

# EYETOWER2D

## 3DEverywhere S.r.l.

- **3DEverywhere S.r.l.** è una spin-off del Laboratorio di Tecnologia di Telecomunicazioni Multimediali (LTTM) del Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione (DEI) dell'Università di Padova, che da oltre 12 anni trasferisce dalla ricerca universitaria competenze di computer vision e machine learning allo stato dell' arte ad applicazioni industriali e commerciali per il rilevamento/riconoscimento di eventi, azioni, gesti e attività tramite immagini, video e dati 3D. 3DEverywhere ha particolari competenze sull' uso delle attuali camere 3D;
- 3DEverywhere offre sia soluzioni SW in OEM che sistemi chiavi-in-mano;
- Di recente 3DEverywhere ha sviluppato come propri prodotti le piattaforme di elaborazione video e di elaborazione dati 3D, rispettivamente chiamate EyeTower 2D e EyeTower 3D, che usano soluzioni algoritmiche proprietarie;
- 3DEverywhere è un partner ideale per soluzioni “ad hoc” e customizzazioni di prodotti.

[www.3deverywhere.com](http://www.3deverywhere.com)

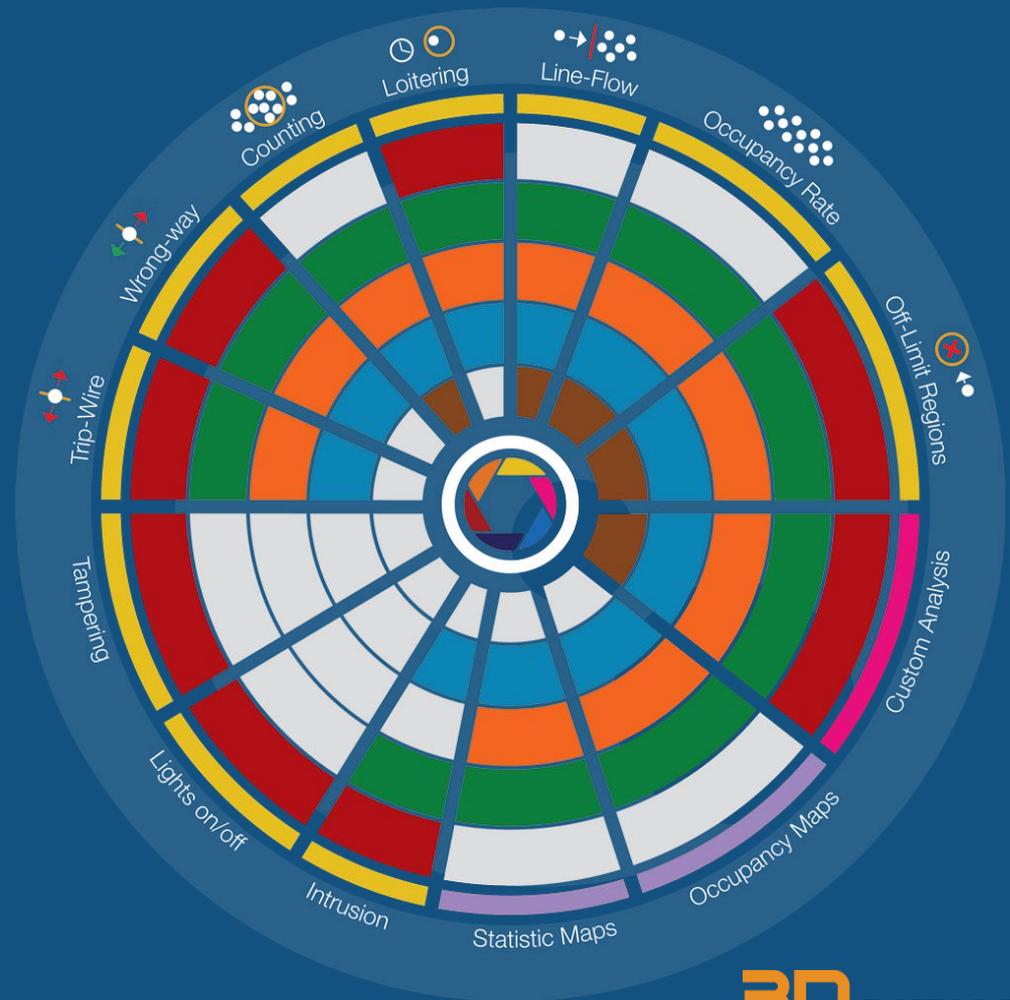
## Indice

1. **Caratteristiche e vantaggi**
2. **Soluzioni verticali**
3. **Study cases e customizzazioni**

# 1. Caratteristiche e vantaggi

EyeTower 2D è una suite di moduli per l'analisi e la classificazione video (Video Content Analysis);

EyeTower 2D tramite l'analisi in tempo reale dei flussi video rileva e classifica un'ampia serie di eventi relativi a persone, situazioni comportamentali, veicoli ed oggetti.



## Video Tracking

Gli algoritmi di **video tracking** riconoscono il medesimo oggetto in ogni immagine della sequenza video in cui è presente al fine di determinare in ogni istante la sua posizione (velocità ed eventualmente altri parametri). Le caratteristiche dell' algoritmo di **video tracking** sono fondamentali per la qualità delle prestazioni dell' analisi video. Le tecniche proprietarie di **video tracking** utilizzate da 3DEverywhere rappresentano lo stato dell' arte in questo campo e sono alla base del successo delle rilevazioni degli eventi di interesse con un limitato numero di falsi allarmi che caratterizza EyeTower 2D.



- EyeTower 2D rileva automaticamente in tempo reale gli “eventi di interesse” (concetto la cui definizione particolare dipende dalla specifica applicazione) e li notifica secondo varie modalità;
- Come sistema EyeTower 2D è stato progettato per essere robusto e affidabile, cioè sia per minimizzare i falsi allarmi sia per limitare il più possibile la mancata rilevazione di effettivi eventi di interesse a causa di variazioni di luce, condizioni metereologiche, presenza di oggetti imprevisti o altro ;
- EyeTower 2D è integrabile con tutte le attuali architetture e sistemi di videosorveglianza, in particolare gestisce:
  - videocamere analogiche, digitali, IP, video registrato (grazie all’ uso dei formati video correnti quali M-J PEG, MPEG4, H264, ...);
  - NVR, VMS, SW di terze parti e attuatori HW.
- EyeTower 2D gestisce anche sistemi HW/SW da interno ed esterno derivati da EyeTower 3D che usano dati 3D per migliorare le prestazioni e l’ affidabilità del sistema;
- EyeTower 2D è progettata per includere estensioni e customizzazioni con minimo sforzo.

## 2. Soluzioni verticali

2.1 Sorveglianza

2.2 Smart city

2.3 Traffico

2.4 Retail

2.5 Controllo degli edifici pubblici

## 2.1 Surveillance

## Surveillance



Il pacchetto **Surveillance**, concepito per la sorveglianza di edifici e aree sensibili, offre le seguenti funzionalità:

- genera allarmi in caso di ingresso, uscita, movimento di una o più persone in una o più più aree d'interesse configurabili dall'utente (**Intrusion e Off-limit Regions**);
- segnala attraversamenti bidirezionali di linee virtuali da parte di persone (**Trip-wire**);
- segnala l'attraversamento di linee virtuali nella direzione non consentita (**Wrong Way**);
- segnala l'accensione/spegnimento delle luci (**Lights on/off**);
- segnala sconnesione, disorientamento della camera e eventi di tampering di vario tipo (**Tampering/No Camera**)

### Tampering / No Camera



Rileva offuscamento/spostamento e sconnessione della camera

### Lights on/off



Rileva l'accensione / spegnimento delle luci

### Intrusion



Segnala l'ingresso e il movimento di una o più persone in un' area di interesse configurabili dall'utente.

### Wrong Way



Segnala l'attraversamento di linee virtuali in direzione opposta a quella consentita, ad es. tentativi di accesso tramite porte riservate all'uscita

### Trip-Wire



Segnala attraversamenti di linee virtuali in qualunque direzione da parte di persone, ad es. sconfinamenti in aree riservate (magazzini, sale macchine)

### Off-Limit Regions



Segnala indebiti ingressi di persone o veicoli in una o più regioni di interesse. Ad es. per circoscrivere zone di pericolo, zone di rispetto attorno a oggetti di valore (musei o banche)

(\*) Presenza e movimento di intrusi sono rilevati tramite un algoritmo di tracking evoluto, accurato e robusto rispetto a cambi di illuminazione

## 2.2 Smart city

## Smart city

Il pacchetto Smart City, concepito per la sorveglianza di persone, veicoli e comportamenti in contesti urbani, offre le seguenti funzionalità:

- rileva presenza e percorsi di persone e veicoli in zone urbane, come piazze, vie, ecc. in cui interessa analizzarne il comportamento e ne registra il tempo di permanenza (**Counting**);
- conta il numero di persone e veicoli attraverso varchi di ingresso e di uscita (**Line-Flow**);
- rileva attraversamenti di linee virtuali in direzione proibita da parte di persone e di veicoli. Utile nel caso di veicoli, ad es. per individuare accesso a sensi unici secondo la direzione vietata e nel caso di persone per segnalare accessi attraverso entrate vietate (**Wrong Way**);
- fornisce statistiche su tempi di percorrenza/stazionamento in zone di interesse con la possibilità di riportare i risultati statistici anche tramite efficaci codifiche di colore chiamate “heat maps” (**Statistic Maps e Occupancy Rate**).

