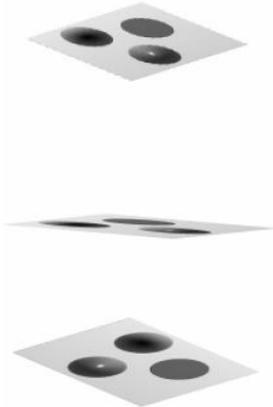
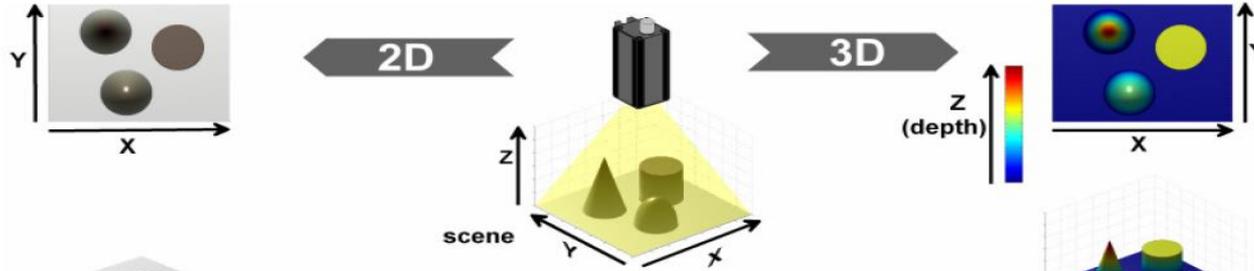




# La tecnologia ToF alla base della visione 3D

Lorenzo Benassi, Product Specialist ifm electronic

# Tecnologia: camera ToF (Tempo di Volo)

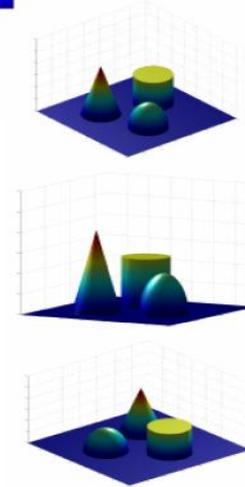


## perdita dell'informazione di profondità:

le fotocamere convenzionali rilevano la luminosità dell'ambiente. A causa della proiezione dell'immagine, l'informazione di profondità della scena viene persa.

## acquisizione dell'informazione di profondità:

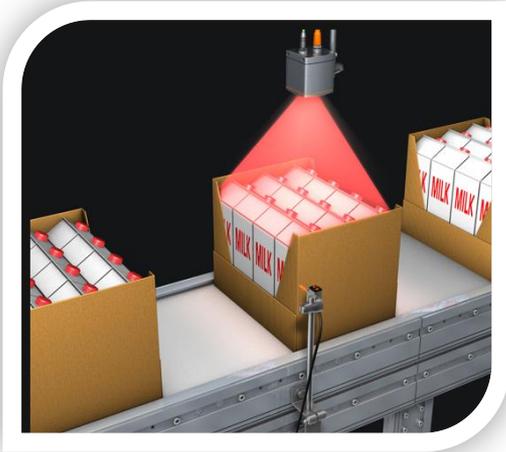
la fotocamera 3D a tempo di volo rileva oltre alla luminosità anche l'intera informazione spaziale della scena. l'informazione di profondità può essere rappresentata con un codice colore (rosso = "vicino"; blu = "lontano")



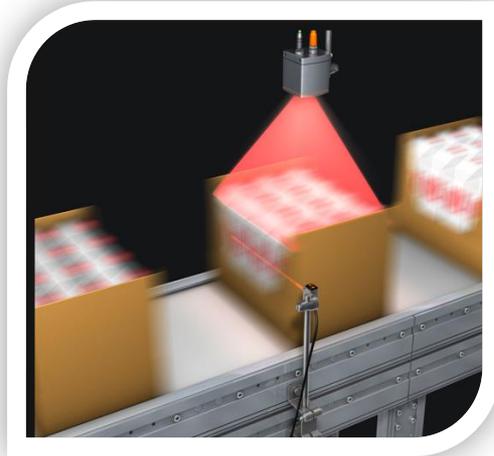
## Tecnologia: camera ToF (Tempo di Volo)

- La tecnologia tempo di volo permette di rilevare una scena e di ricostruire un oggetto tridimensionalmente in una volta sola.

