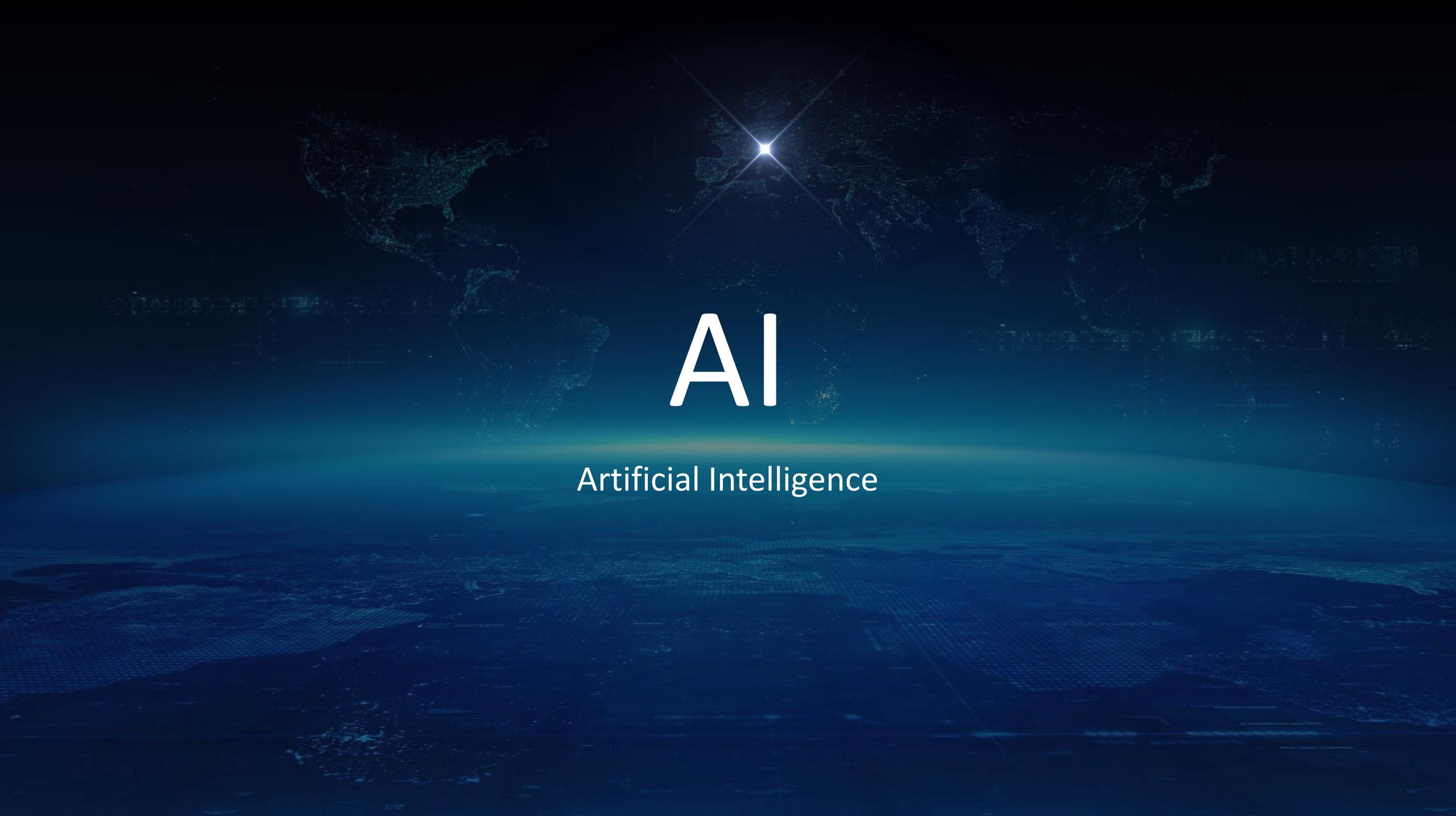




Benvenuto

The background features a dark blue, futuristic aesthetic. At the top, a glowing white starburst is positioned over a faint, dotted world map. Below this, a horizontal band of light blue and green gradients stretches across the frame. The bottom half of the image is dominated by a perspective view of a grid of glowing blue lines, suggesting a digital landscape or data field.

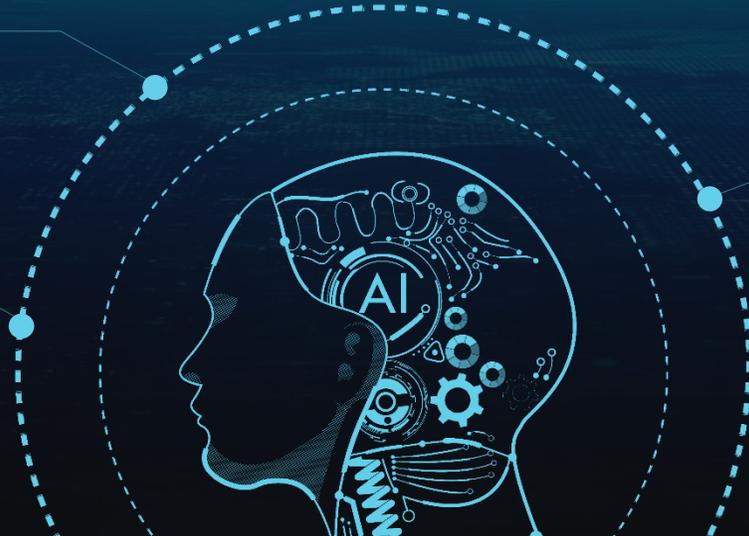
AI

Artificial Intelligence

AI crea Valore

per l'Industria della Sicurezza Fisica

Data is the new oil



Sviluppo di applicazioni AI

2005

AI ha cambiato l'IT



2010

AI ha cambiato l'industria



2015

AI ha cambiato la vita degli esseri umani



Google
amazon
YAHOO!
AOL
LYCOS
CBS



Finanza



Salute



Difesa

Trasporti



Enormi Dati

Dati Isolati

Bassa Efficienza

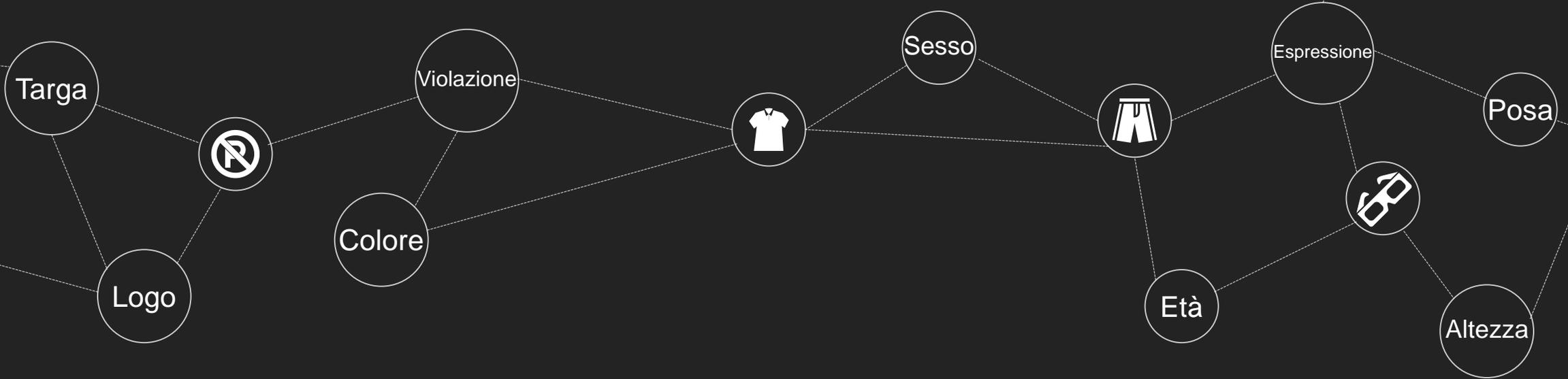
Nuove Tecnologie, Concorrenza

- **Enormi quantità** di informazioni video e audio
- I dati video ad **alta definizione** richiedono più spazio di archiviazione
- Le **informazioni non sono condivise** tra varie giurisdizioni e vari sistemi
- **Perdita di tempo:** Ci vuole un lungo periodo di tempo per rivedere riprese video
- **Nuove Tecnologie** deep learning, 5G, big data, cloud, etc.
- **Nuovi Concorrenti** da diversi settori

AI guida la terza trasformazione dell'industria della sicurezza fisica



Intelligence| Applicazione AI nell'industria della sicurezza fisica



Metadati di Riconoscimento Facciale



Analisi della densità della folla
Analisi del comportamento



Metadati ANPR



Statistiche sul flusso del traffico
Previsione del traffico



IVS Avanzate

Applicazioni AI nel settore della sicurezza fisica

Capire il mondo

- I metadati migliorano l'utilizzo dei dati
- In futuro, ogni telecamera sarà un occhio in grado di comprendere ogni scenario.
- I dati convergeranno in data center urbani.

Vedere >>> Chiaro >>> Capire



AI & videosorveglianza



Termiche



Protezione Antintrusione



People Counting



Comportamento



ANPR



Metadati



Face Recognition



Protezione
Antintrusione

Tecnologie di protezione antintrusione

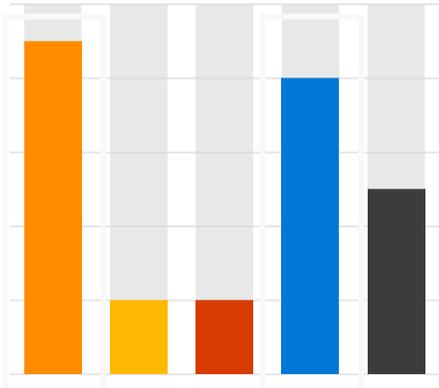
Light



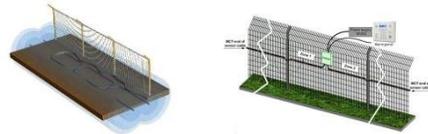
Infrared Laser PIR

- > Elevati falsi allarmi
- > Problemi con meteo
- > Invisibile

Infrarosso



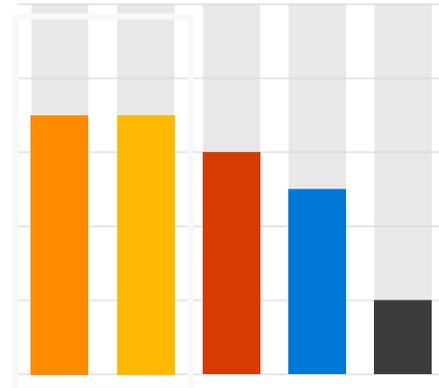
Cable



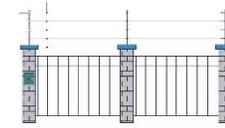
Concealed Sensor Cable Vibration Sensor Cable

- > Elevati falsi allarmi
- > Difficile installazione
- > Invisibile

Cavo vibrazzine



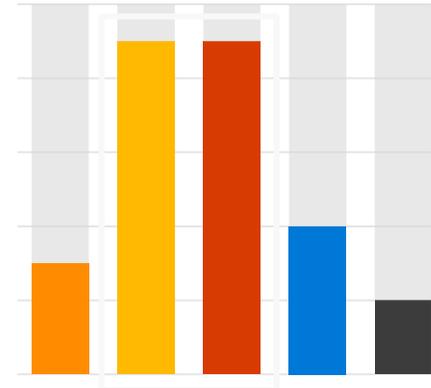
Fence



Fence Sensor

- > Rischi di sicurezza
- > Elevati costi installativi
- > Invisibile

Sensore di recinzione



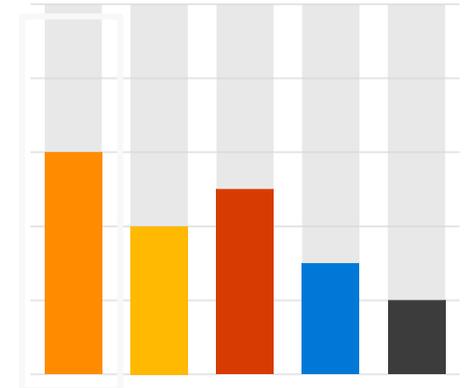
CCTV



Traditional IVS

- > Elevati falsi allarmi (IVS tradizionale)

IVS tradizionale



■ Falsi allarmi, mancati allarmi

■ Complessità installativa

■ Costi installativi

■ Influenza ambientale

■ Costo manutentivi

The background is a vibrant, abstract composition of overlapping, semi-transparent shapes in various colors including green, yellow, orange, red, blue, and purple. A large, white, horizontally-oriented oval is centered in the lower-left quadrant, containing the text "Analisi Video".

