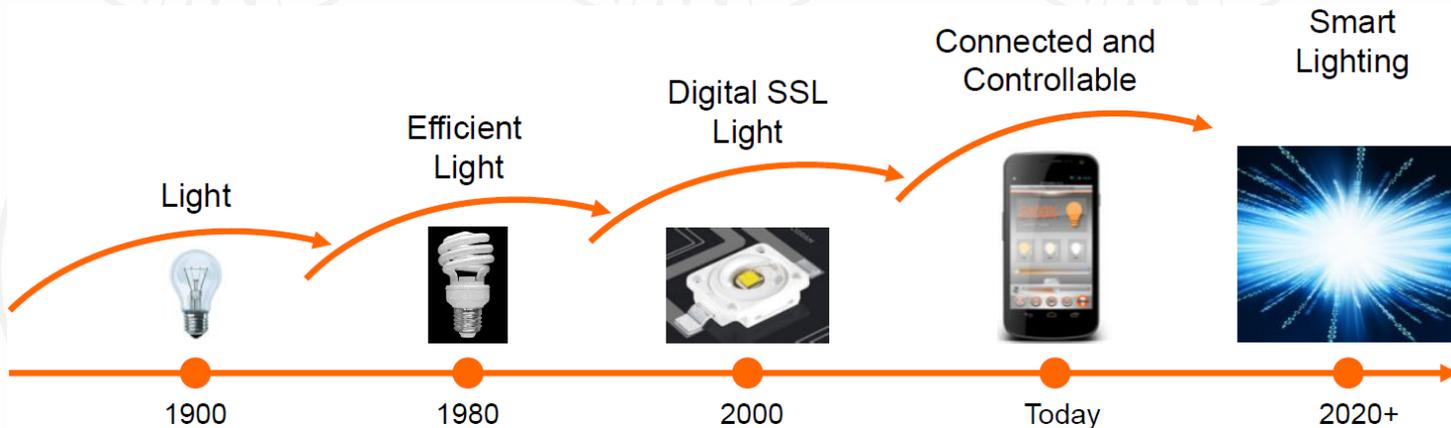


28 giugno 2018,  
Orto Botanico di Padova



# Passato, presente e futuro

- Step fondamentali



## *Connettività e controllabilità*

- Grazie a Internet of Things

## *Smart lighting*

- Grazie a Machine Learning e Big Data Analytics

- *Smart lighting*
  - illuminazione è tra il 5-10% di “all intelligent things by 2020”



**Gartner**®



# SceneUnderLight



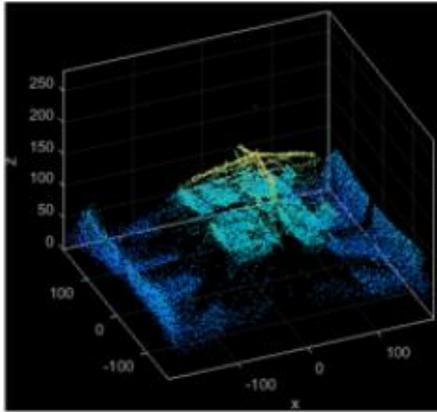
- Progetto H2020, Marie Skłodowska-Curie Innovative Training Networks 2015-2019