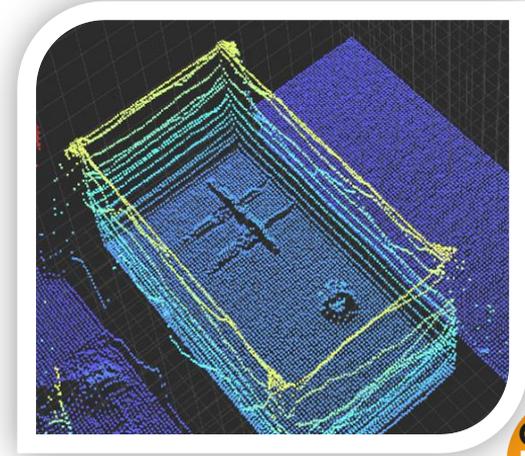
STATICO



DINAMICO

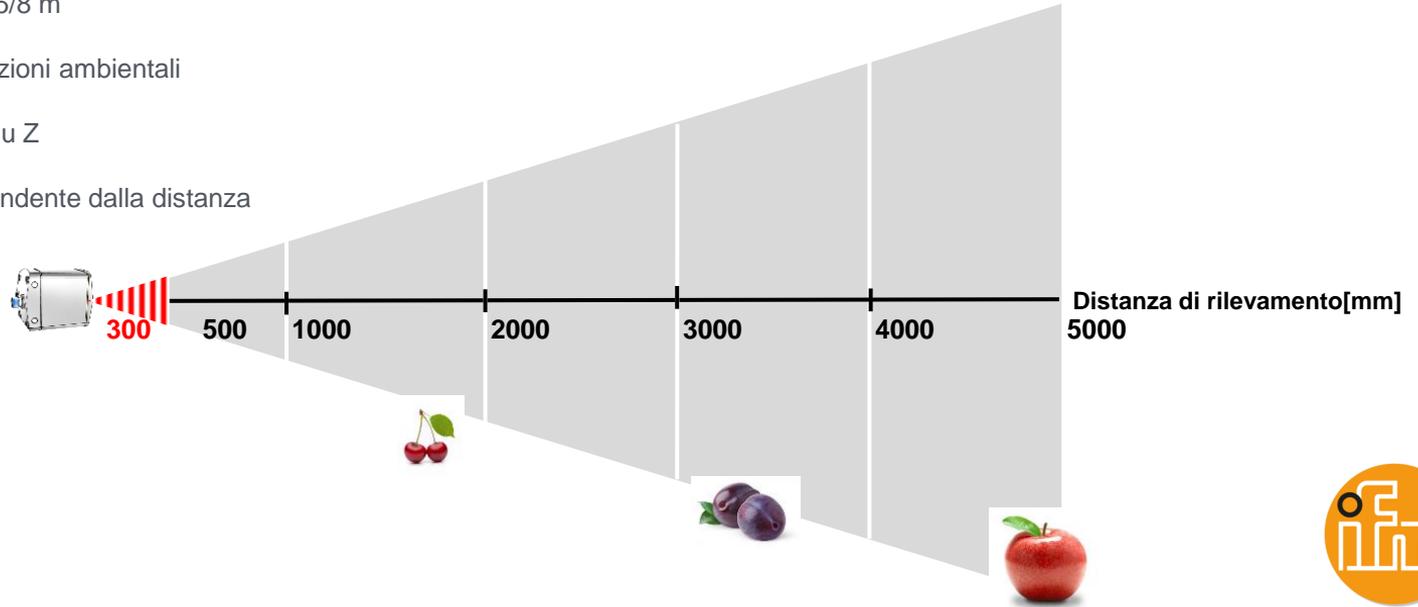


ES. NUVOLA DI PUNTI



# Tecnologia: camera ToF (Tempo di Volo)

- Distanza di rilevamento 5/8 m
- Protetta rispetto le condizioni ambientali
- Precisione circa 10mm su Z
- Precisione su X e Y dipendente dalla distanza



# Tecnologia: camera ToF

## Caratteristiche tecnologia ToF PMD

- Risoluzione Customizzabile
- Utilizzo di più camere contemporaneamente
- Riduzione del rumore
- Eliminazione derive di temperatura
- Evoluzione del Chip PMD