Analisi Video

Analisi Video

Considerazioni generali

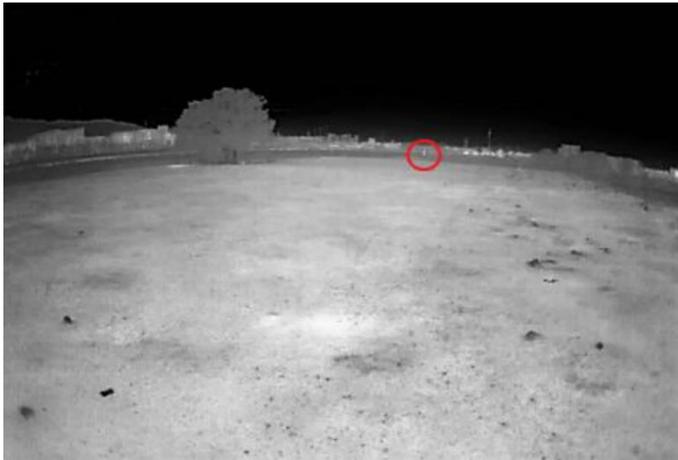
- A cosa serve
- Analisi video tradizionale
- Analisi video Deep Learning
- FE - Frontend
- BE - Backend

Analisi Video

- **DORI** è lo standard universale per la descrizione di approcci sia nel dominio spaziale che nel dominio della frequenza e lo si determina come numero di pixel del target. (http://en.wikipedia.org/wiki/Johnson's_criteria)
- **IVS** → Intelligent Video System è un algoritmo di analisi video integrato che offre funzioni intelligenti per monitorare una scena per violazioni del tripwire, rilevamento di intrusioni, ecc.

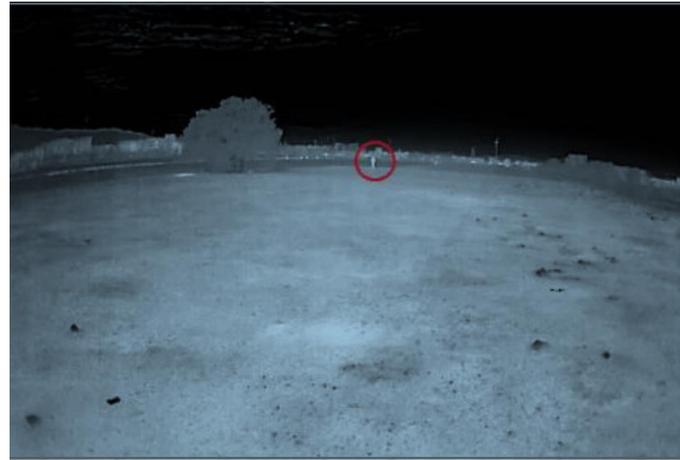
Analisi Video

DRI con osservatore umano



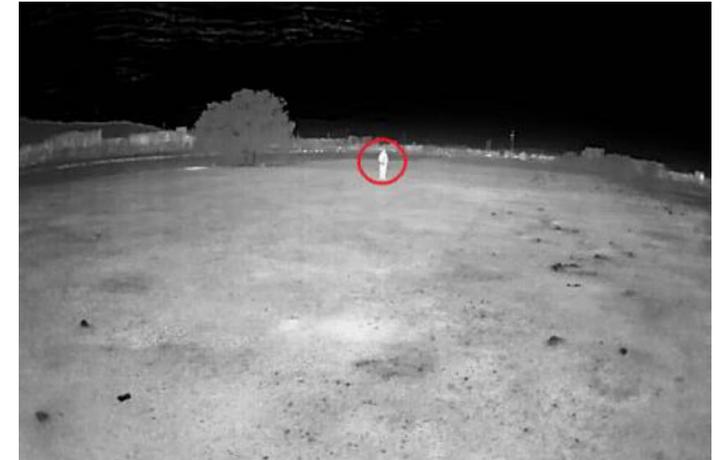
Detection

L'osservatore sa che c'è qualcosa, ma non può confermare quale sia l'obiettivo.



Recognition

Il riconoscimento si riferisce alla distanza alla quale è possibile distinguere la classe dell'oggetto (animale, umano, veicolo, barca, ecc.)



Identification

Essere in grado di identificare il tipo di veicolo (autocarro, serbatoio o auto). Allo stesso modo, si sarebbe in grado di dire se un essere umano è un soldato o un civile

Argomenti

- Tripwire
- Intrusion
- Oggetto Abbandonato/Rimosso



Tripwire

- Rilevazione di movimenti attraverso una linea disegnata
- Utilizzato soprattutto nella protezione di perimetri
- Presente nella maggior parte delle telecamere IP
- Rileva attraversamenti in entrambe le direzioni
- La linea di norma può avere fino a 18 segmenti



Intrusion

- Rilevazione di movimenti all'interno di un area e/o attraverso i confini della stessa
- Utilizzato soprattutto nella protezione di aree
- Presente nella maggior parte delle telecamere IP in commercio
- Rileva attraversamenti in entrambe le direzioni
- La figura geometrica disegnata di norma può avere fino a 18 lati

Oggetto Abbandonato/Rimosso

- La funzione oggetto abbandonato/rimosso viene utilizzata per rilevare se vi sono persone, veicoli e oggetti abbandonati o mancanti in alcune aree nello scenario di monitoraggio
- Rileva un allarme quando l'oggetto target rimane o manca in una determinata area per una finestra di tempo superiore ad un tempo impostato



Tripwire/Intrusion/Oggetto

- Requisiti installativi:
 - Altezza di installazione
 - Dimensione del target
 - Traccia del movimento
 - Sfondo e luce

Altezza di installazione

- ✓ Assicurarsi che la telecamera abbia un angolo di inclinazione almeno di 20°
- ✓ Evitare la visione orizzontale
- ✓ Altezza all'interno di locali non inferiore a 3 metri
- ✓ Altezza all'esterno di locali tra i 5 e i 10 metri (almeno 8 metri per telecamere panoramiche)
- ✓ Se si protegge una recinzione bisogna installare la telecamera ad una altezza superiore alla recinzione stessa



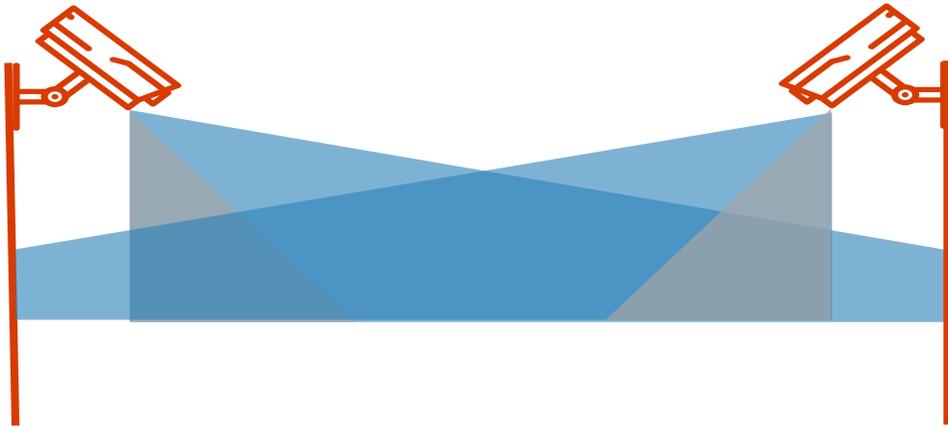
Dimensione del target

- La proporzione totale del target non deve eccedere il 10% della scena
- La dimensione del target non deve essere inferiore a 10x10 pixel (15x15 per oggetto abbandonato/rimosso)
- Altezza e larghezza del target non possono superare 1/3 dell'immagine
- Consigliata altezza target 10% altezza immagine



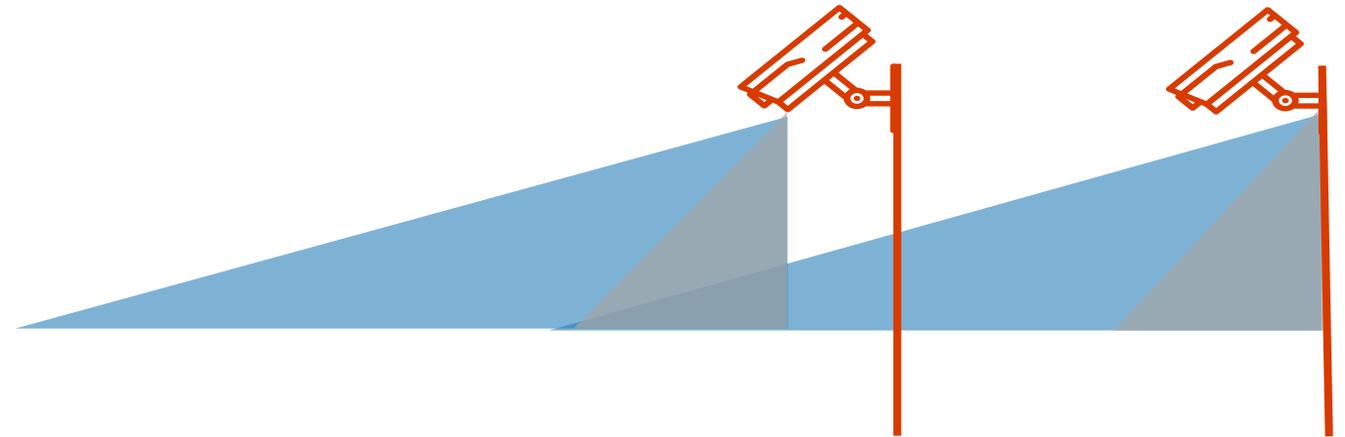
Installazione della telecamera su un perimetro

Installazione Opposta



L'area cieca è coperta dalla telecamera opposta.

Installazione ad inseguimento



L'area cieca è coperta dalla telecamera dietro di essa.

Traccia del movimento

- Il movimento deve essere il più possibile perpendicolare alla linea
- Lo spostamento del target deve essere chiaro
- Il target deve apparire alla vista per almeno 2 secondi prima di infrangere la regola



Traccia del movimento

- Lo spostamento deve superare la larghezza del target
- Il target deve attraversare completamente la linea
- L'area di rilevazione non deve essere ostruita
- Il gap tra i margini della scena e la linea di rilevazione non deve essere troppo piccolo per evitare che il target sparisca immediatamente



Lo sfondo e la luce

- Evitare il controluce
- Evitare di inquadrare il cielo
- La differenza tra la luminosità del target e dello sfondo deve essere almeno di 10 livelli di grigio
- Rendere la scena il più possibile omogenea

Sfondo e luce

- Evitare ambienti con forti contrasti di luce
- Evitare aree di riflessione della luce come bacini idrici, finestre, vetrate in genere
- Fare attenzione a rami, ombre ed insetti
- Porre almeno 2 metri di distanza tra la telecamera e fonti di illuminazione supplementari

Protezione
Antintrusione
+
Intelligenza
Artificiale

=

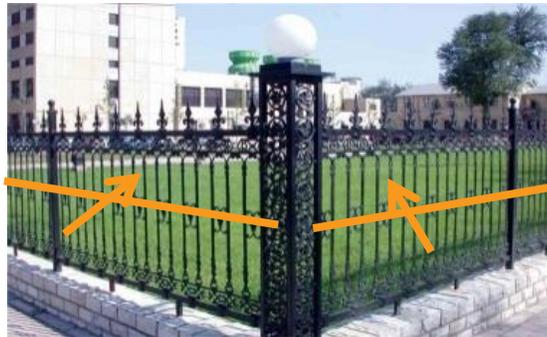
**Protezione
Perimetrale**

Cos'è la Perimeter Protection?

Protezione di recinzioni e aree contro intrusioni in qualsiasi condizione atmosferica

Monitoraggio Area

Siepi, recinzioni,...



Area accesso limitato

Divieto parcheggio, base militare



Area pericolosa

Cantieri, riva del fiume



Perimeter Protection

Caratteristiche

- Tramite l'algoritmo di deep learning, la tecnologia Perimeter Protection è in grado di distinguere con precisione l'uomo e il veicolo
- Riduzione sostanziale di falsi allarmi e mancati allarmi
- Si avvale delle regole di Tripwire e Intrusion



Benefici

Cosa può offrire la Perimeter Protection?