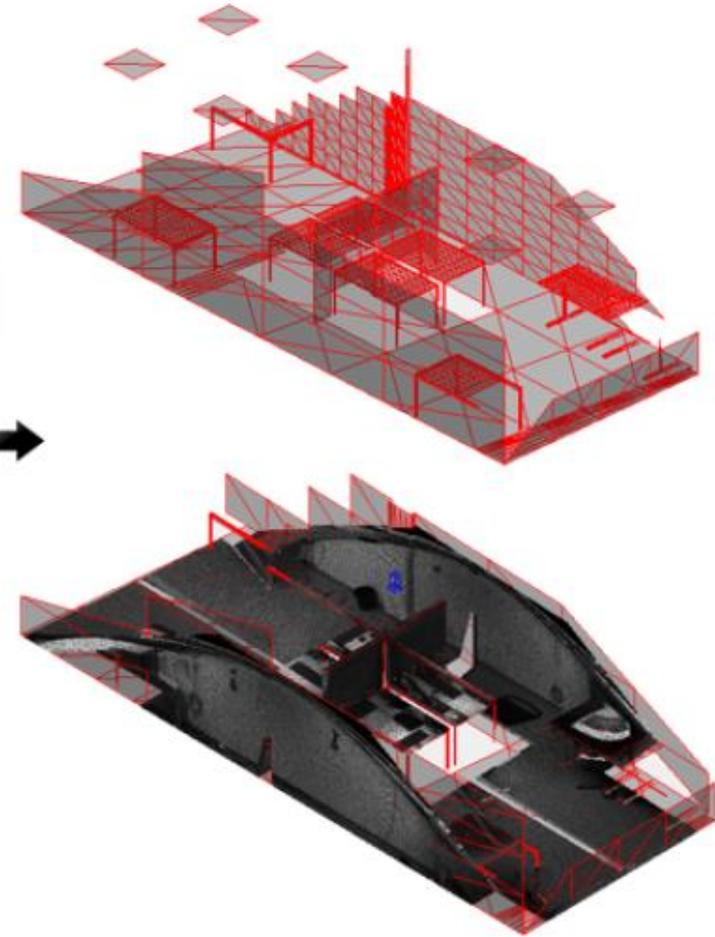
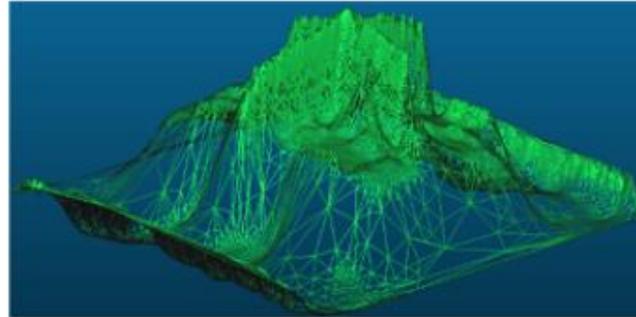
# *L'invisible light switch*

- Dare l'impressione che l'ambiente sia sempre totalmente illuminato, usando in realtà politiche di risparmio energetico aggressive
- Dove non vediamo, le luci si spengono
- Realizzato da una serie minimale di sensori
- Capacità richieste:
  1. Capire la geometria di una scena
  2. Modellare e calibrare l'illuminazione
  3. Individuare una persona
  4. Prevedere dove stia andando