### Counting



Conta persone o veicoli in aree di interesse segnalando il superamento di soglie prestabilite. Monitora ad es. il numero di auto in un parcheggio o le persone in locali fieristici, musei, centri commerciali segnalando sovraffollamenti

### Line Flow



Conta gli attraversamenti di persone o veicoli rispetto a linee virtuali e segnala quando il loro numero in direzioni prefissate supera soglie prestabilite. Utile ad es. per monitorare l'affluenza di visitatori a fiere, veicoli in parcheggi e prevenire sovraffollamenti.

### Wrong Way



Segnala l'attraversamento di linee virtuali in direzione opposta a quella consentita, ad es. tentativi di accesso tramite porte riservate all'uscita o, nel caso di veicoli, il transito in senso vietato.

### Loitering



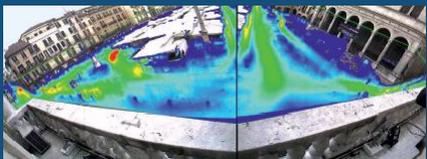
Segnala quando la presenza di persone in aree d'interesse si protrae per tempi superiori ad una soglia prestabilita, ad es. comportamento sospetto davanti a negozi di lusso, banche, parcheggi.

### Off-Limit Regions



Segnala indebiti ingressi di persone o veicoli in una o più regioni di interesse definite dall'utente. Utile, ad es., per circoscrivere zone di rispetto, per rilevare l'ingresso di veicoli in zone pedonali o a traffico limitato.

### Statistic Maps/Occupancy Rate



Fornisce statistiche su numero di persone o veicoli e relativi tempi di percorrenza, occupazione e permanenza in aree d'interesse

## Ottemperanza alle norme sulla privacy

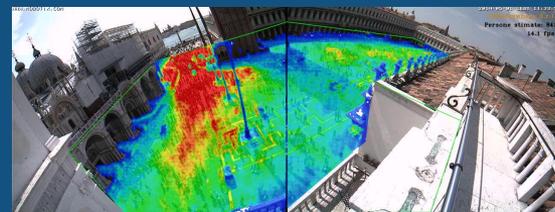
Smart City opera in **ottemperanza alle norme sulla privacy**, in quanto non salva le immagini riprese dalle telecamere, ma le elabora automaticamente per generare allarmi e statistiche.

## Presentazione intuitiva dei dati statistici tramite “heat maps”

Quantità di persone e veicoli in aree di interesse (come strisce pedonali, fermate dell'autobus, incroci, piazze,...) e relativi tempi di percorrenza, stazionamento al pari di altri parametri quantitativi di significato statistico, possono essere rappresentati in modo intuitivo associando opportuni colori ad ogni punto dell' immagine.

L' idea di base è quella di codificare i valori numerici dei risultati tramite colori che suggeriscano in modo visivo l' andamento dei risultati sull' immagine. Ad esempio è tipico colorare con tinte “calde” come arancione e rosso le regioni di immagine associate ai valori più elevati di un parametro, come il movimento delle persone (in Piazza San Marco nella figure a destra) e con tinte “fredde”, come azzurro e blu le regioni associate ai valori più bassi.

Rappresentazioni grafiche di questo tipo, chiamate tipicamente “heat map”, hanno il pregio di fornire con un semplice sguardo un efficace riassunto visivo della situazione di un luogo di interesse.



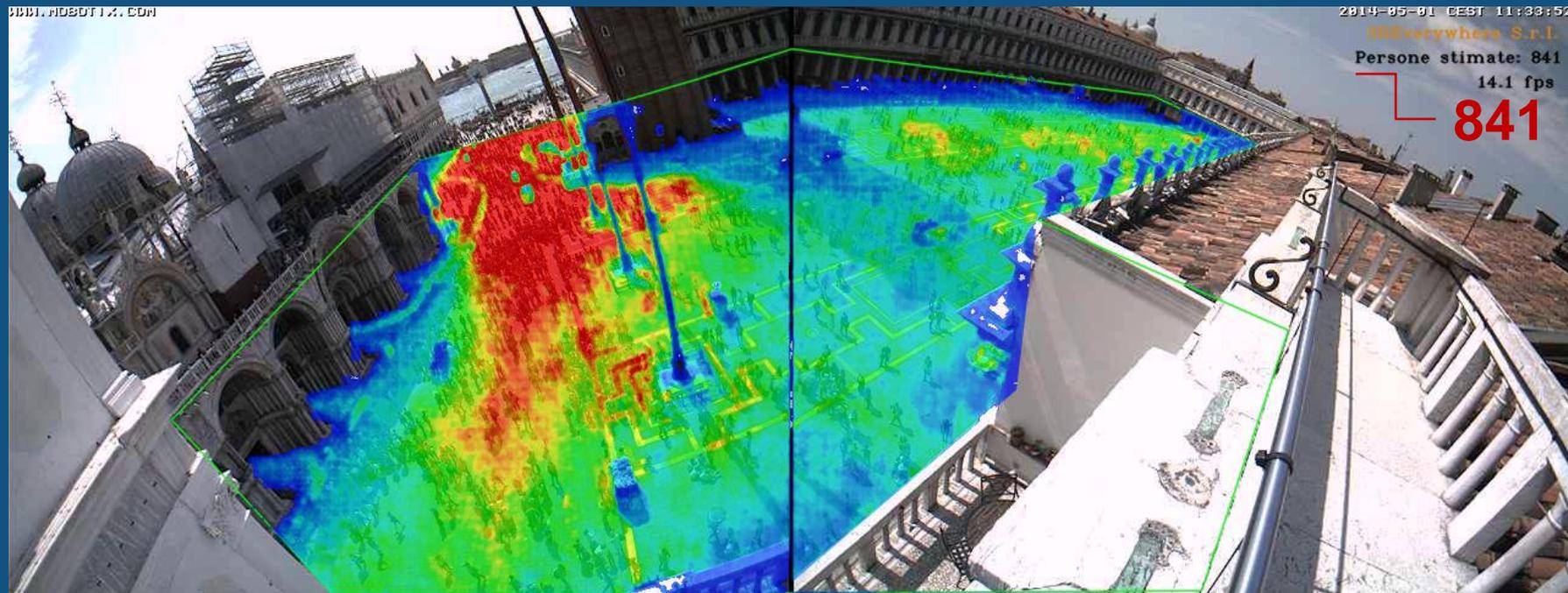
**Heat map della** localizzazione dei movimenti delle persone in Piazza San Marco