Rilevamento
accurato

Tasso di falsi
allarmi < 1%



Classificazione
Target

Focalizzato su
Umani e Veicoli



Ricerca Veloce del
Target

Efficienza nella
ricerca ↑ 98%



Monitoraggio
Remoto

Velocità
comunicazione
allarme < 1s



Deterrenza
Attiva

Sirena e allarmi
luminosi in
tempo reale

Minori falsi allarmi

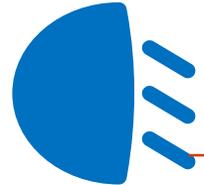
IVS Tradizionale Perimeter protection



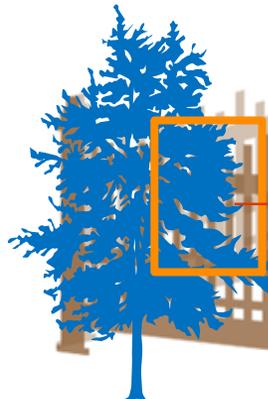
IVS Tradizionale Perimeter protection



IVS Tradizionale Perimeter protection



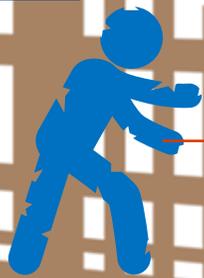
Luce



Foglie



Animali



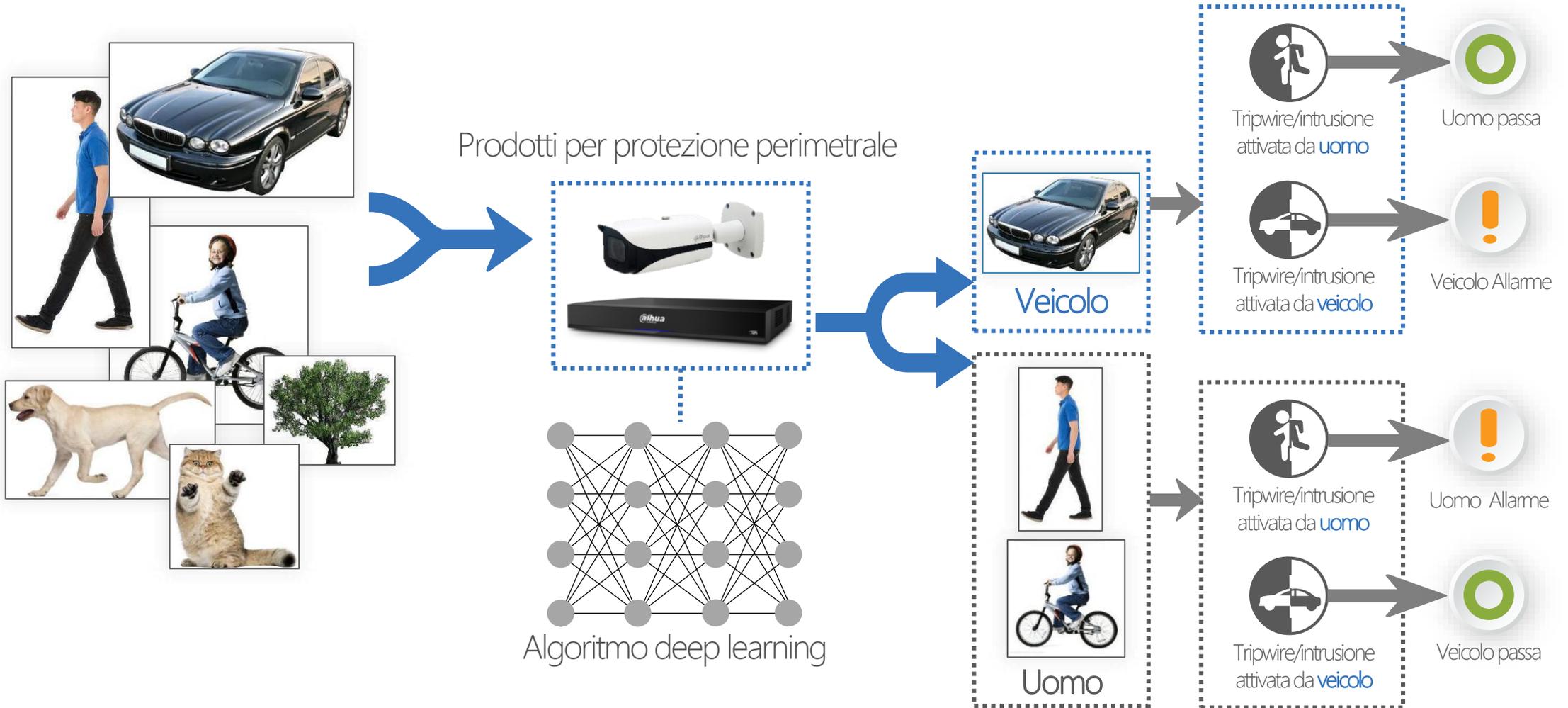
Perimeter Protection

Scenari applicativi

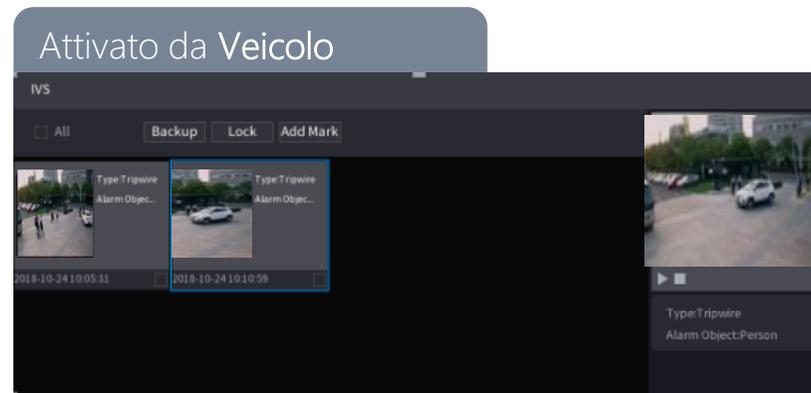
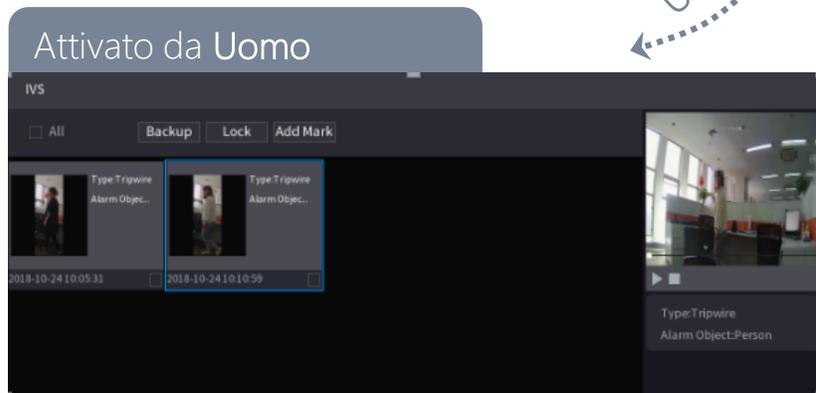
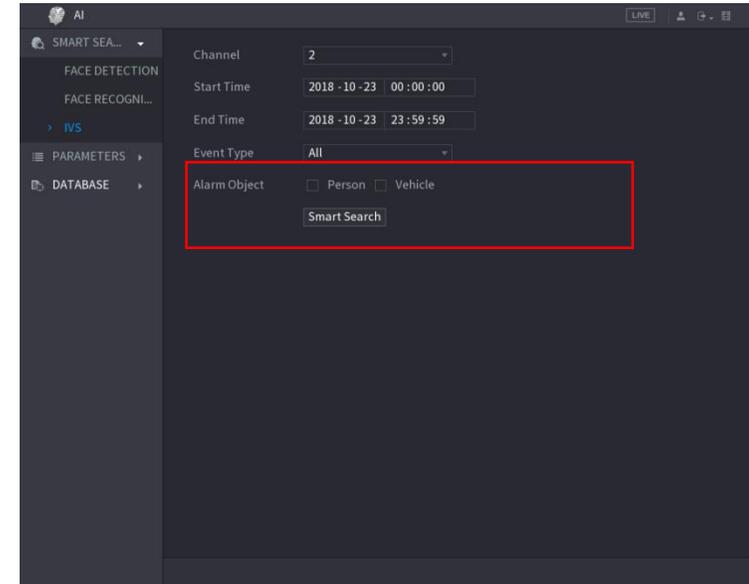
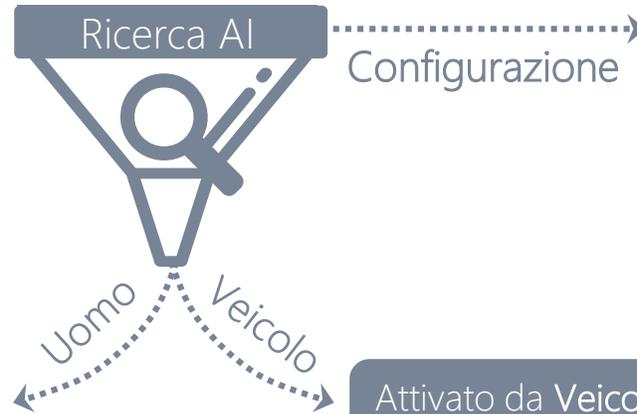
- Confini
- Recinzioni
- Piazzali
- Binari ferroviari
- Superstrade
- Garage
- Ingressi