Point Cloud



Creation of mesh



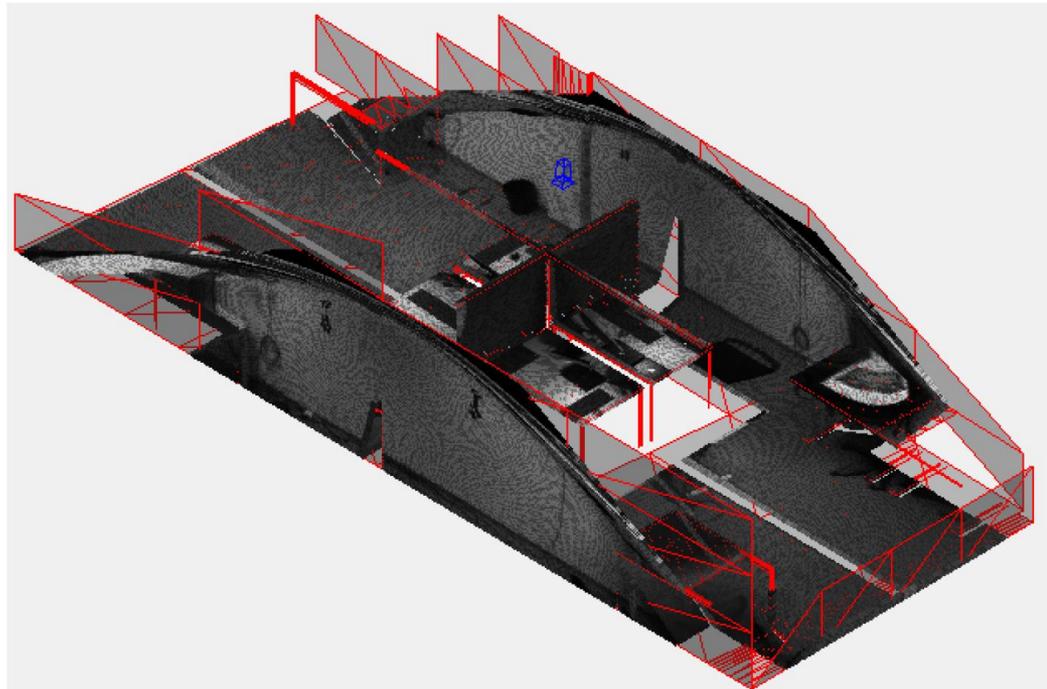
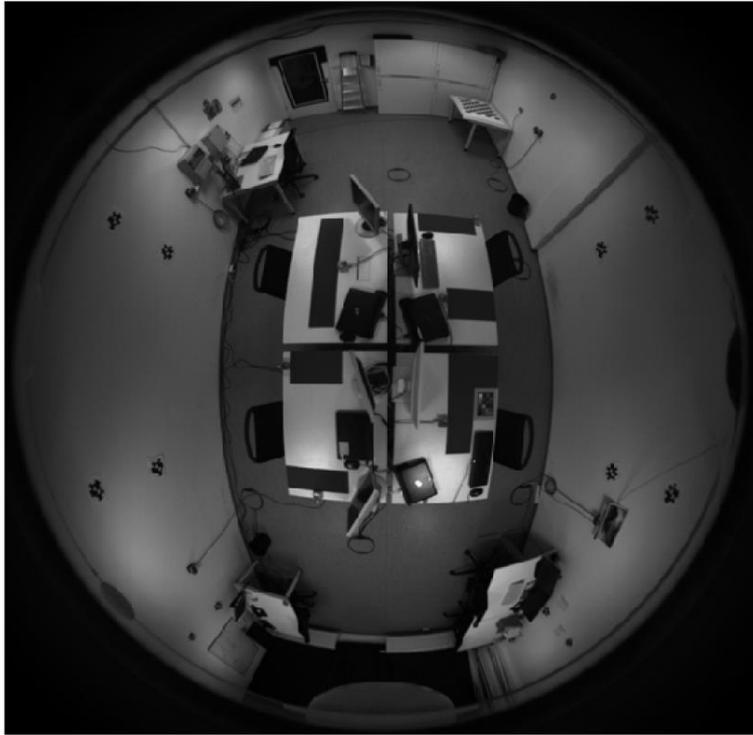
Theodore Tsesmelis, Irtiza Hasan, Marco Cristani, Alessio Del Bue, Fabio Galasso:

*LIT: A System and Benchmark for Light Understanding.*

ICCV Workshops 2017: 2953-2960

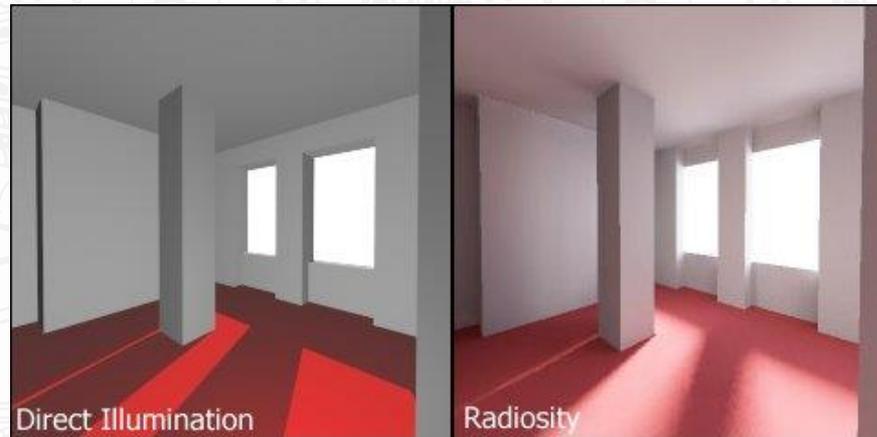
- Il sistema permette, anche solo con una telecamera depth, di ricostruire la scena
- La ricostruzione può essere o meno coadiuvata da un modello cad