**Codice colore:**

Rosso Massimo movimento  
Blu Minimo movimento

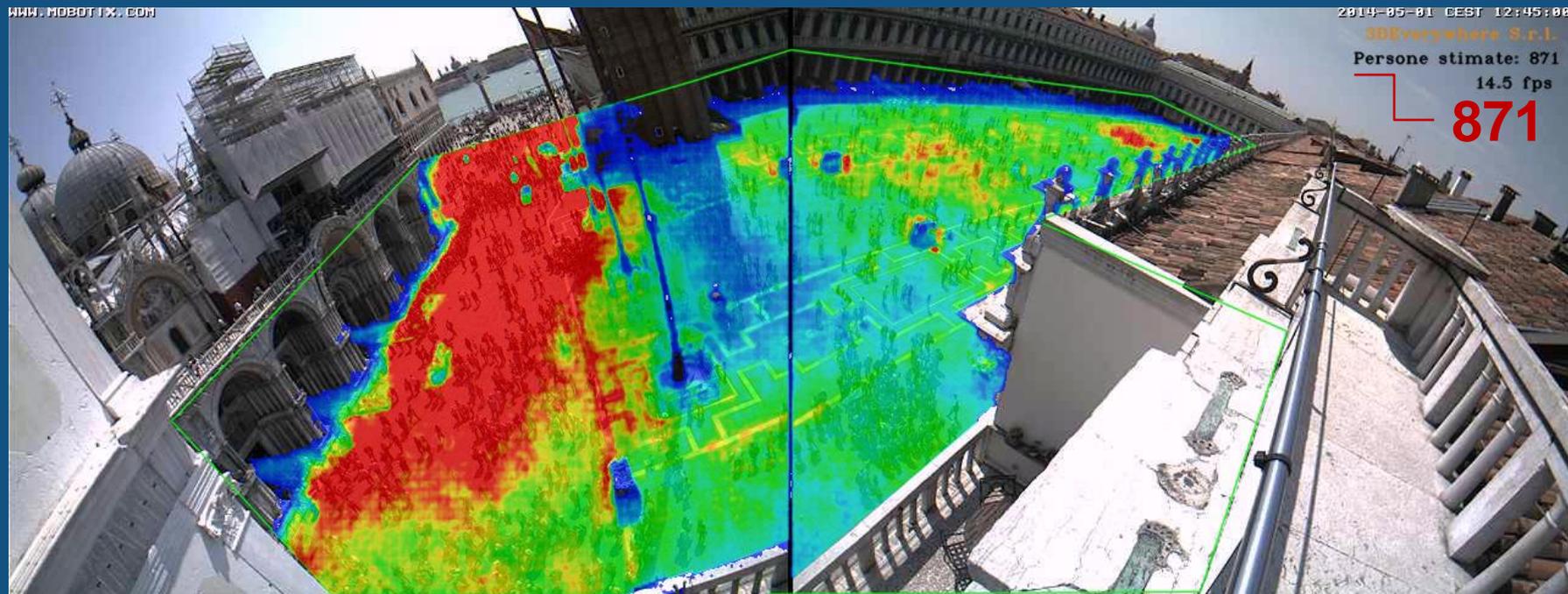


## Smart city - Caso di studio: Venezia



Piazza San Marco – Dalle 11:00 alle 12:00

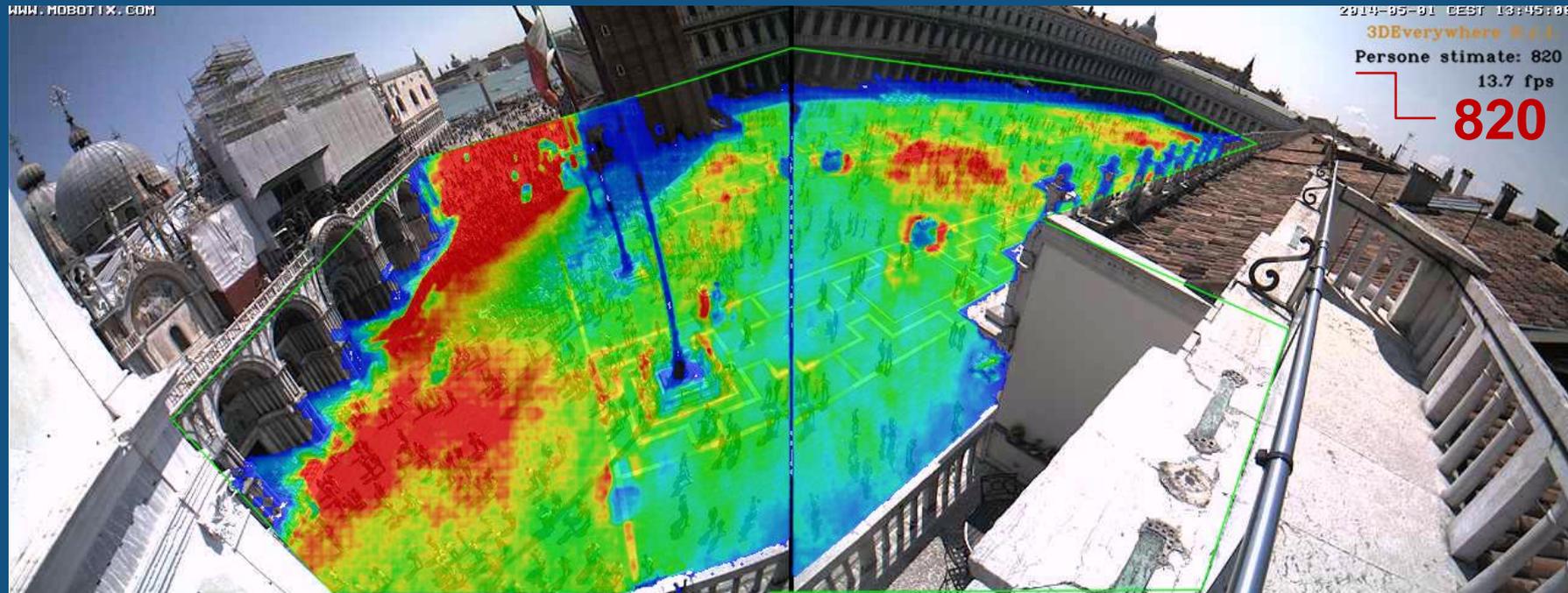
## Smart city - Caso di studio: Venezia



Piazza San Marco – Dalle 12:00 alle 13:00

## Smart city - Caso di studio: Venezia

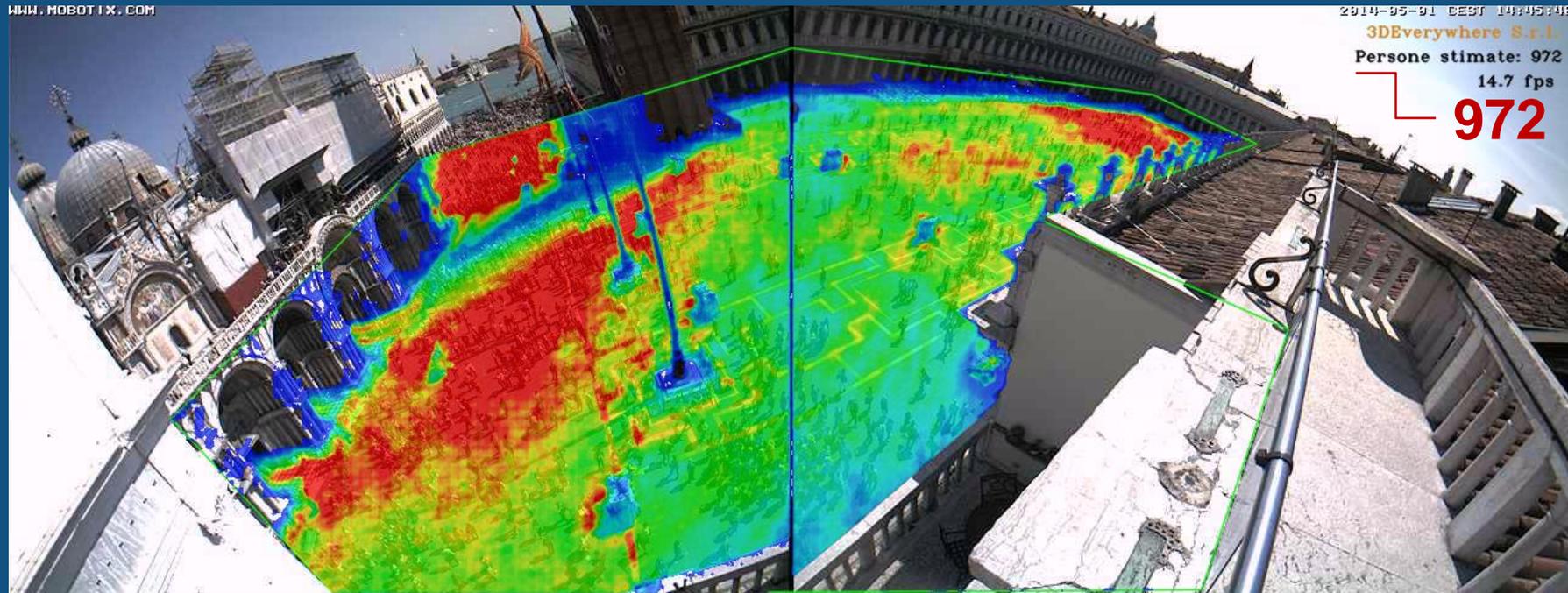