Protezione personalizzata in base ai soggetti



Ricerca filmati in base al target



Dati Installativi



Perimeter Protection

Installazione

Parallela



Frontale



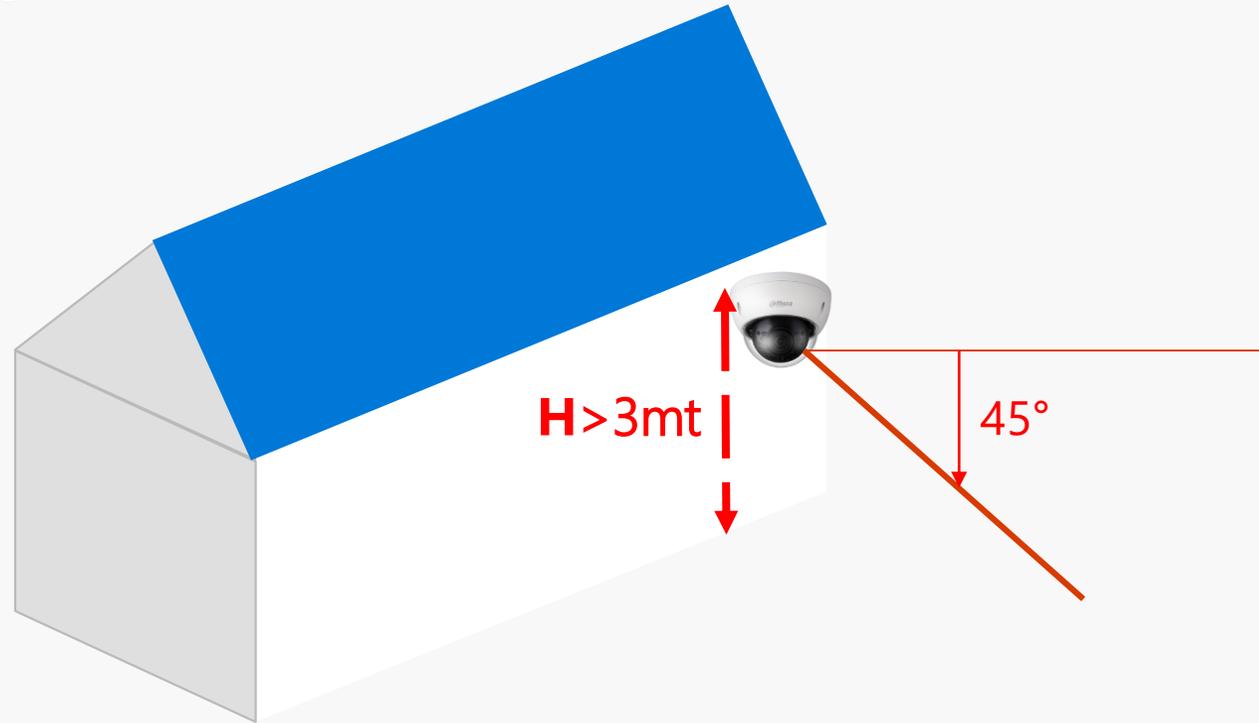
Perimeter Protection

Installazione frontale

Altezza di installazione **h** non può essere inferiore a **3mt**

Altezza di installazione **h** **consigliata** non inferiore a **4mt**

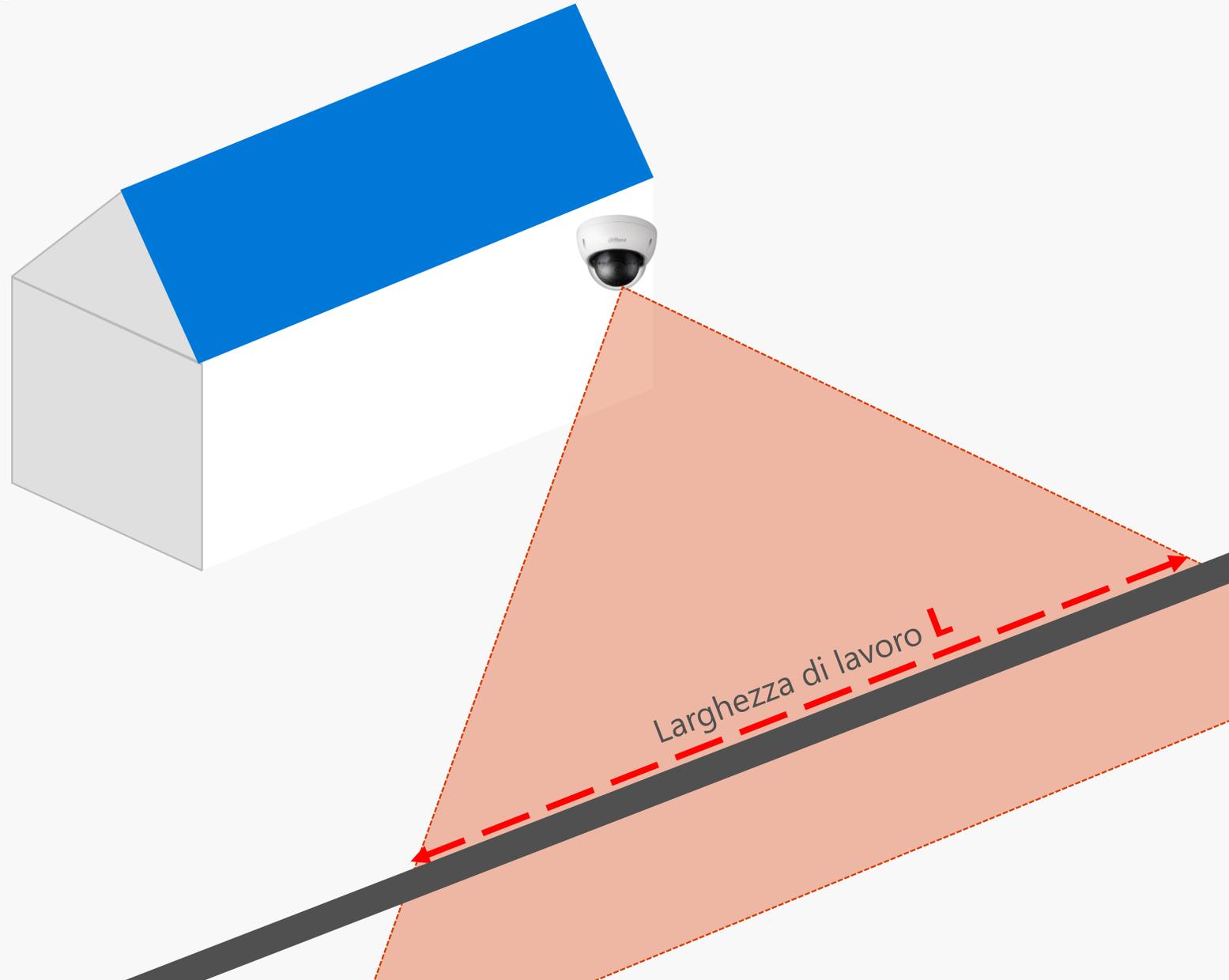
Angolo **consigliato** di inclinazione della telecamera è **45°**



Perimeter Protection

Installazione frontale

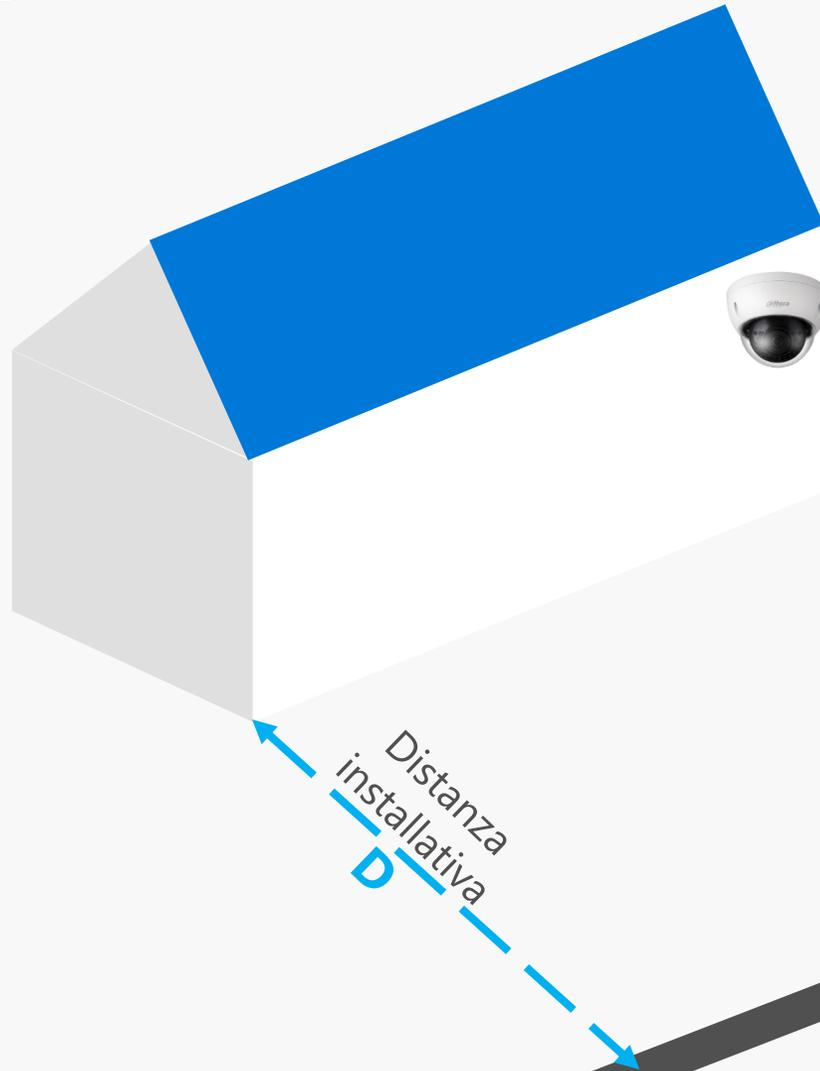
	Fascia Alta	Fascia Economic a
Larghezza L	12 mt	10mt
2MP	60x60 pixel	70x70 pixel
4MP	84x84 pixel	98x98 pixel
8MP	120x120 pixel	



Perimeter Protection

Installazione frontale

Ottica (mm)	Distanza D	
	Fascia Alta (mt)	Fascia Econ. (mt)
2.8	6	
3.6	8	
6	13	
8	17	
12	25	
35	60	
60	100	
2.7 – 13.5		5 - 22
7 – 35		13 - 55

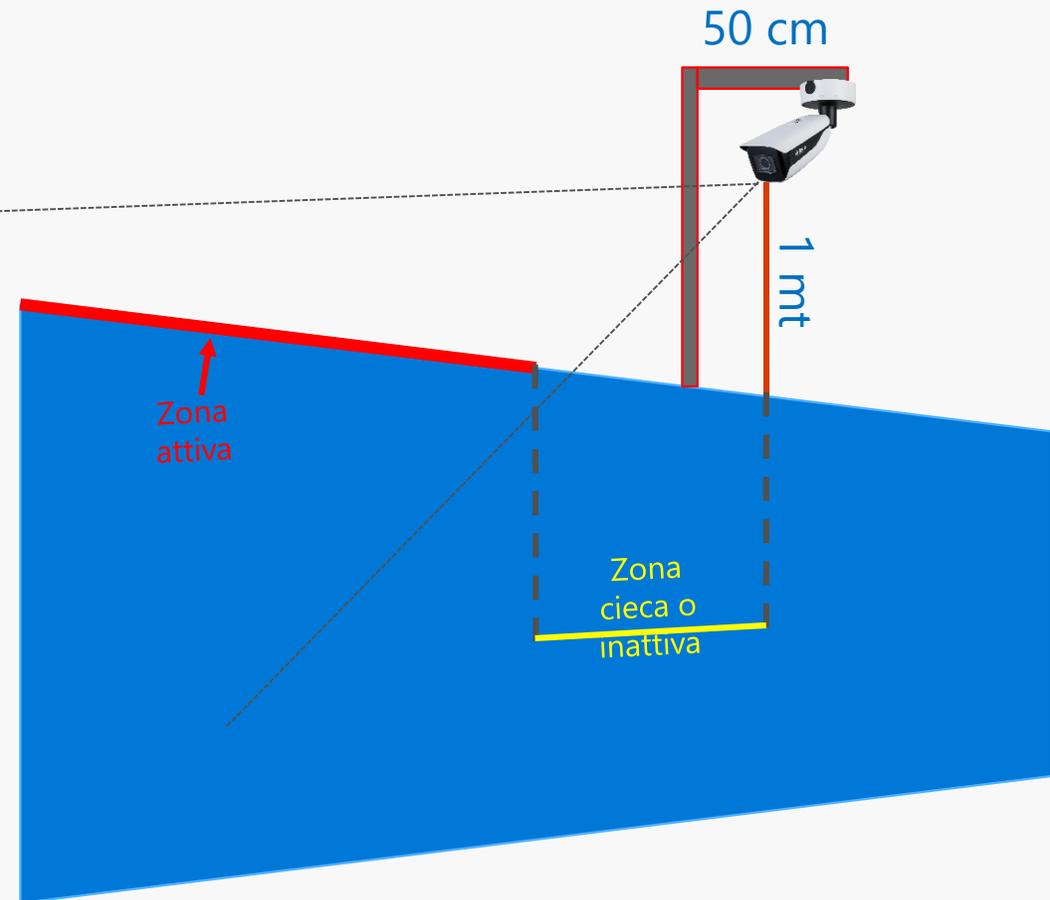


Perimeter Protection

Installazione parallela

Ottica (mm)	Zona Attiva		
	Lung Fascia Alta (mt)	Lung Fascia Econ. (mt)	Larghezza*
2.8	1 – 6	1 – 5	2.5 – 12
3.6	1 – 7		2.2 – 12
6	2 – 12		1.9 – 12
8	3 – 17	3 – 14	1.9 – 12
12	4 – 25	4 – 22	1.8 – 12
30		12 – 50	12
35	15 – 60		12
60	45 – 100		12

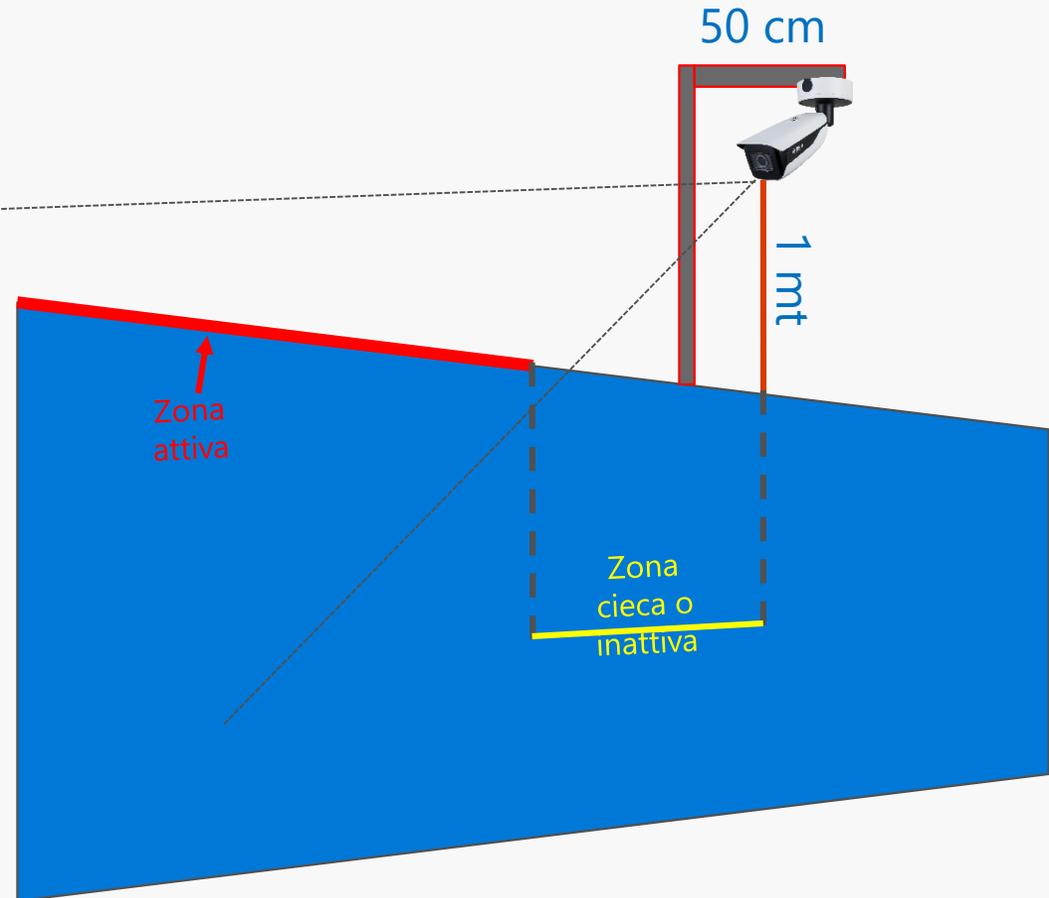
* La larghezza è valida per la regola «intrusione»