# 1) Capire la geometria della scena - risultati



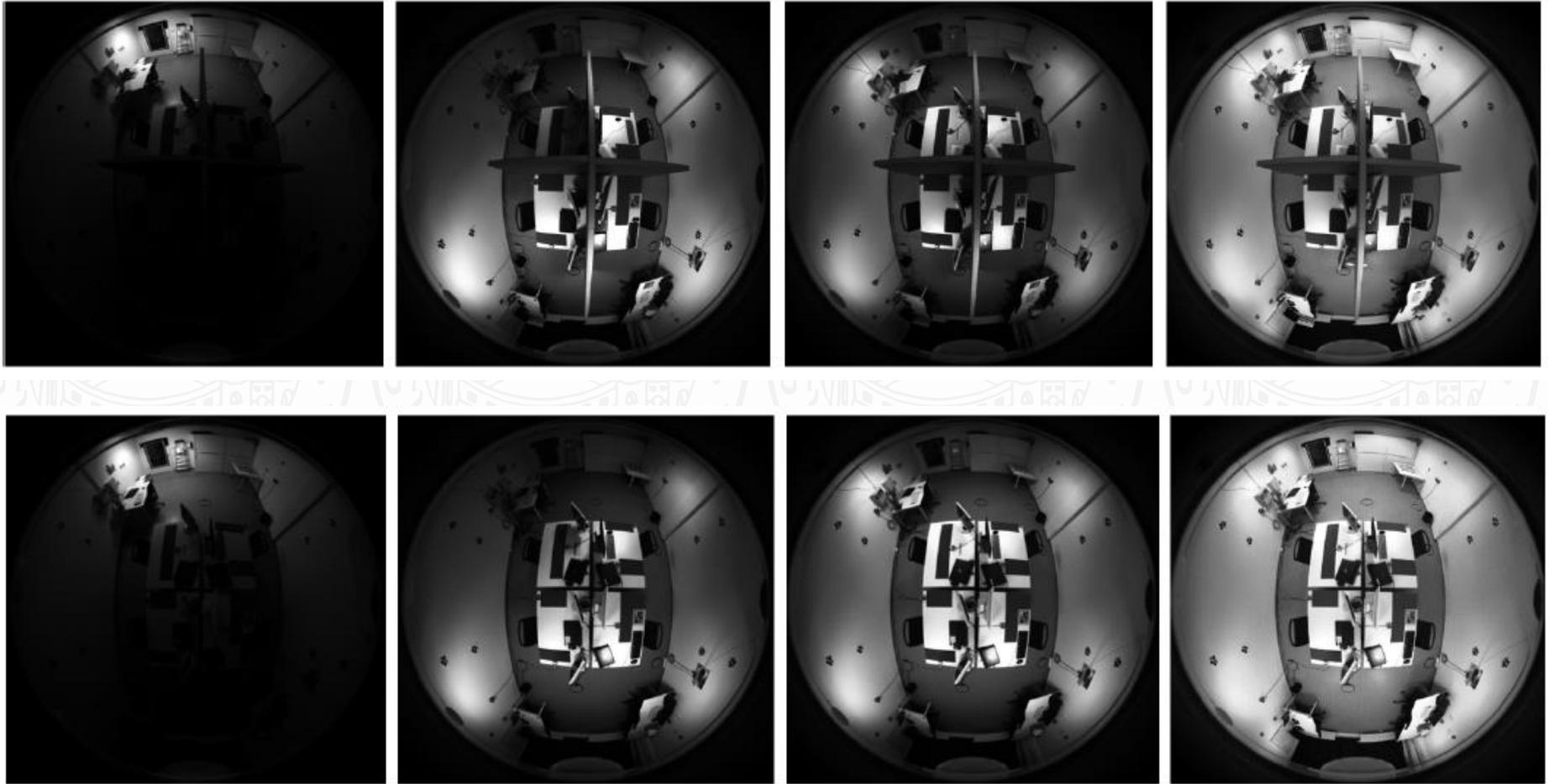
## 2) Modellare e calibrare l'illuminazione

- Capire la luce percepita in una data locazione con un preciso set-up di illuminazione
- Utilizzo del modello di *radiosity*: il modello calcola la luce che arriva ad ogni punto di una scena 3D considerando sia le luci dirette che le inter-riflessioni