WWW.ROBOTIX.COM



Piazza San Marco – Dalle 13:00 alle 14:00

## Smart city - Caso di studio: Venezia

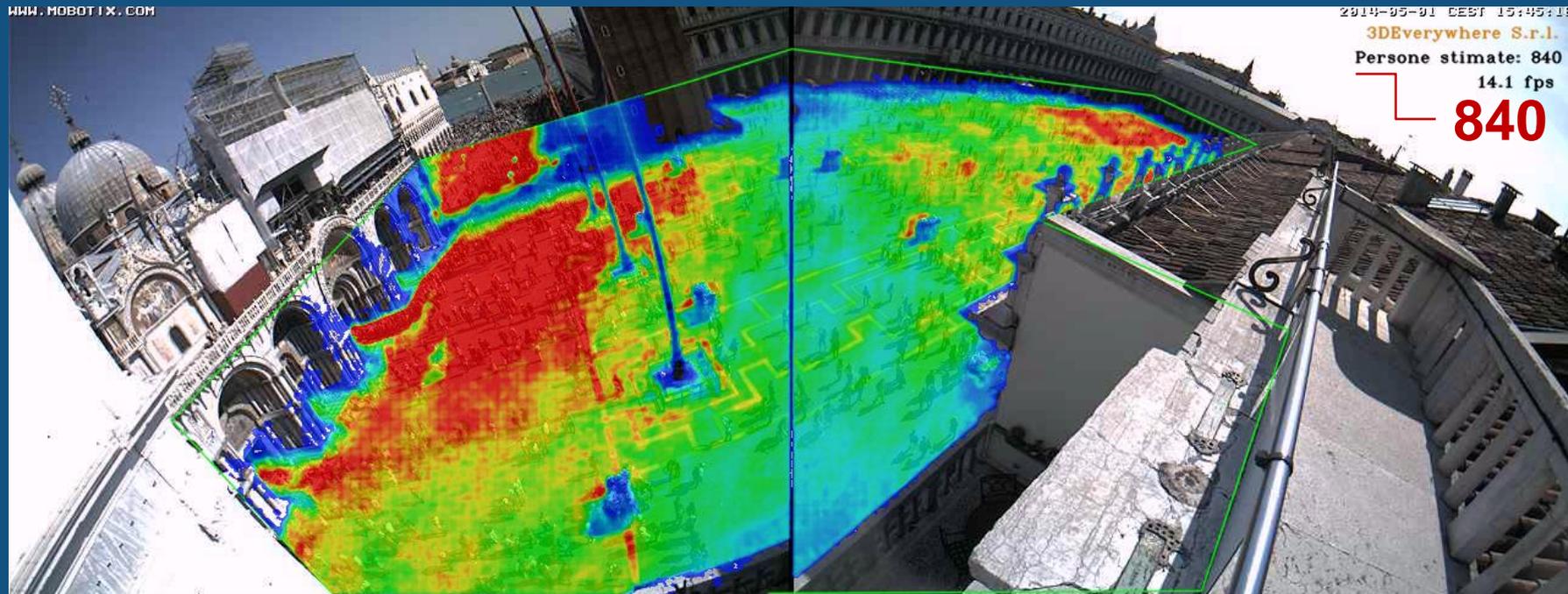
WWW.ROBOTIX.COM



Piazza San Marco – Dalle 14:00 alle 15:00

## Smart city - Caso di studio: Venezia

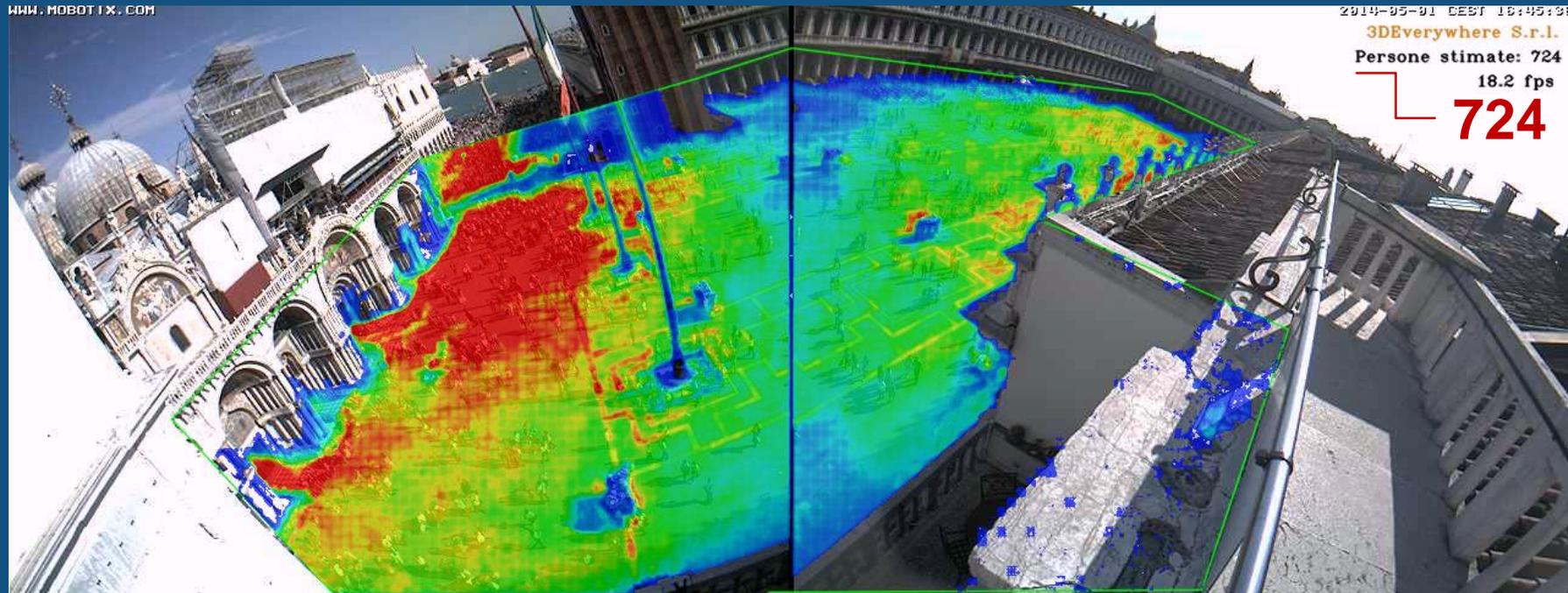
WWW.ROBOTIX.COM



Piazza San Marco – Dalle 15:00 alle 16:00

## Smart city - Caso di studio: Venezia

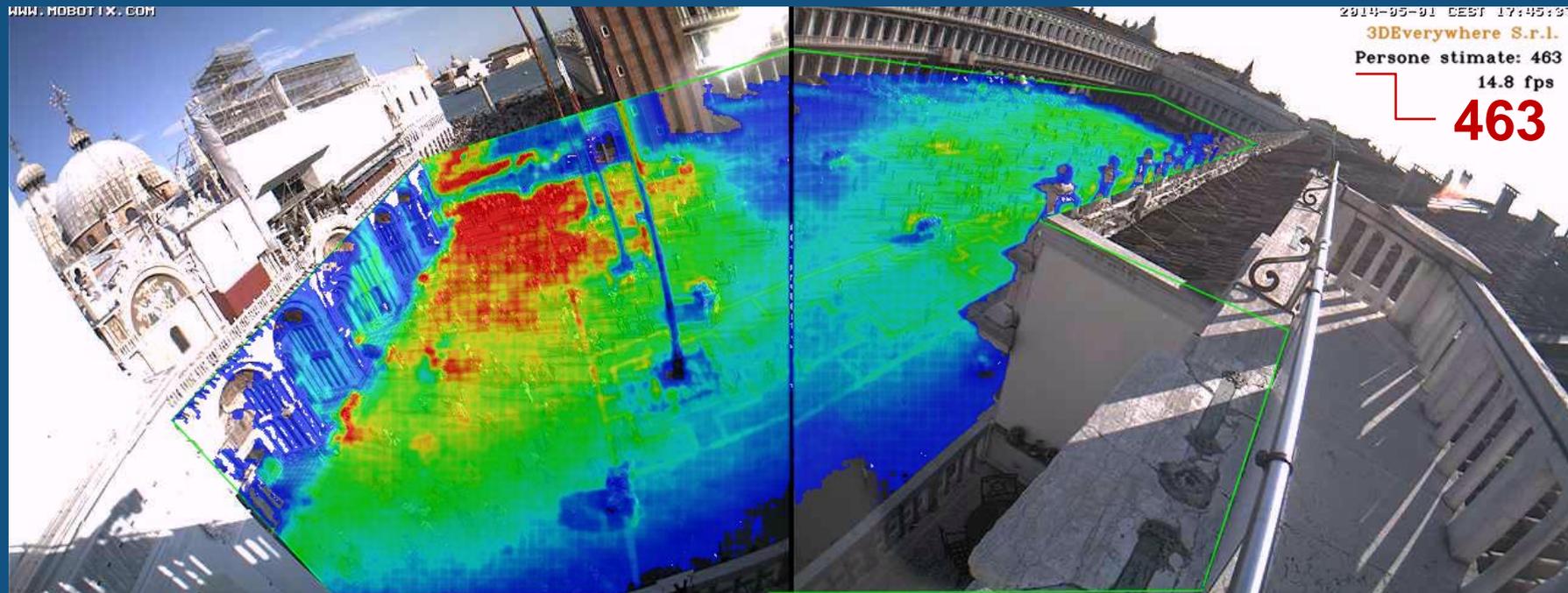