Perimeter Protection

Installazione parallela

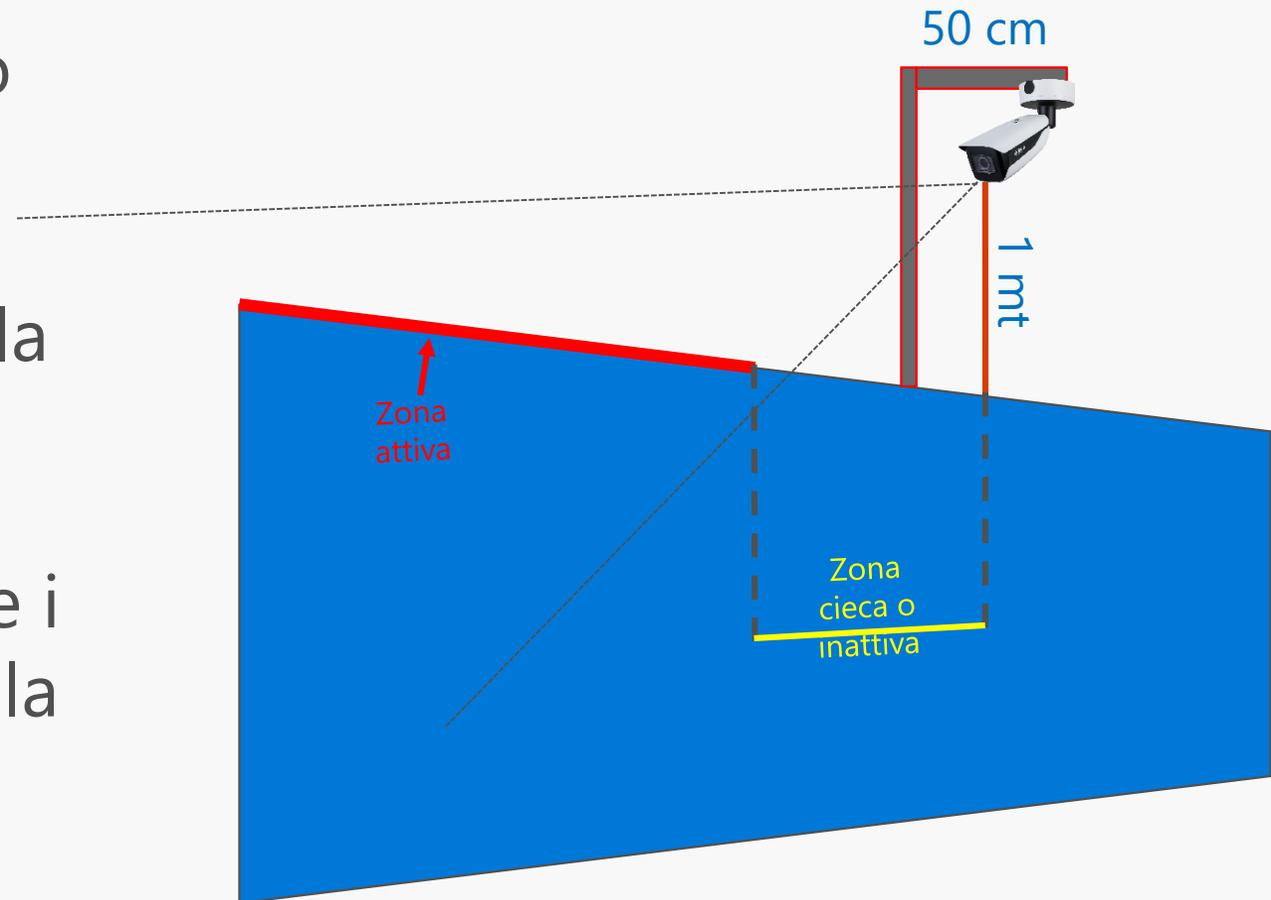
- Attenzione alla zona cieca
- Installare due telecamere una di fronte all'altra
- Utilizzare il metodo ad inseguimento



Perimeter Protection

Installazione parallela

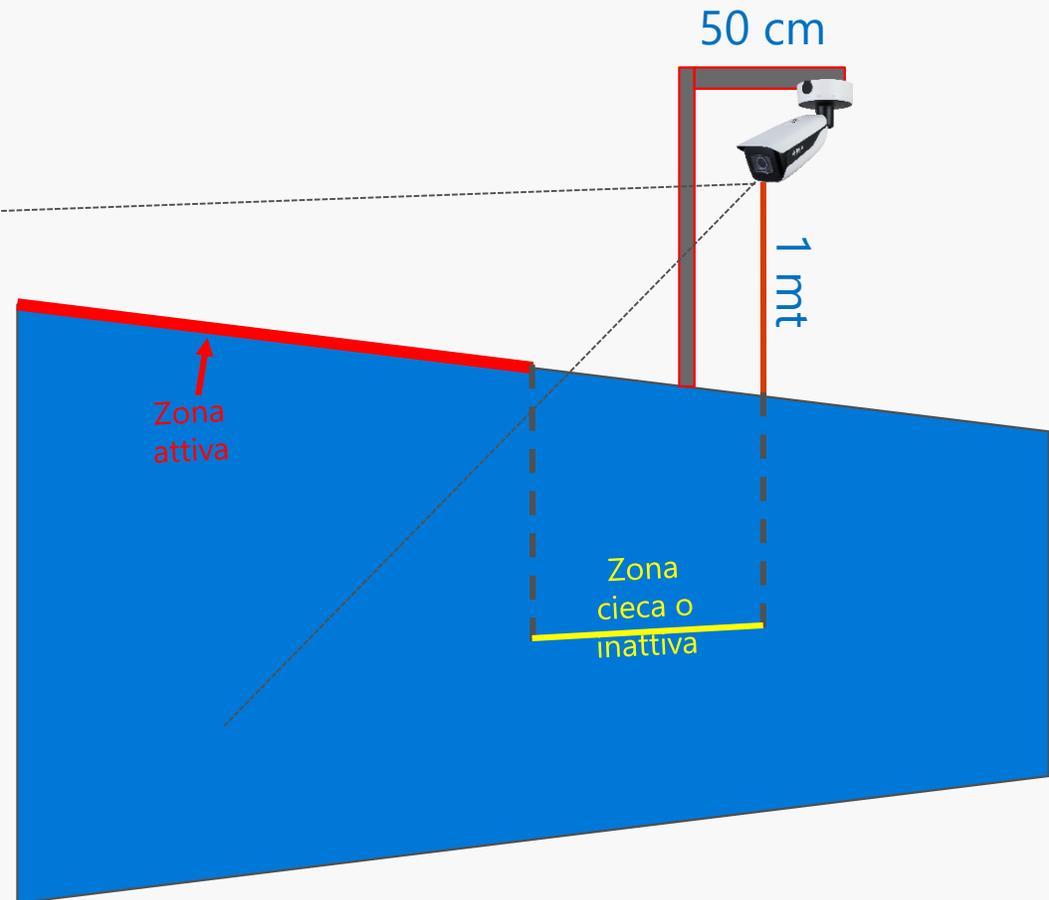
- Accertarsi che un oggetto in movimento non sia bloccato per più 0,5 secondi prima di attivare la regola
- Il target non può superare i $\frac{2}{3}$ dell'altezza e i $\frac{2}{3}$ della larghezza dell'immagine



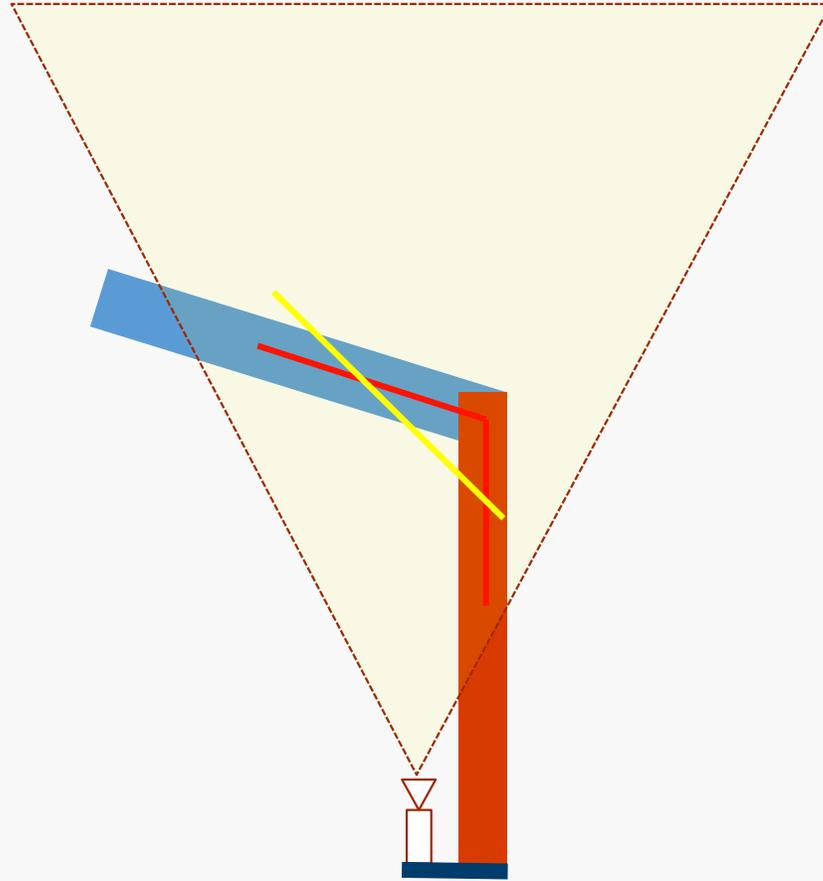
Perimeter Protection

Installazione parallela

- Disegnare il più possibile la linea di attraversamento verticale rispetto alla direzione di movimento del bersaglio rilevato
- Usare con cautela le linee segmentate perché le aree periferiche di queste linee possono essere ignorate nel rilevamento



Protezione di un angolo





Risultato



Risultato



Intrusione umana: innescata solo da umani



Intrusione di veicoli: attivata solo dal veicolo

Demo

Perimeter protection
NVR



Face Recognition



Cos'è la Face Recognition?

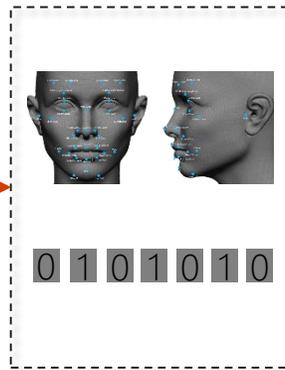
FD da telecamera



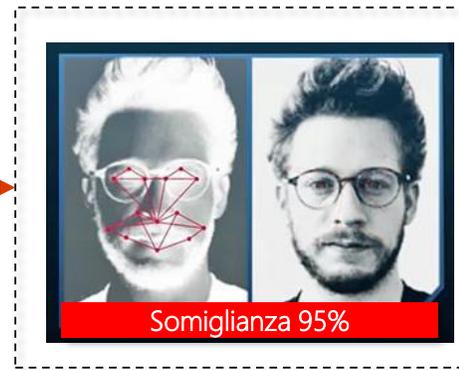
FD da DVR



Modeling



Face Recognition



Riconoscimento tempo reale



Ricerca Metadati



Ricerca Immagine



AI Camera-Face Detection

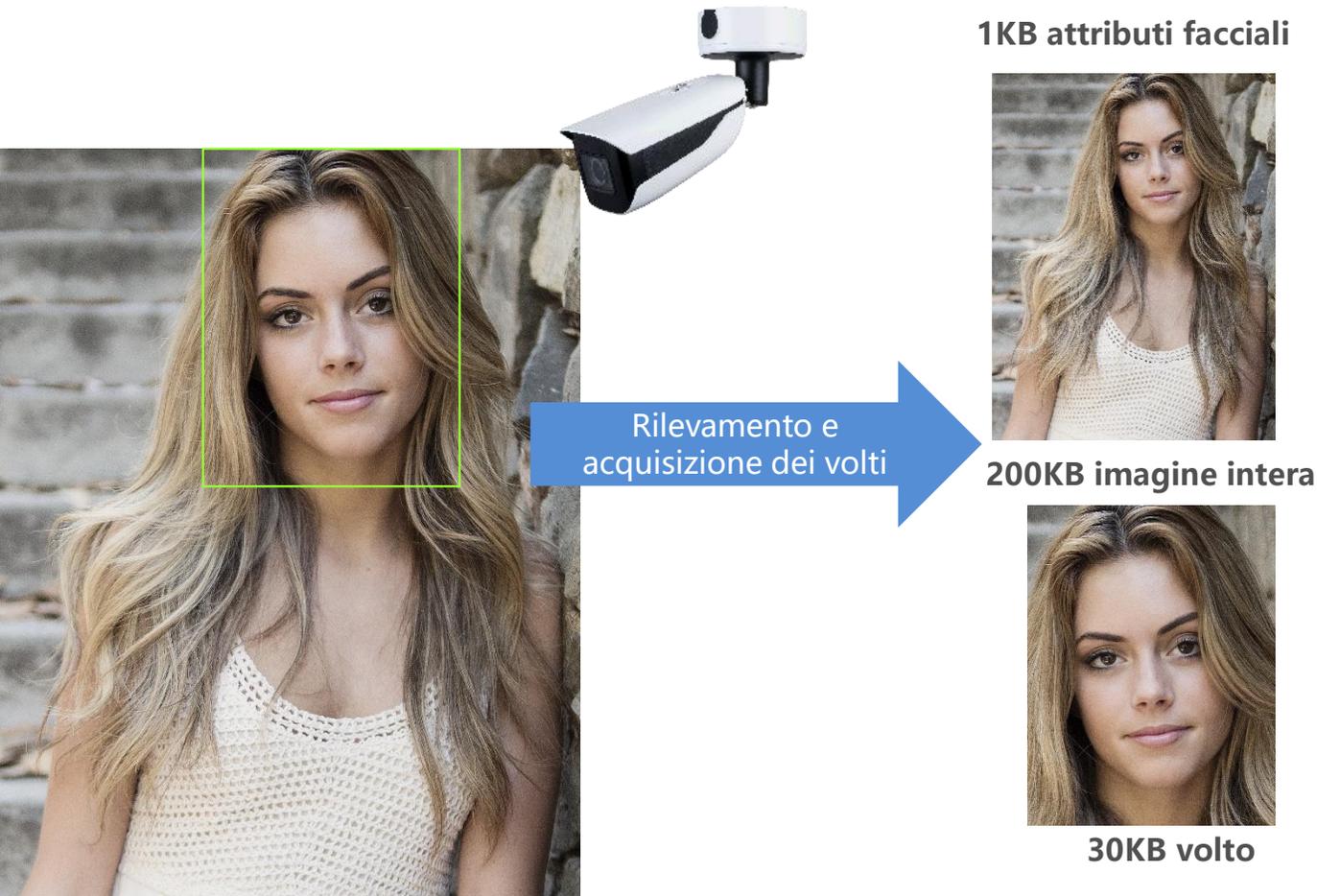


- ✓ Rilevamento del volto in tempo reale e istantanea, diverse [modalità di scatto](#) opzionali;
- ✓ Supporto per acquisire 32 immagini di volti contemporaneamente (in 1 fotogramma) o 64 immagini di volti a seconda della potenzialità della telecamera