- Modello classico, qui migliorato

## 2) Modellare e calibrare l'illuminazione - risultati



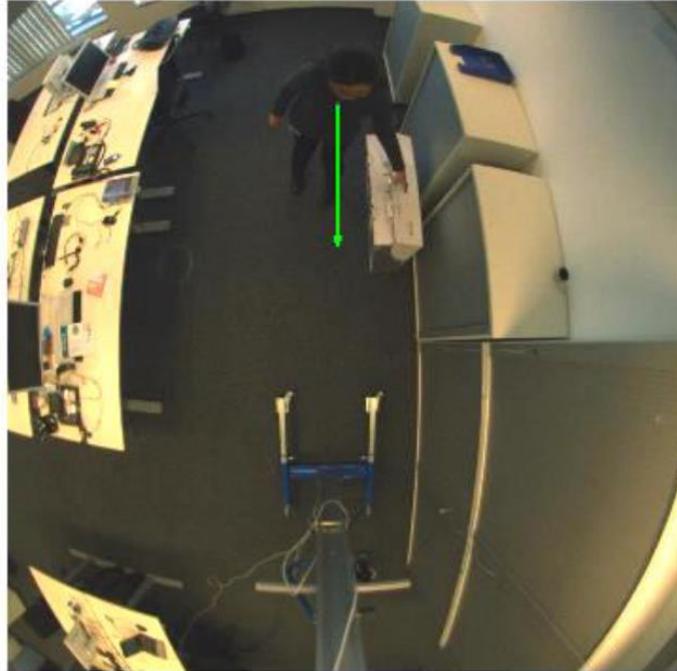
- Sono state prese in considerazione varie stanze e 31 differenti configurazioni



# *Invisible light switch: passi necessari*

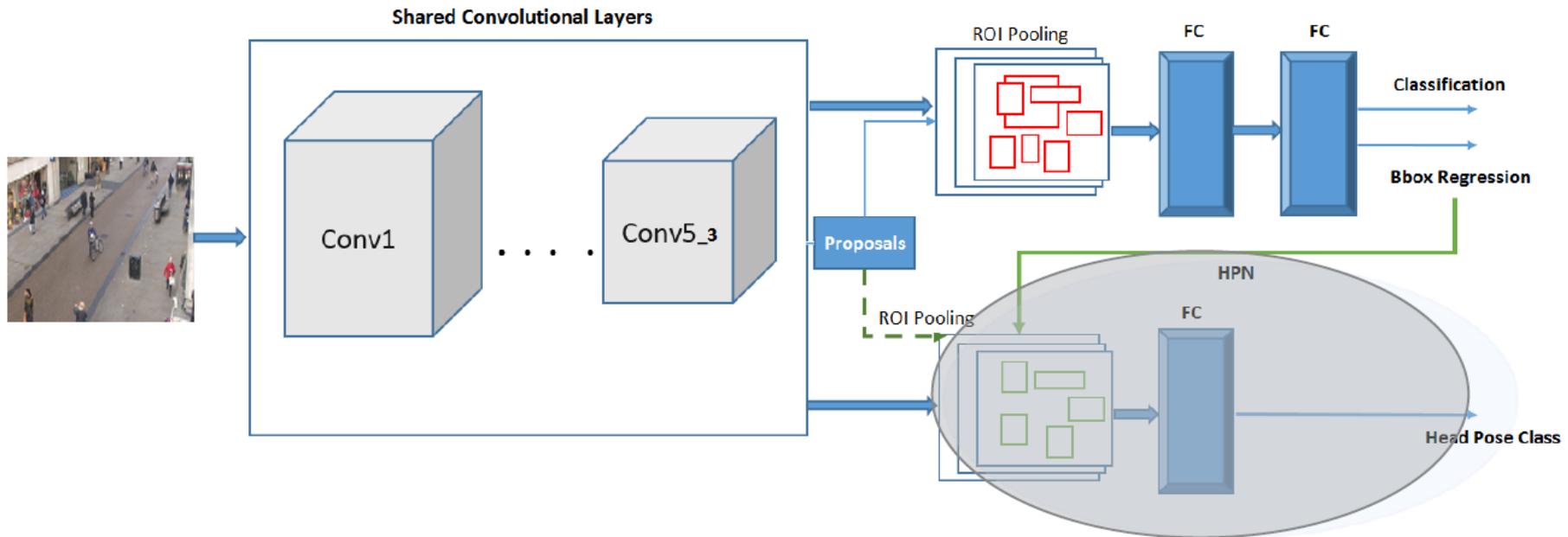
1. Capire la geometria di una scena
2. Modellare e calibrare l'illuminazione
3. Individuare una persona
4. Prevedere dove stia andando