WWW.ROBOTIX.COM



Piazza San Marco – Dalle 16:00 alle 17:00

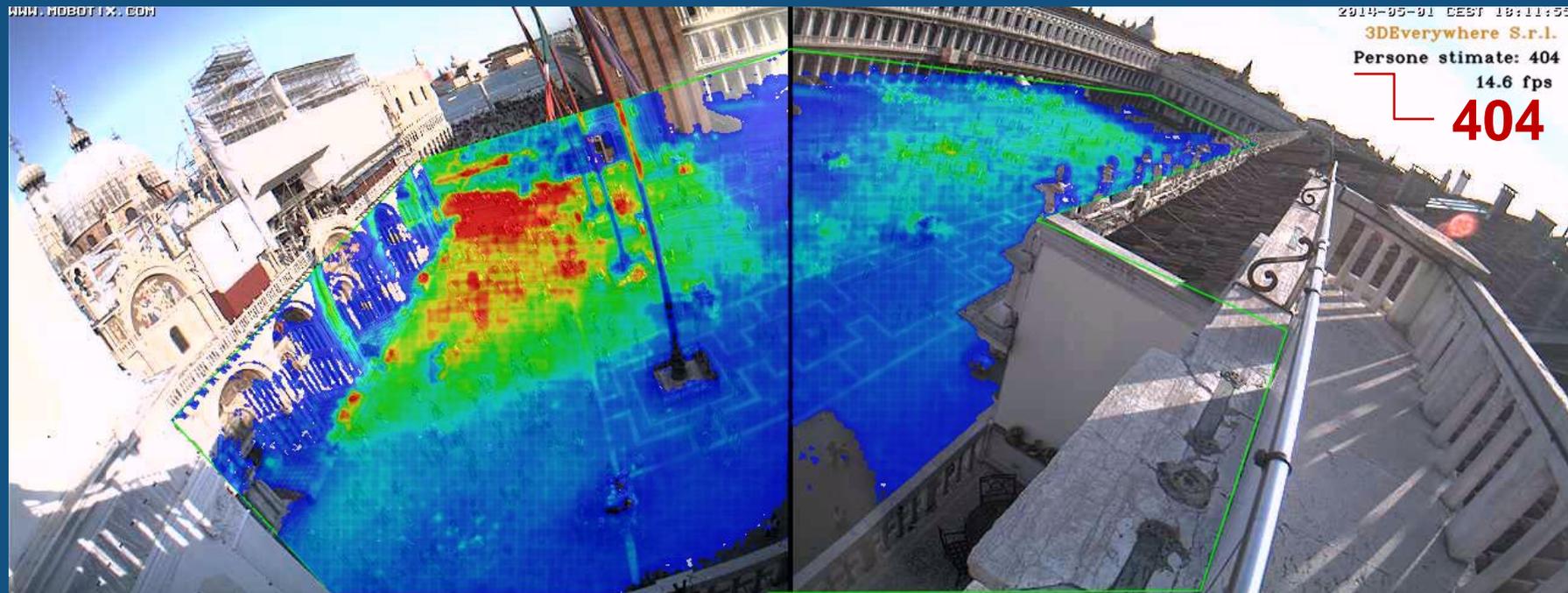
## Smart city - Caso di studio: Venezia

WWW.ROBOTIX.COM



Piazza San Marco – Dalle 17:00 alle 18:00

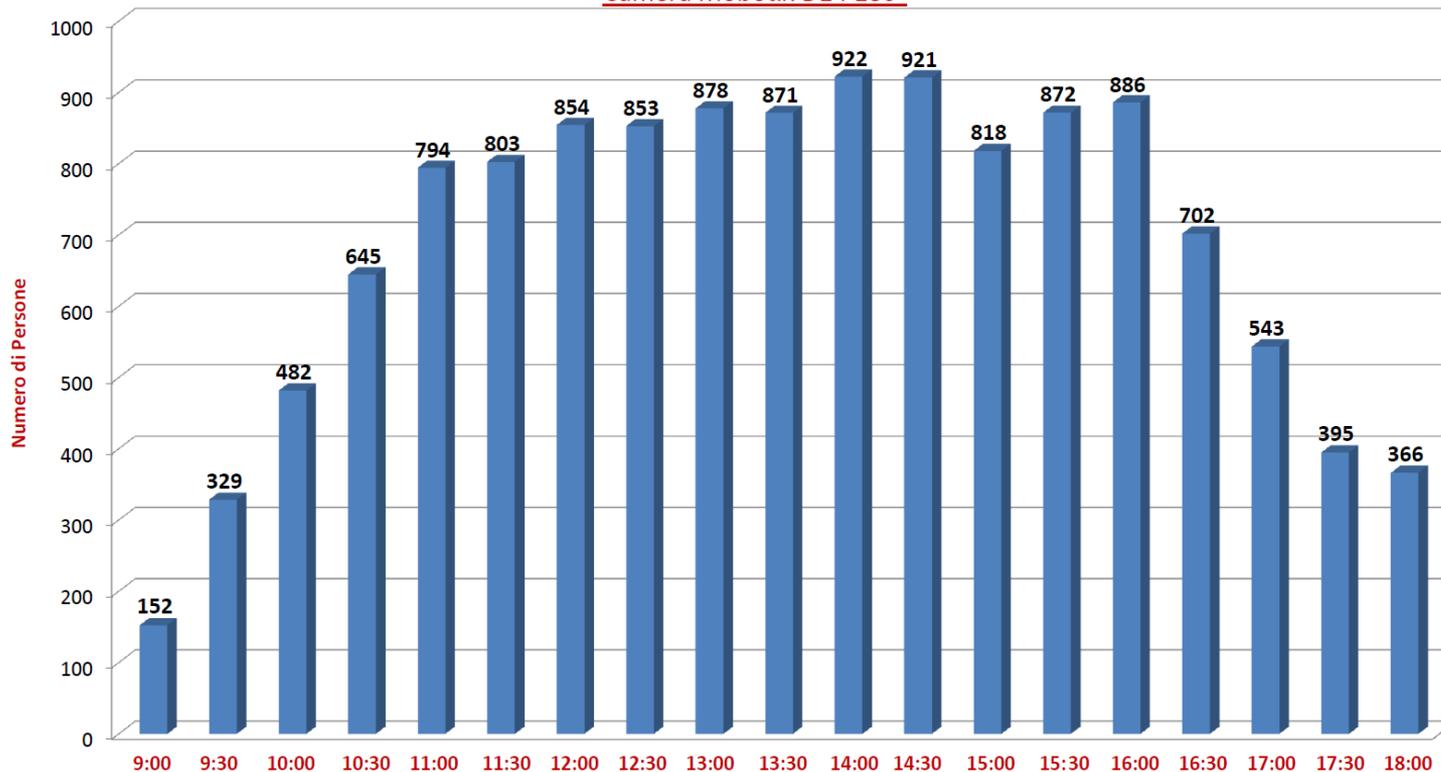
## Smart city - Caso di studio: Venezia



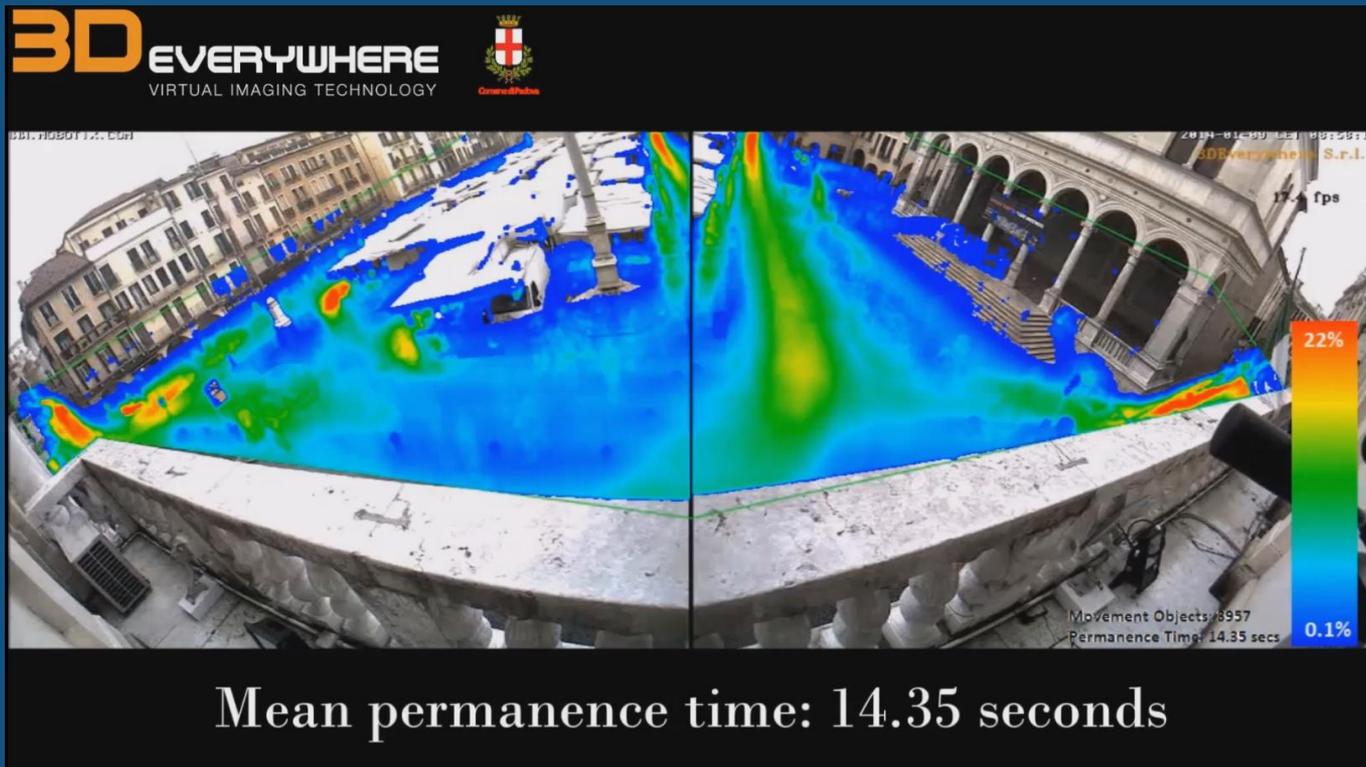
Piazza San Marco – Dalle 18:00 alle 19:00