Face Detection

Face Detection

- Cattura del volto
- Flusso di immagini e Flusso video



Attributi Facciali

- ➡

Video stream

- Una normale telecamera trasferisce il video al server, il quale codifica, rileva i volti e genera l'immagine del volto umano.

Image stream

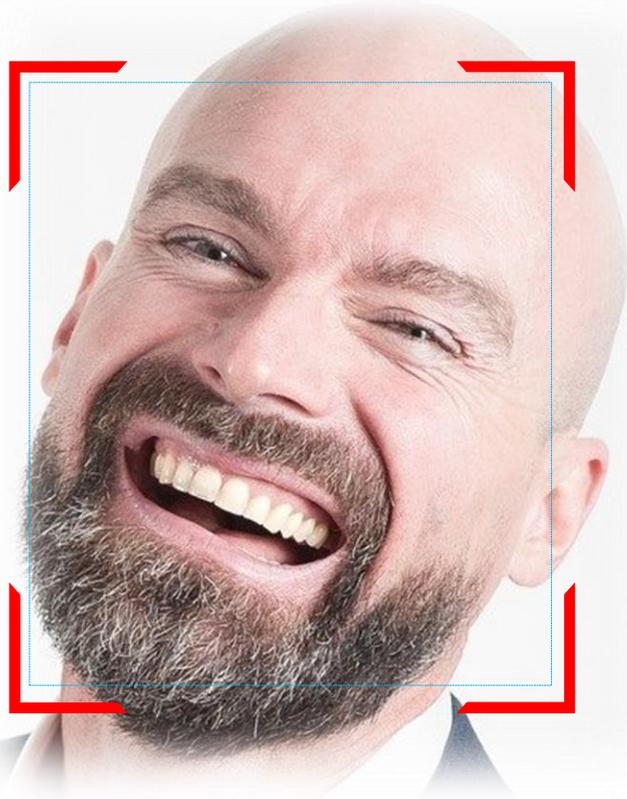
- La telecamera di rete completa il rilevamento dei volti e invia le immagini dei volti intercettati al server.

IPC cattura due immagini, una è l'immagine a visualizzazione intera, l'altra è l'immagine del volto umano.

Attributi Facciali



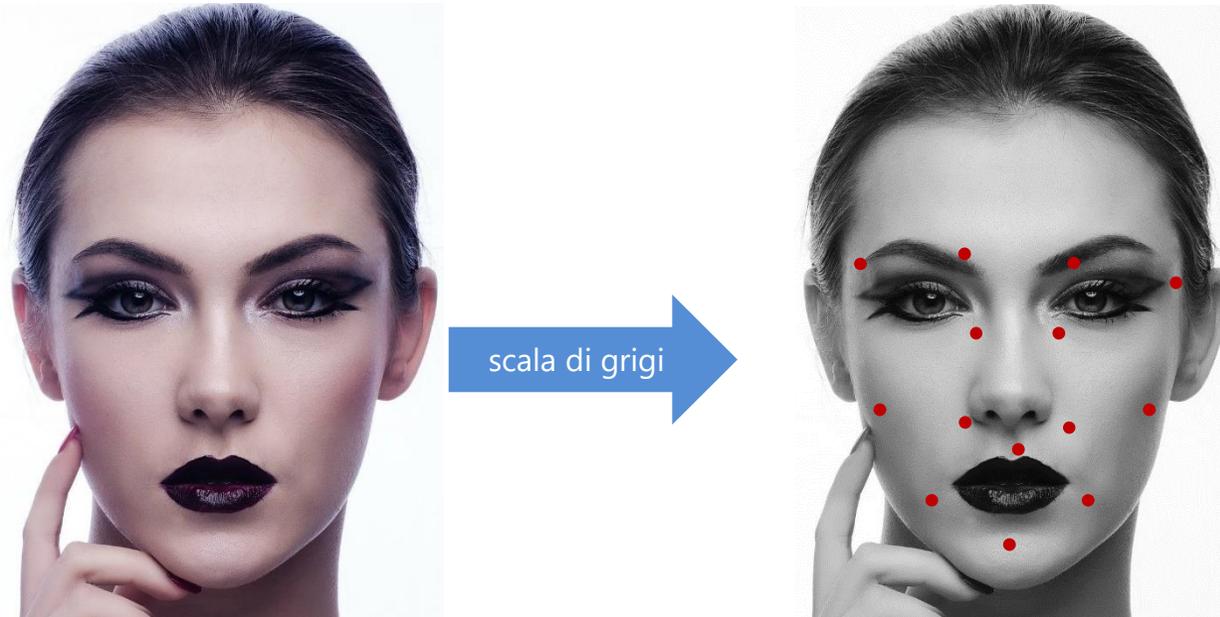
Metadati viso	
Genere	Femmina, Maschio
Età	Bambino, Giovae, Adulto, Mezz'età, Anziano
Espressione	Arrabbiato , Felice , Triste , Confuso , Sorpreso , Calmo
Occhiali	Sì, No
Barba	Sì, No
Maschera	Sì, No



Modeling

Modeling

La modellazione delle caratteristiche è un processo che estrae i vettori delle caratteristiche da una faccia



Caratteristica vettoriale

- Punti caratteristici estratti da un'immagine
- Il numero di punti funzione è compreso tra **128** e **1024**
- In generale, più sono le funzioni, maggiore è il tasso di riconoscimento

IPC : 128

CPU : 256

GPU : 512

Capacità di modellazione

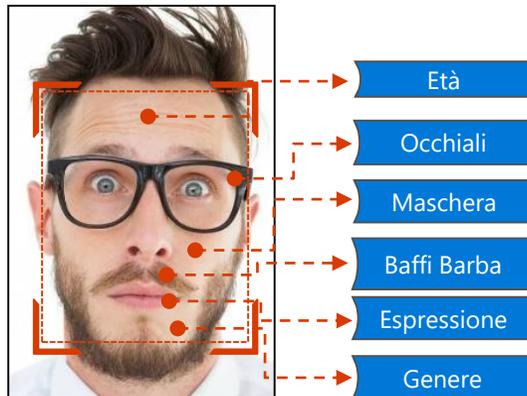
- Capacità di modellazione: 200 pz / s (significa che il server accede a 200 telecamere di rilevamento del volto)
- CPU: 50 pezzi / s, GPU: 100-300 pezzi / s

Riconoscimento in tempo reale

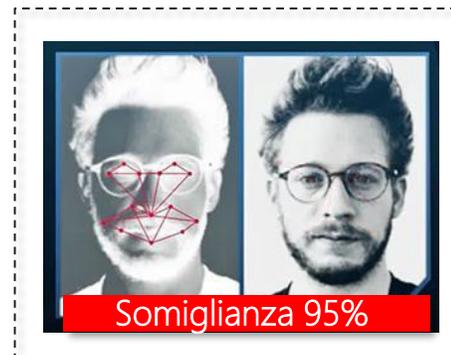
Una volta estratti gli attributi dai volti catturati vengono archiviati e confrontati con gli attributi delle immagini immagazzinate. Qualora la corrispondenza raggiunga la percentuale richiesta, il sistema emette il risultato.



Attributi Volto



• Riconoscimento Facciale in real-time



Percentuali di precisione

>99%

Condizioni Ottimali

Luce, angolo e altezza sono appropriati



>90%

Condizioni non ottimali

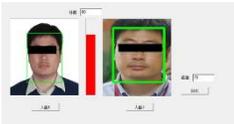
Le persone indossano occhiali da sole, maschere, cappelli o in condizioni notturne, ecc.



Face Recognition Applicazioni

- **Origine 1** : Chi è? Se compare una persona sconosciuta.
- **Origine 2** : È "Mr. X" ? Se arriva un partner commerciale.

Verifica:
È Albert?



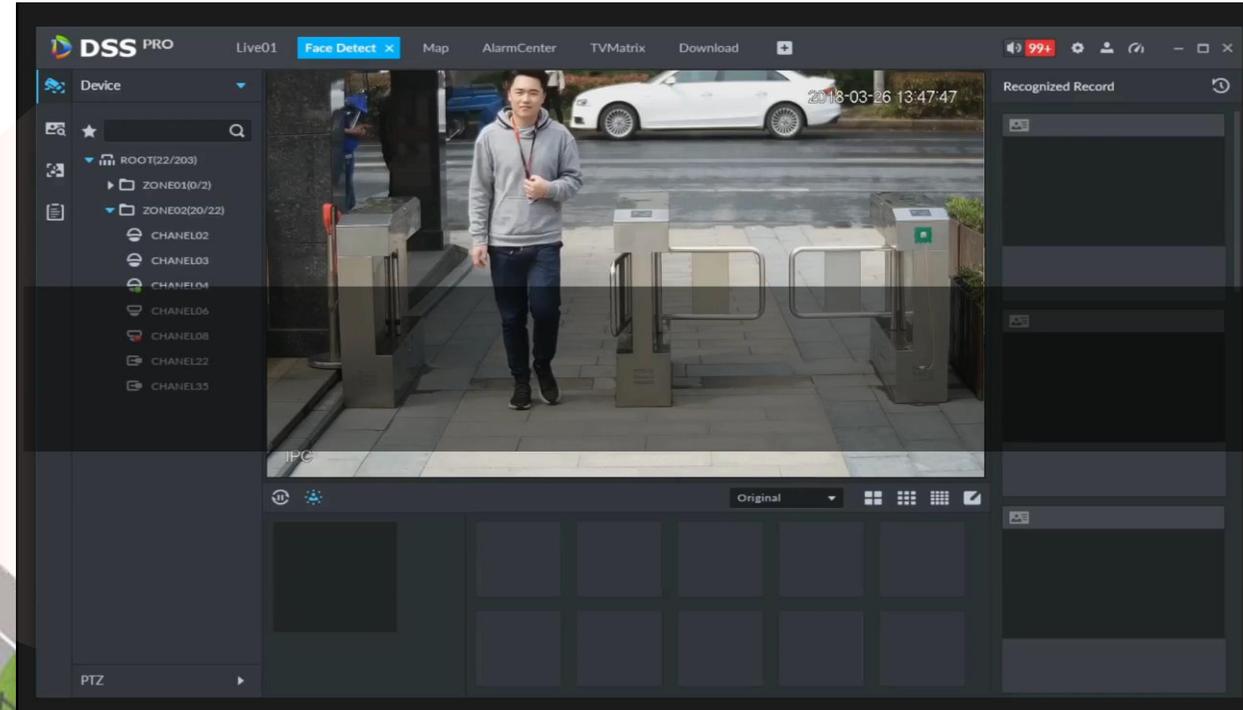
Identificazione:
Chi è?