### 3) Individuare una persona



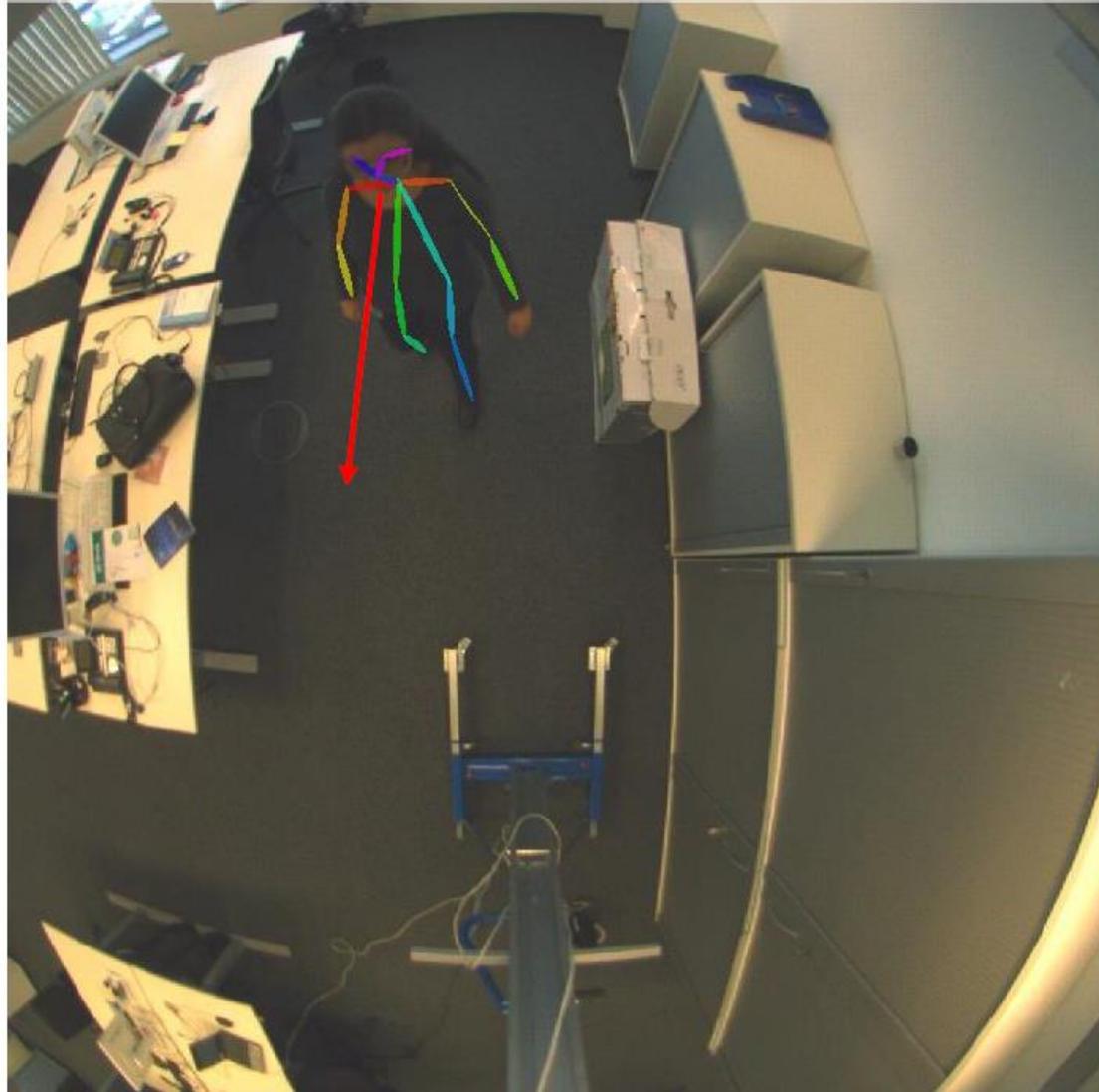
- L'obiettivo è quello di individuare persone, la loro posizione nello spazio, la loro orientazione della testa
- E' necessario usare lo stesso sensore (RGB)-D