Video analisi in Piazza San Marco (Venezia) - 01/05/2014 dalle 09:00 alle 18:30

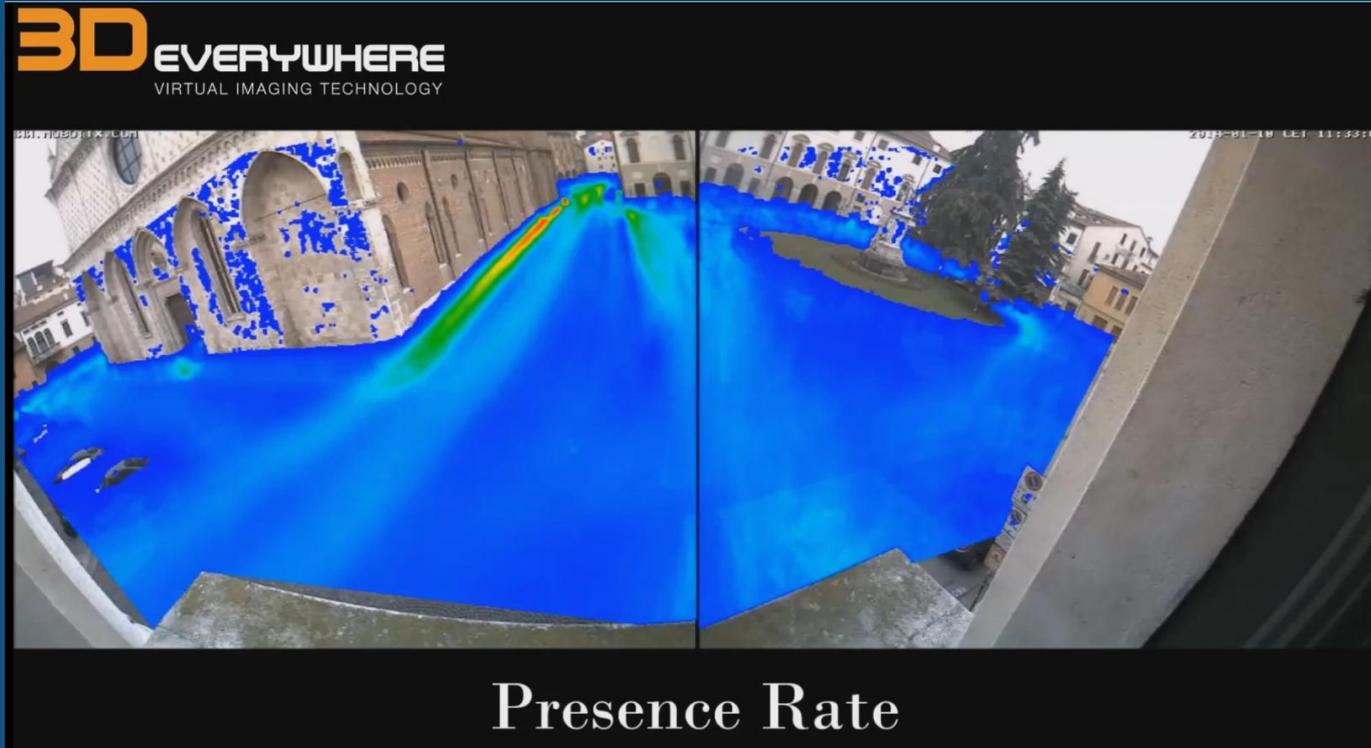
Camera Mobotix D14 180°



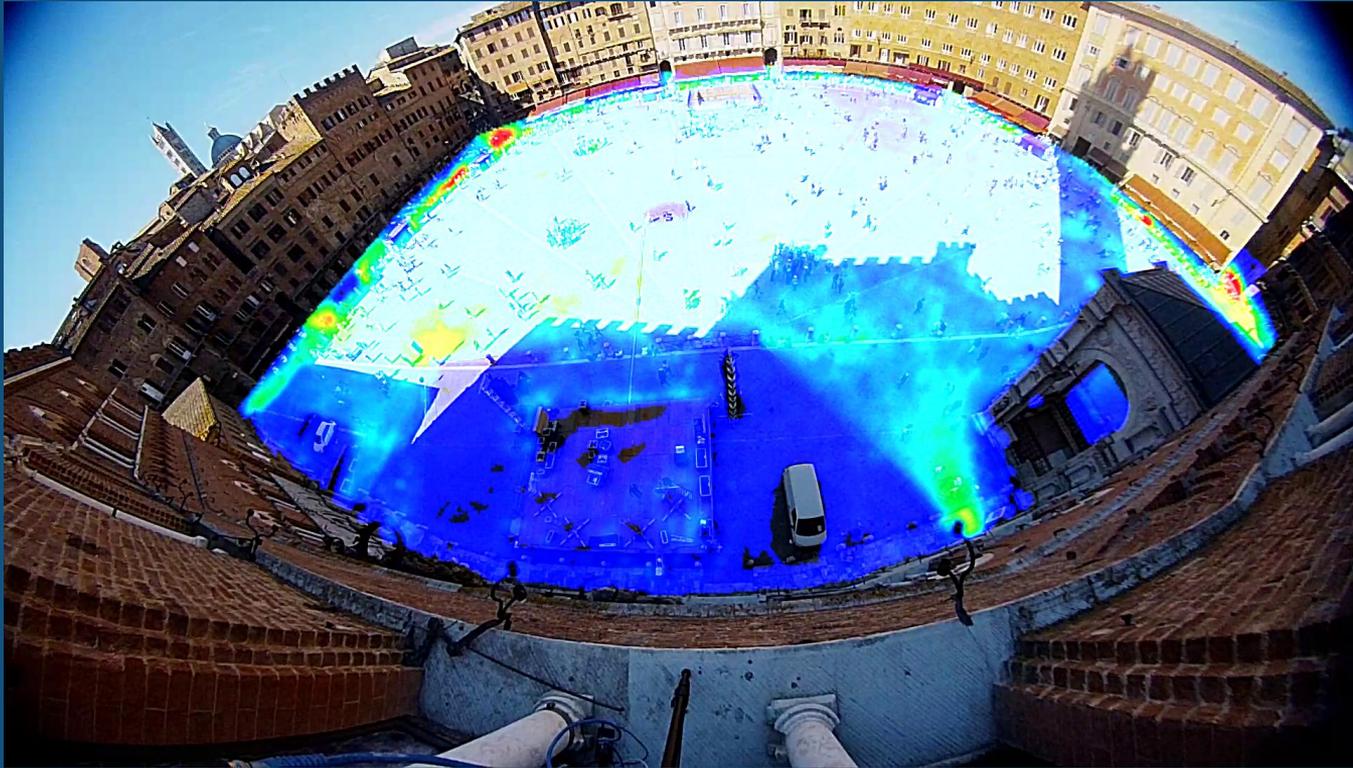
## Smart city - Caso di studio: Padova



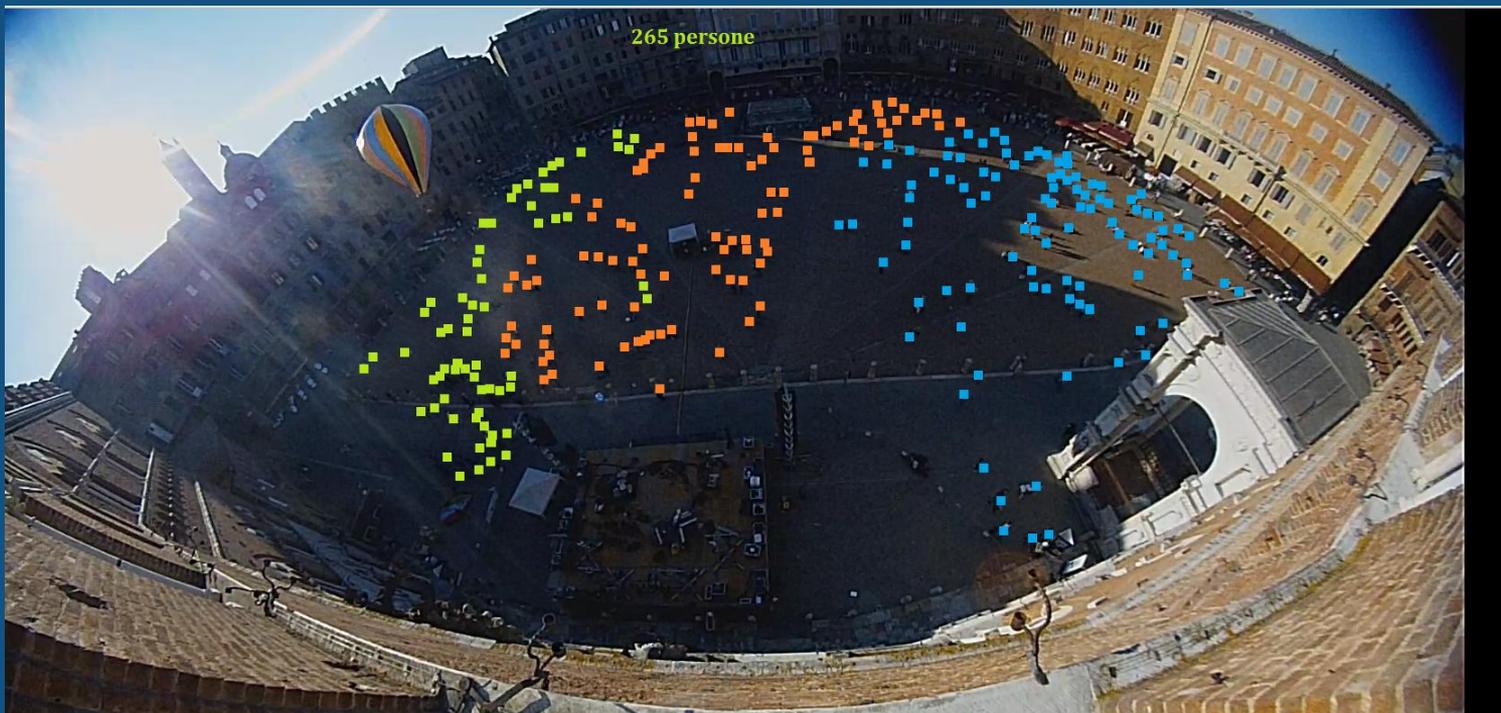
## Smart city - Caso di studio: Vicenza



## Smart city - Caso di studio: Siena



## Smart city - Caso di studio: Siena



## 2.3 Traffic

## Traffic

Il pacchetto **Traffic**, concepito per la sorveglianza del traffico, offre le seguenti funzionalità:

- rileva la presenza ed il percorso di veicoli in zone urbane di interesse, come piazze, vie, ecc. e ne registra il tempo di permanenza (**Counting**);
- conta il numero di veicoli attraverso varchi di ingresso e di uscita (**Line-Flow**);
- rileva attraversamenti di linee virtuali in direzione proibita. Utile ad es. per individuare accesso a sensi unici secondo la direzione vietata (**Wrong Way**);
- segnala indebiti ingressi di veicoli in una o più regioni di interesse, ad es. zone a traffico limitato o zone pedonali, definite dall'utente (**Off-limit Regions**);
- fornisce statistiche su tempi di percorrenza/stazionamento in zone di interesse con la possibilità di riportare i risultati statistici anche tramite efficaci codifiche di colore chiamate "heat maps" (**Statistic Maps e Occupancy Rate**).