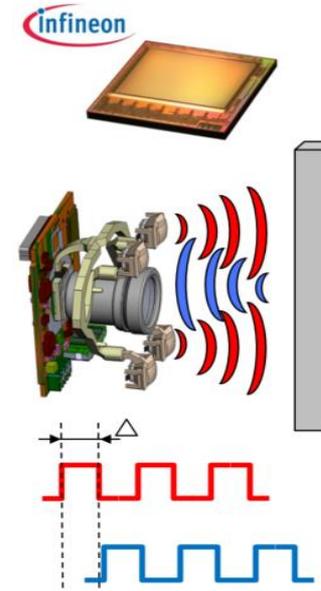


## Tecnologia: camera ToF

Come funziona il sensore? Quali sono le principali caratteristiche tecniche?

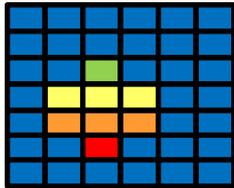
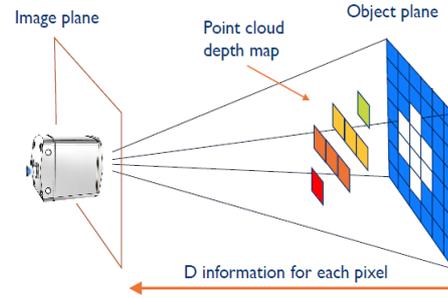
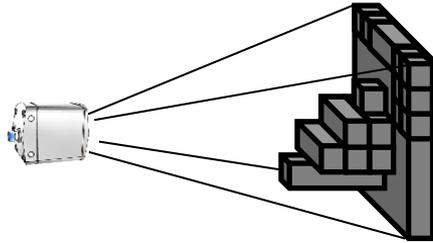
Il **Photonic Mixed Device**, chiamato anche sensore PMD, è un sensore fotoelettrico basato sul principio del tempo di volo (ToF).

La scena da ispezionare è illuminata da una luce infrarossa modulata, la luce riflessa colpisce il sensore PMD; questo sensore è in grado di valutare la distanza degli oggetti all'interno della scena confrontando lo sfasamento tra la luce emessa e quella ricevuta.

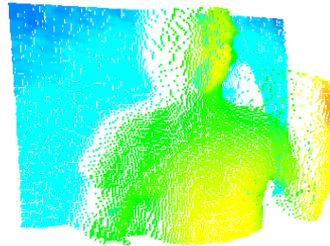


# Tecnologia: camera ToF

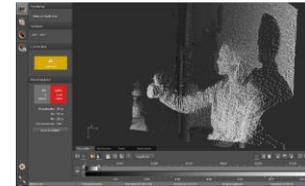
Image scene



Resulting illustration



Distance image

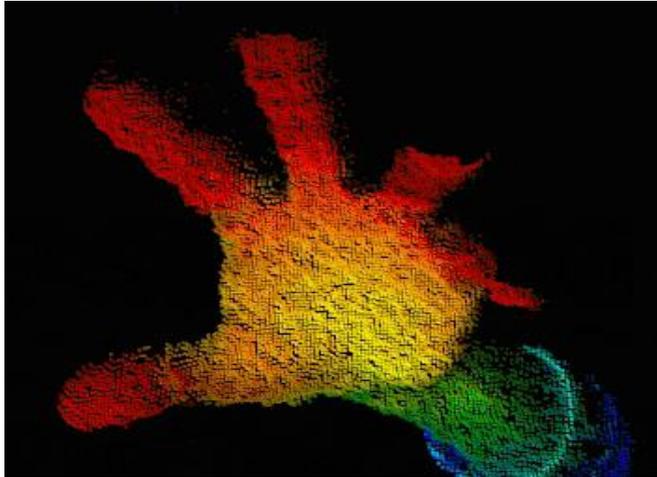


Amplitude image



# Tecnologia: camera ToF

Distanza

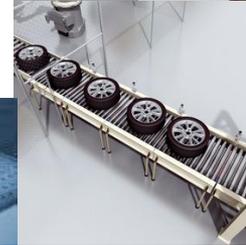


Ampiezza



# Tecnologia: camera ToF Applicazioni

- AGV
- Robots
- Human machine interaction
- Material handling e packaging
- Parcheggi automatici
- Real-time mapping



Grazie per l'attenzione.