# 3) Individuare una persona

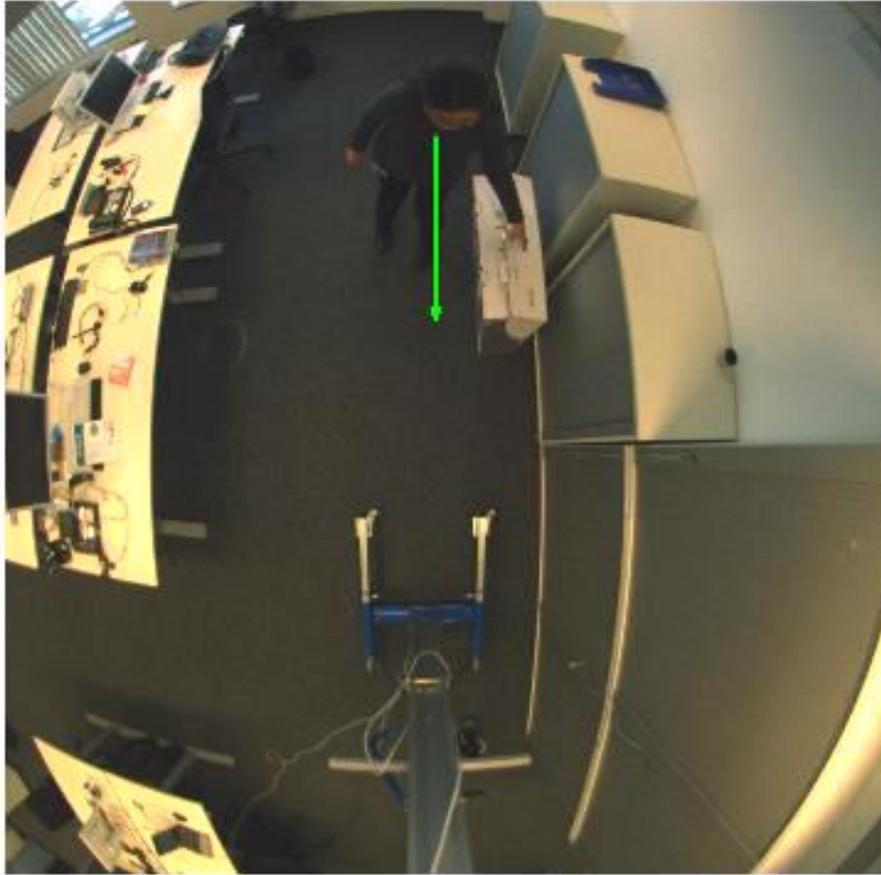


- L'idea: deep learning per stimare la posizione del corpo nella scena attraverso l'utilizzo di scheletri adattivi
- La rete studia nello stesso tempo la posizione del pedone e la sua posa