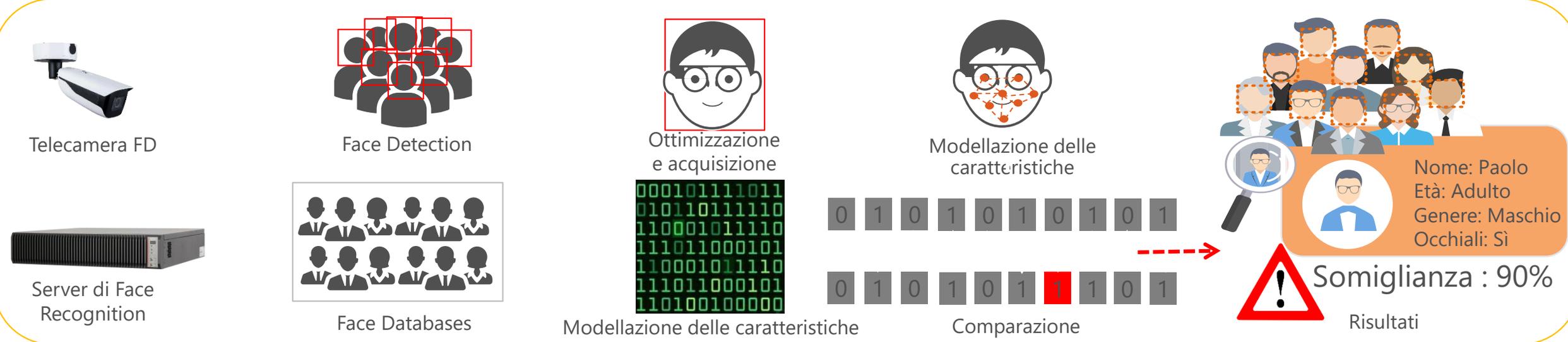
Esempio di applicazione		
	Dinamico	Statico
1:1	Controllo dell'accesso tramite viso Verifica viso e ID / biglietto	Due immagini si confrontano tra loro per trovare la somiglianza
1:N	Cercasi target nel database Traiettorie basate sul viso nella mappa	Cercare le informazioni di qualcuno tramite l'immagine del viso
N:M	N (numeri di immagini di volti acquisite) per confrontare M (numeri di immagini di volti nel database)	Due database di volti si confrontano tra loro

Face Recognition – Face Tracking

- ✓ Con l'aiuto della funzione di rilevamento del viso è possibile individuare la posizione specifica della persona e l'ora in cui si è verificata.



Face Recognition – Blacklist & Stranger Alarm & VIP Recognition



- Il volto acquisito esiste nei database dei volti
- Il volto acquisito non esiste nei database dei volti

✓ VS

✗

Fino a **XX** Database

XX Database

Blacklist Database 1

Blacklist Database 2

Blacklist Database 3

Whitelist Database 1

Whitelist Database 2

⋮

XX Database

Allarme Blacklist

- Tasso di precisione: Fino al **98%**

Riconoscimento VIP

- Velocità di riconoscimento: Fino a **320** pics/s

Allarme "Straniero"

- Face Database: Fino a **300.000** pics

Applicazioni tipiche Face Recognition

VIP

Fornire un servizio migliore ai clienti VIP



Blacklist

Casinò, Stadio



Non Riconosc.

Ufficio, Magazzino



Presenze

Azienda, Scuola



Accessi

Residenze, Aziende



Dati Installativi

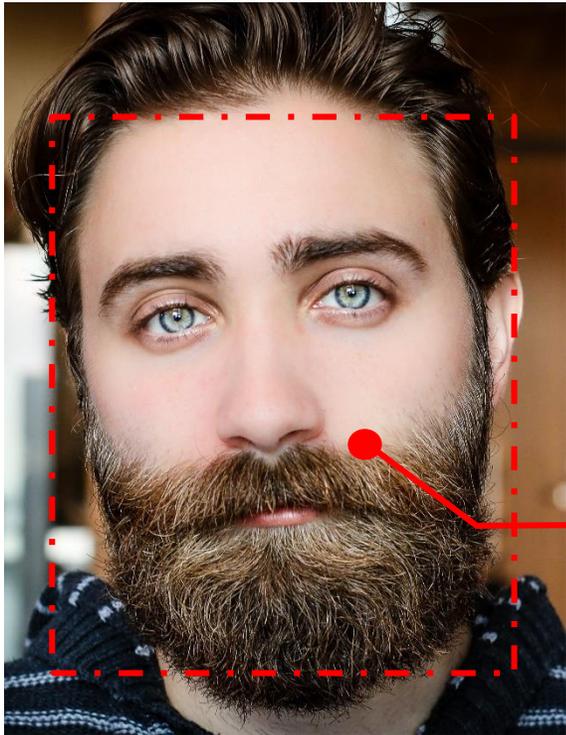
Face Recognition

Illuminazione

- Illuminazione uniforme
- No controllo luce
- No insegne o filmati



Requisiti dell'immagine del viso



100X100 pixels

Requisiti di illuminazione

Nessuna retroilluminazione, nessun riflesso evidente del viso. Luce uniforme e nessuna ombra.



Altri requisiti

Non indossare occhiali da sole, sciarpe, cappelli e altri ornamenti che coprono il viso.



Face Recognition

Direzione

Direzione Uniforme

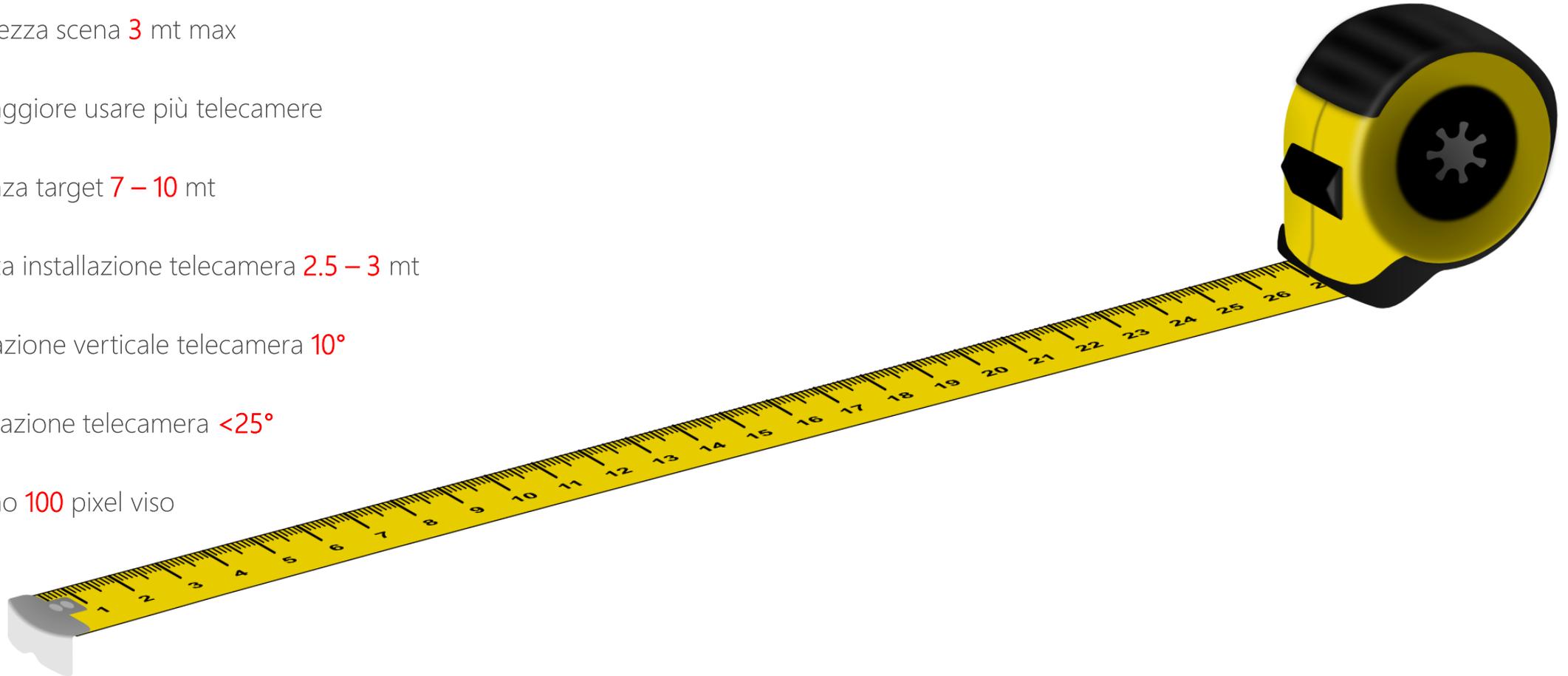
Visione frontale



Face Recognition

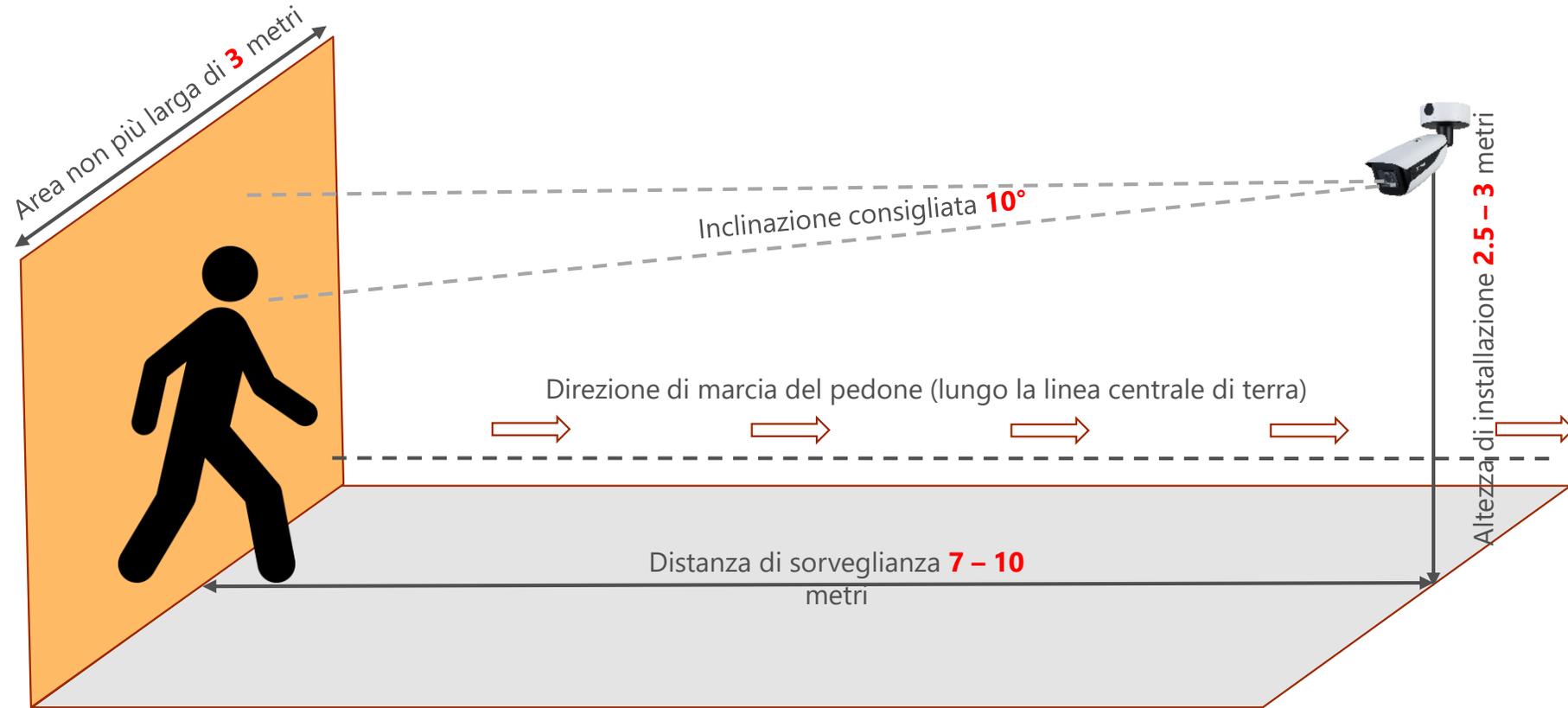
Dimensioni scena (telecamera da 2MP)

- Larghezza scena **3** mt max
- Se maggiore usare più telecamere
- Distanza target **7 – 10** mt
- Altezza installazione telecamera **2.5 – 3** mt
- Inclinazione verticale telecamera **10°**
- Angolazione telecamera **<25°**
- Minimo **100** pixel viso



Face Recognition

Dati per una telecamera da 2MP





Face Recognition

Calcoli

L (mt)	H (mt)	f (mm)	α (°)
3	2.1	9	10
5.5	2.5	16	10
7	2.8	20	10
8.5	3	25	10
10	3.3	29	10
11	3.5	32	10
12*	3.5	35	10
15	4.2	45	10
20	5	60	10
25	6	75	10