## Counting



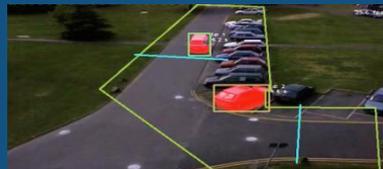
Conta veicoli in aree di interesse, ad esempio una via o un parcheggio, segnalando il superamento di soglie prestabilite.

## Line Flow



Conta gli attraversamenti di veicoli rispetto a linee virtuali e segnala quando il loro numero in direzioni prefissate supera soglie prestabilite. Utile ad es. per monitorare l'affluenza di veicoli in parcheggi o centri storici e prevenire sovraffollamenti.

## Wrong Way



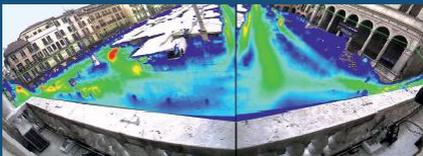
Segnala l'attraversamento di linee virtuali in direzione opposta a quella consentita, ad es. tentativi di transito in senso vietato in strade a senso unico.

### Off-Limit Regions



Segnala indebiti ingressi di veicoli in una o più regioni di interesse definite dall'utente. Utile, ad es., per circoscrivere zone di rispetto, per rilevare l'ingresso di veicoli in zone pedonali o a traffico limitato.

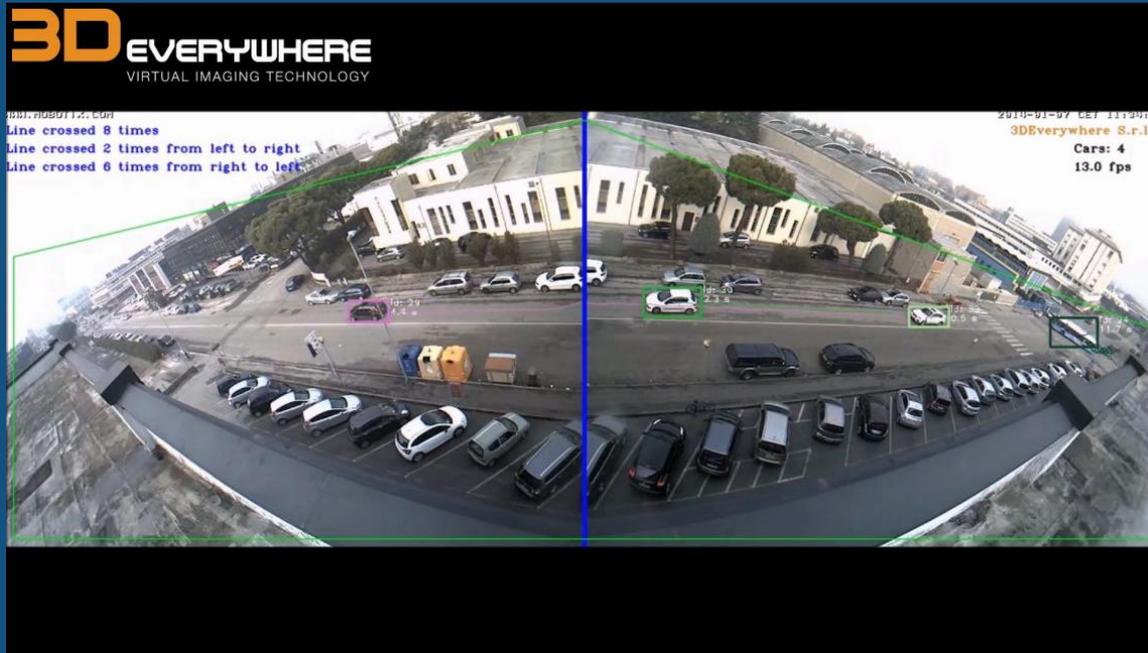
### Statistic Maps / Occupancy Rate



Fornisce statistiche su numero di veicoli e relativi tempi di percorrenza, occupazione e permanenza in aree d'interesse, anche tramite heat maps, un tipo di rappresentazione grafica utile a identificare visivamente le aree di maggiore passaggio e permanenza e a caratterizzarle quantitativamente

## Traffic – Caso di studio: Padova

Traffico: conteggio del numero di veicoli nei due versi di percorrenza.



## 2.4 Retail

## Retail

Il pacchetto Retail concepito per il monitoraggio dei comportamenti dei consumatori, offre le seguenti funzionalità:

- traccia la presenza ed il percorso dei consumatori in negozi, centri commerciali, fiere, ecc. e ne registra il tempo di stazionamento di fronte a vetrine o prodotti di interesse (**Counting**);
- conta il numero di persone attraverso varchi di ingresso e di uscita (**Line-Flow**);
- fornisce statistiche su tempi di percorrenza/stazionamento in zone di interesse con la possibilità di riportare i risultati statistici anche tramite efficaci codifiche di colore chiamate “heat maps” (**Statistic Maps e Occupancy Rate**).

### Line Flow



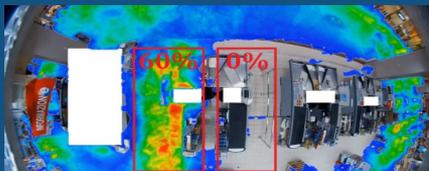
Conta gli attraversamenti di persone rispetto a linee virtuali e segnala quando il loro numero in direzioni prefissate supera soglie prestabilite. Utile ad es. per monitorare l'affluenza di visitatori a fiere, veicoli in parcheggi e prevenire sovraffollamenti.

### Counting



Conta persone in aree di interesse segnalando il superamento di soglie prestabilite. Monitora ad es. il numero di persone in locali fieristici, musei, centri commerciali segnalando sovraffollamenti

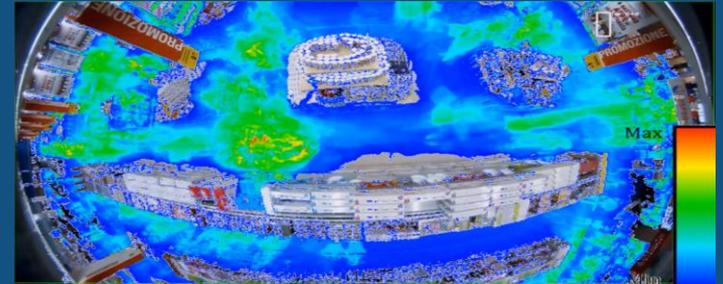
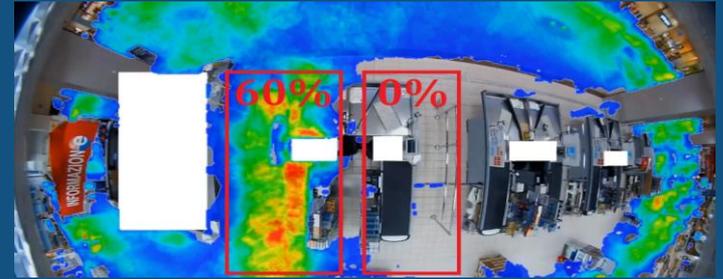
### Statistic Maps / Occupancy Rate



Fornisce statistiche su numero di persone e relativi tempi di percorrenza, occupazione e permanenza in aree d'interesse

La heat map sono una modalità di presentazione che permette di determinare visivamente dove e per quanto tempo si posizionano le persone in aree di interesse (vetrine , negozi, ecc..) associando alle maggiore frequentazione a colori “caldi”.

In questo modo con un solo sguardo è possibile riconoscere in maniera quantitativa le zone più trafficate e prendere decisioni in modo informato su prodotti più richiesti, il layout di vendita più efficaci, posizioni degli stand più frequentati e simili.



## Ottemperanza alle norme sulla privacy

**Retail** opera in **ottemperanza alle norme sulla privacy**, in quanto non salva le immagini riprese dalle telecamere, ma le elabora automaticamente per generare allarmi e statistiche.