### 3) Individuare una persona - risultati



### 3) Individuare una persona - risultati



Ground  
truth



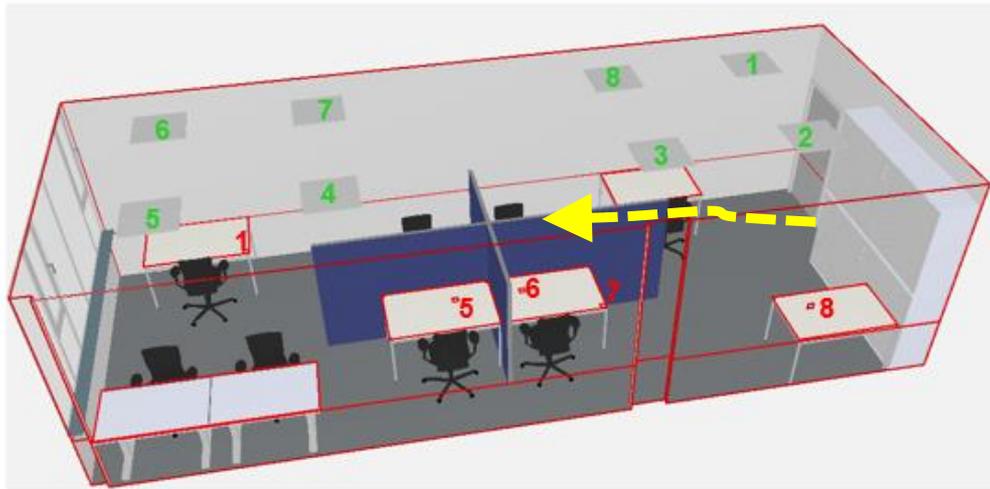
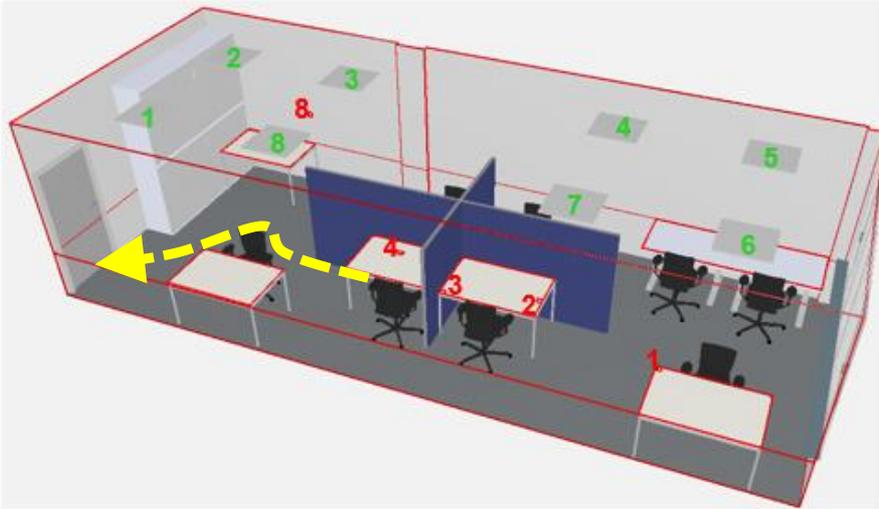
Our

### 3) Individuare una persona - risultati



Irtiza Hasan, Theodore Tsesmelis, Fabio Galasso, Alessio Del Bue, Marco Cristani:  
Tiny head pose classification by bodily cues. ICIP 2017: 2662-2666

# 4) Prevedere dove stia andando



- La previsione di dove la persona stia andando è necessaria per implementare l'invisible light switch
- In letteratura, questo è conosciuto come trajectory forecasting

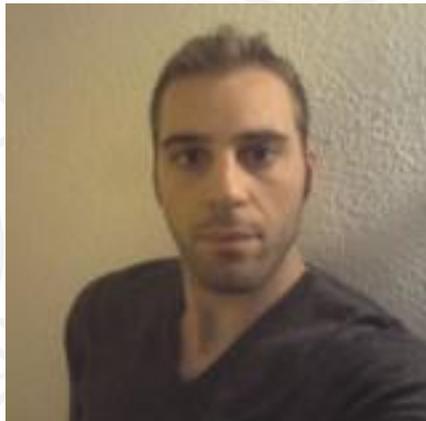
# 4) Prevedere dove stia andando - idea

<https://www.youtube.com/watch?v=GB04sFNzhtU> starting  
from 1h.41m

*Irtiza Hasan, Francesco Setti, Theodore Tsesmelis,  
Alessio Del Bue, Fabio Galasso, Marco Cristani:  
MX-LSTM: mixing tracklets and vislets to jointly  
forecast trajectories and head poses. CVPR 2018  
SPOTLIGHT PRESENTATION*

# Conclusioni

- SceneUnderLight è un progetto per creare un sistema di smart lighting e formare persone in grado di idearlo e farlo funzionare
- Nell'ultimo anno vi sarà l'integrazione delle 4 fasi discusse nella presentazione per realizzare l'*invisible light switch*
- **More important, thanks to these two guys:**



Theodore Tsesmelis



Irtiza Hasan

Domande?