## 2.5 Public Building Control

Il pacchetto Public Building Control concepito per il monitoraggio dei frequentatori di edifici pubblici unisce funzioni di sorveglianza a funzioni di monitoraggio, tramite le seguenti funzionalità:

- genera allarmi in caso di ingresso, uscita, movimento di una o più persone in una o più aree d'interesse configurabili dall'utente (**Off-limit Regions**);
- segnala attraversamenti bidirezionali di linee virtuali da parte di persone (**Trip-wire**);
- segnala l'attraversamento di linee virtuali nella direzione non consentita (**Wrong Way**);
- segnala l'accensione/spengimento delle luci (**Lights on/off**);
- segnala sconnessione, disorientamento della camera e eventi di tampering di vario tipo (**Tampering/No Camera**);
- rileva presenza e percorsi di persone in edifici e ne registra il tempo di permanenza (**Counting**);
- conta il numero di persone e veicoli attraverso varchi di ingresso e di uscita (**Line-Flow**);
- fornisce statistiche su tempi di percorrenza/stazionamento di persone in zone di interesse con la possibilità di riportare i risultati statistici anche tramite efficaci codifiche di colore chiamate "heat maps" (**Statistic Maps e Occupancy Rate**);

## Tampering / No Camera



Rileva offuscamento/spostamento e sconnessione della camera.

## Lights on/off



Rileva l'accensione / spegnimento delle luci.

## Off-Limit Regions



Segnala indebiti ingressi di persone o in una o più regioni di interesse.

## Trip-Wire



Segnala attraversamenti di linee virtuali in qualunque direzione da parte di persone.

## Counting



Conta persone o veicoli in aree di interesse segnalando il superamento di soglie prestabilite.

## Loitering



Segnala quando la presenza di persone in aree d'interesse si protrae per tempi superiori ad una soglia prestabilita.

## Wrong Way



Segnala l'attraversamento di linee virtuali in direzione opposta a quella consentita.

## Line Flow



Segnala quando il numero di persone o veicoli che attraversano una linea virtuale in una direzione prefissata supera la soglia prestabilita.

## **3. Study cases e customizzazioni**

**3.1 Customizzazioni di prodotti esistenti ed estensioni**

**3.2 Sport**

**3.3 Automazione industriale**

## 3.1 Customizzazioni di prodotti esistenti ed estensioni

EyeTower è in grado sia di adattare gli algoritmi dei prodotti esistenti a richieste non standard che di provvedere realizzazioni ad-hoc per l'analisi di nuove esigenze, quali:

- calcolo della velocità;
- calcolo dei tempi di parcheggio dei veicoli
- analisi statistiche dei movimenti di tipo diverso da quelle attualmente previste;
- imbrattamento mura (graffiti);
- rilevazione oggetti abbandonati;
- rilevazione oggetti rubati;
- classificazione di veicoli in base alla dimensione;
- statistiche sui tempi di permanenza dei consumatori davanti a vetrine;
- ...

## 3.2 Sport

- Tracking posizione sciatori ;
- Calibrazione della scena;
- Misura velocità degli sciatori;
- Conteggio numero sciatori;
- Rilevazione sciatori in aree vietate;
- Rilevazione comportamenti a rischio degli sciatori;
  
- Customizzabile



Analisi sia in tempo reale che su dati registrati

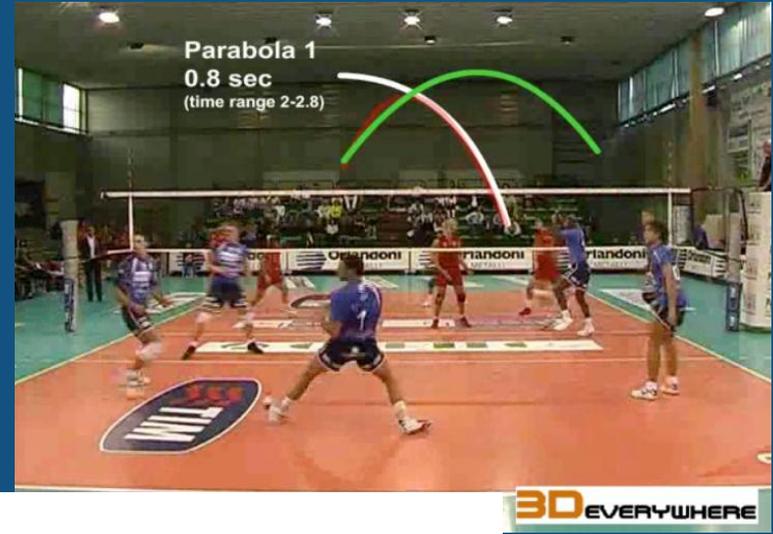


- Tracking dei giocatori;
- Calcolo della velocità;
- Sistema multicamera (4 camere);
- Software di correzione manuale delle tracce;
- Integrabile con soluzioni di terze parti;
- Customizzabile



Analisi sia in tempo reale che su dati registrati

- Tracking di posizione e velocità della palla;
- Integrabile con soluzioni di terze parti;
- Customizzabile.



Analisi sia in tempo reale che su dati registrati

## 3.3 Automazione industriale

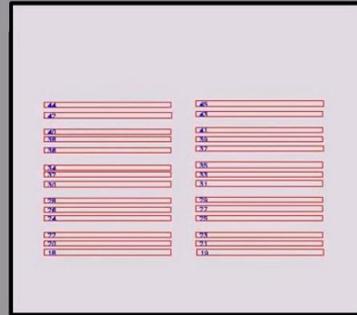
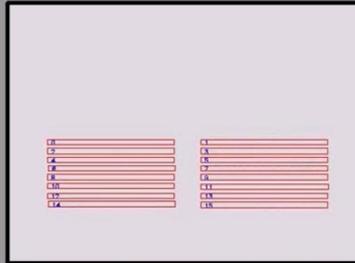
- telecontrollo e supervisione impianti;
- tracciamento di oggetti in una linea di lavorazione;
- permanenza di un manufatto all'interno di macchinari e linee di produzione;
- riconoscimento difetti e rispetto delle tolleranze: controlli superficiali, controlli di presenza/assenza parti, conteggi, verifiche della conformità del colore;
- valutazione del numero di unità di lavorazione per unità di tempo;
- riconoscimento oggetti e pattern matching;
- controllo posizionamento di carrelli e piattaforme.

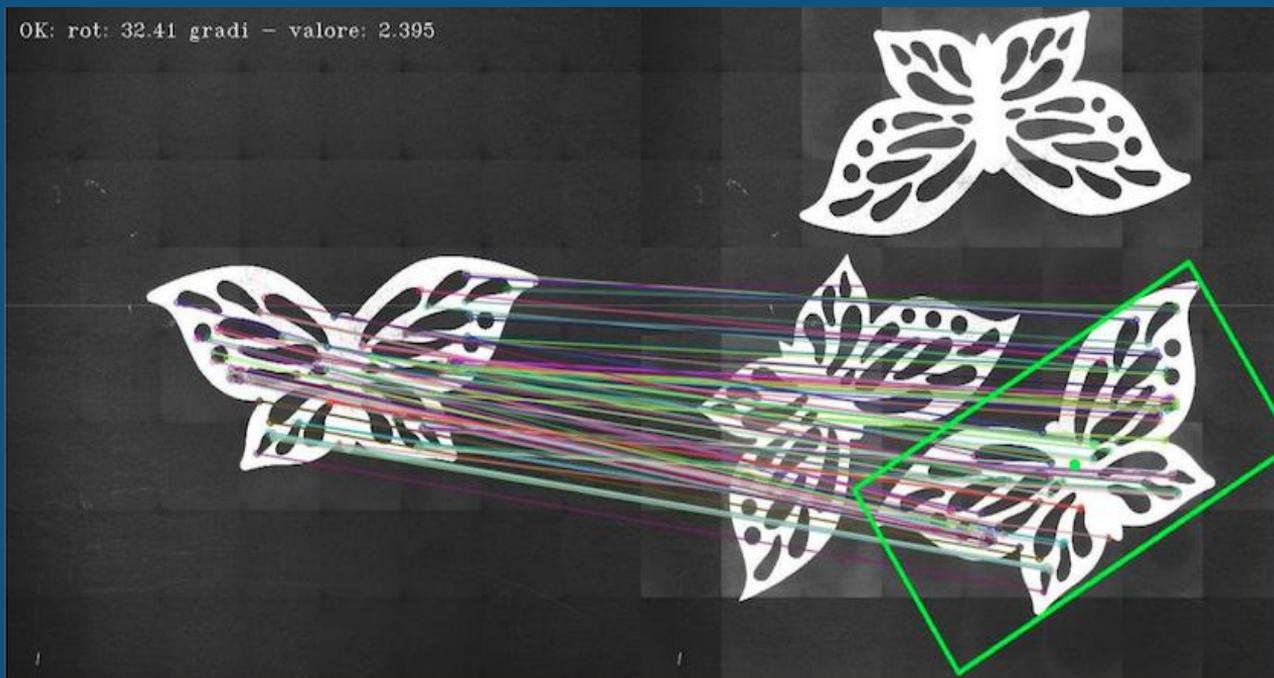
- Tracking di blumi e billette in acciaieria;
- Sistema multicamera (5 camere);
- Integrazione con termocamere;
- Accuratezza del 100%;
- Integrabile con soluzioni di terze parti





3D EVERYWHERE





Template matching



Grazie per l'attenzione