* Con telecamere da 2MP non superare 12 metri di distanza

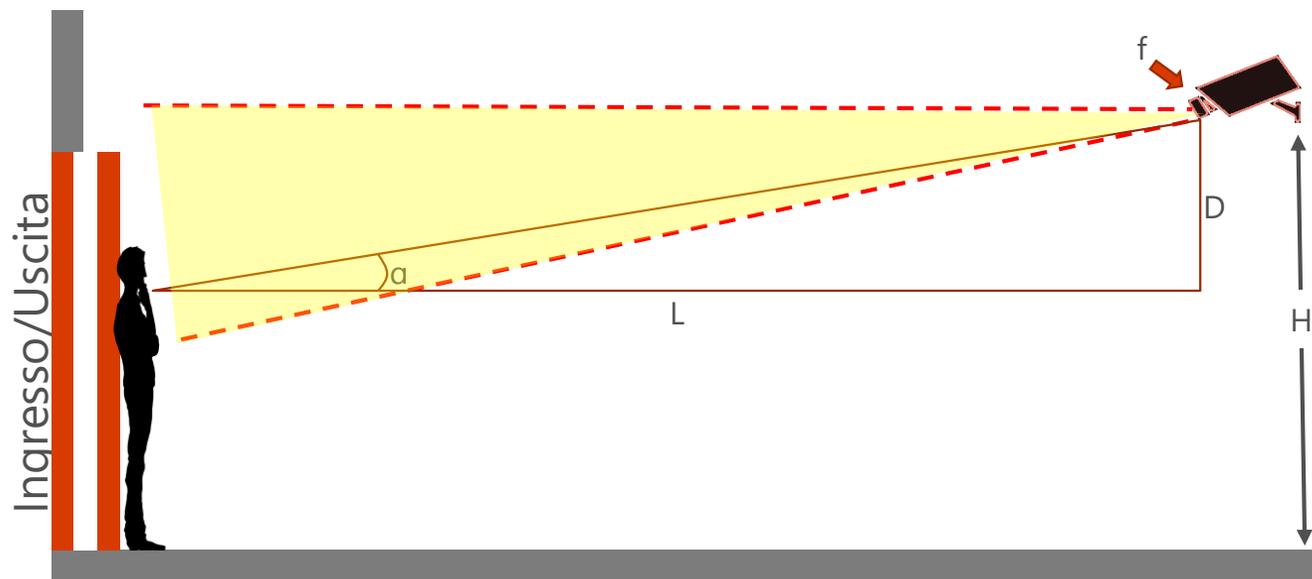
$$D = H - (\text{altezza uomo} - \text{altezza testa})$$

$$H = 0,18 \times L + 1,5 \text{ (1,6) (mt)} \text{ (H non deve eccedere 3,5 mt per telecamere 2MP)}$$

$$f = 2,9 \times L \text{ (mm) (f è la focale dell'ottica in mm)}$$

L = Distanza tra telecamera e accesso

$$\alpha = \tan^{-1} D/L \text{ (}\alpha \text{ suggerito } 10^\circ\text{)}$$



Metadati



Perché si ha bisogno di metadati?

Gestire i dati - Cercare informazioni - Ottenere informazioni utili



Minor Spazio



Maggiore Efficienza



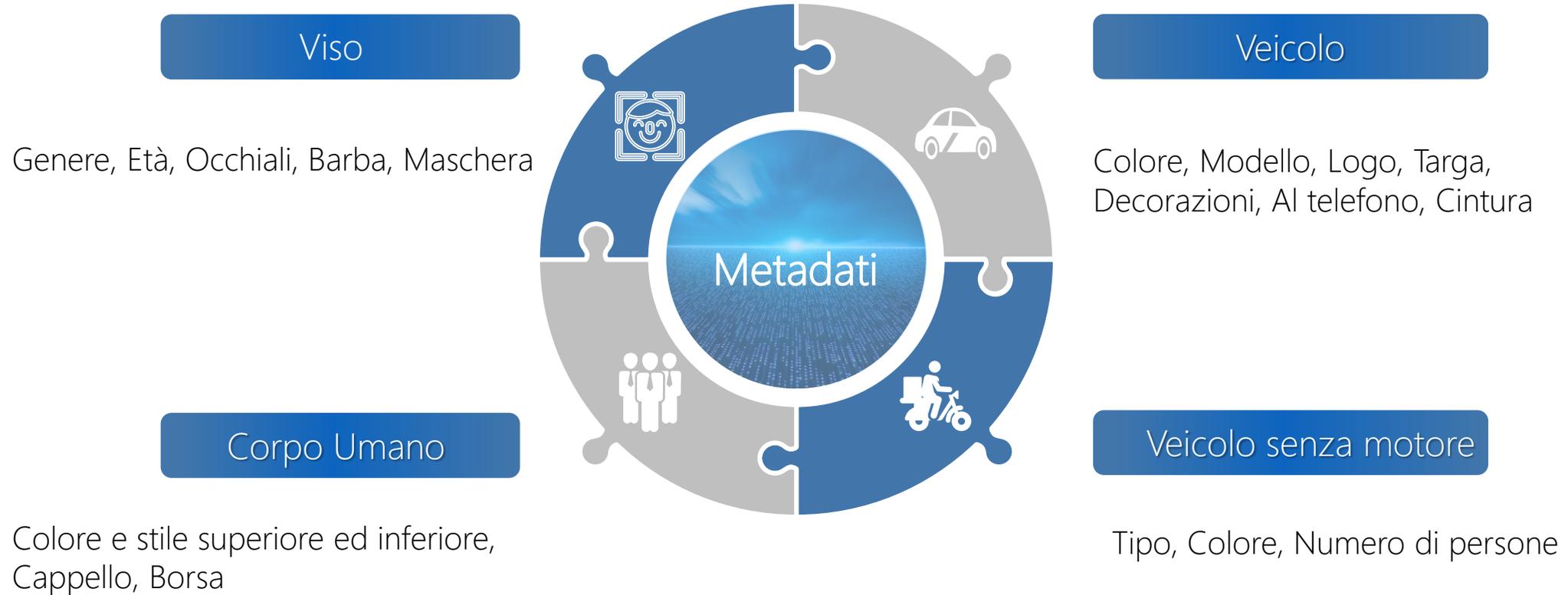
Migliore Compatibilità



Avvisi in tempo reale



Che tipo di metadati possiamo usare?



Metadati Viso



ETA'

MASCHERA

GENERE

OCCHIALI

BARBA

ESPRESSIONE

Metadati Corpo

- Colore parte superiore
- Tipologia parte superiore
- Colore parte inferiore
- Tipo parte inferiore
- Cappello
- Borsa
- Genere
- Età
- Ombrello





Metadati
Veicoli

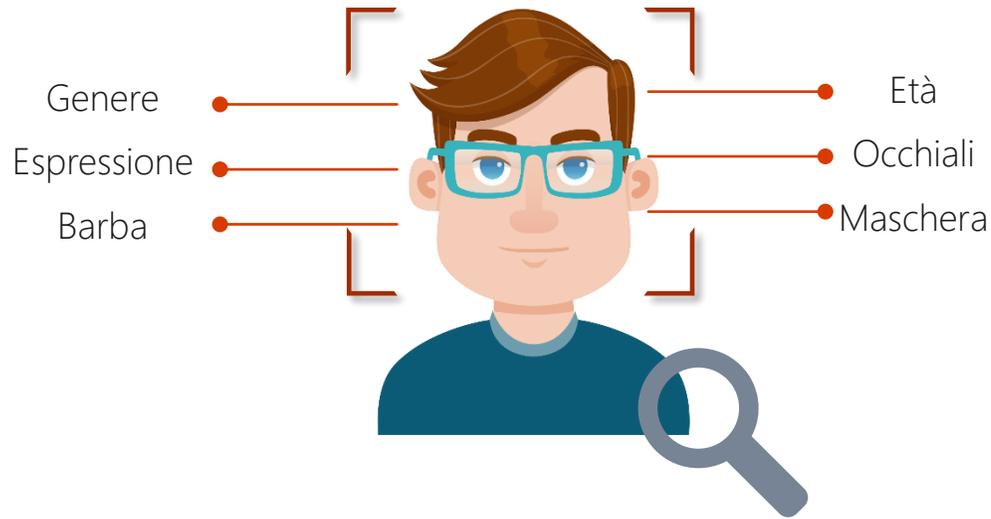
Targa
Colore
Tipo
Colore Targa
Ciondoli
Telefono
Cinture
Nazione

Metadati Veicoli (Non-Motor)

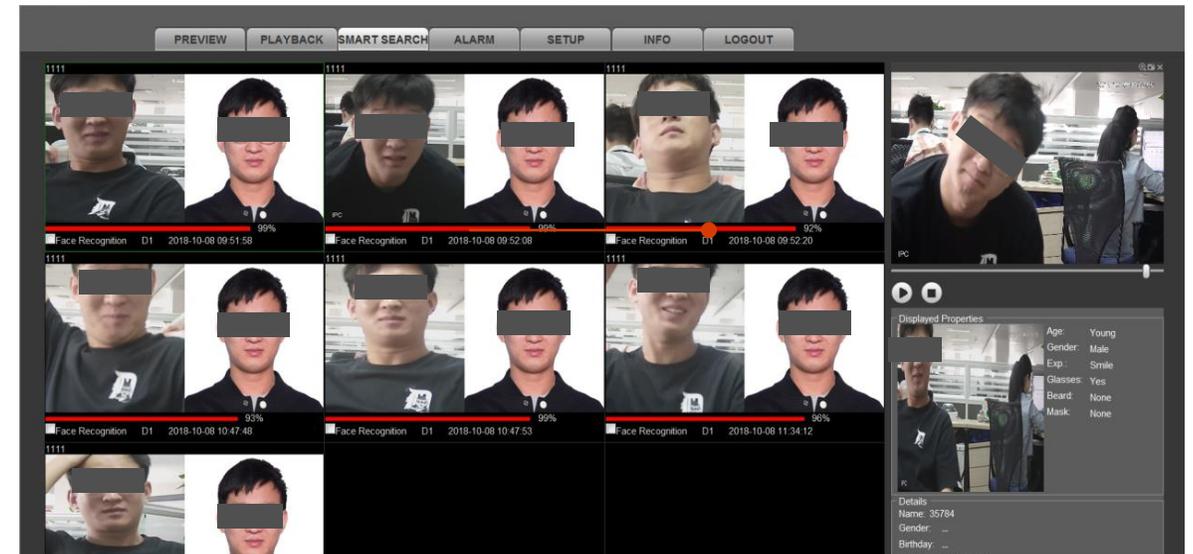
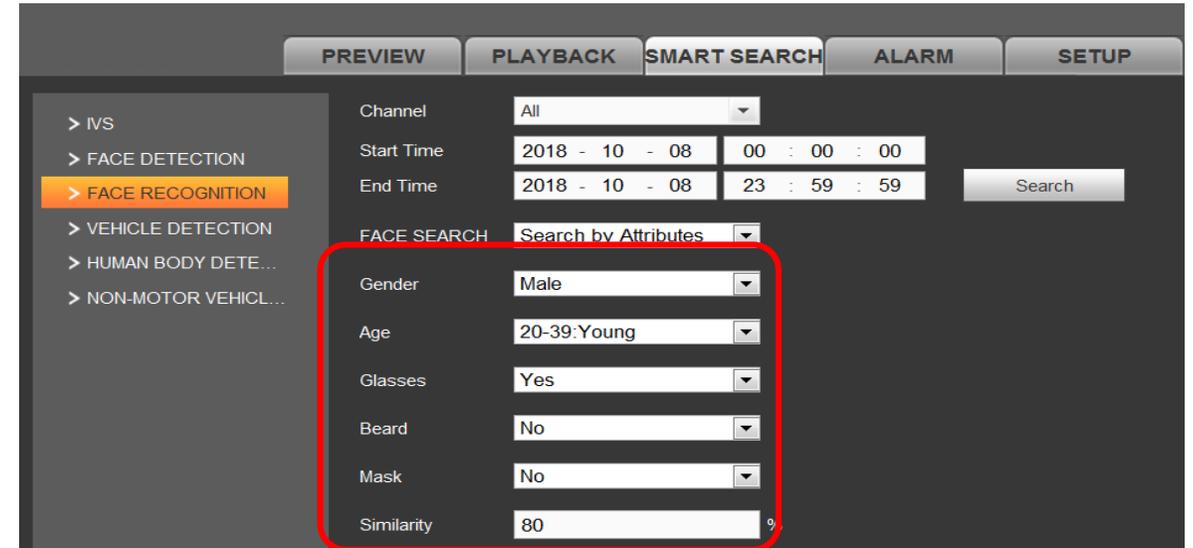


Tipo
Colore
Occupanti
Casco

Ricerca Metadati



- Miglioramento della precisione e dell'efficienza della ricerca
- Trovare rapidamente persone target con metadati facciali, inclusi età, sesso, occhiali, maschera, barba ed espressione
- Ricerca AI da video o foto da tutti i canali nei 7 giorni precedenti



Smart Capture & Metadata

I metadati sono informazioni sugli attributi delle funzionalità estratte da un oggetto di destinazione che possono essere utilizzate per il recupero dei dati. Ci sono quattro tipi di metadati supportati dalle telecamere AI Dahua: volto umano, corpo umano, veicoli a motore e metadati di veicoli non a motore



Vantaggi Applicativi di una telecamera AI

- Ripetute Acquisizioni <10%

- Target Capture (con attributi) 10_{PCS/S}

- Obiettivi di Rilevamento 100_{PCS/Frame}

27 Attributi

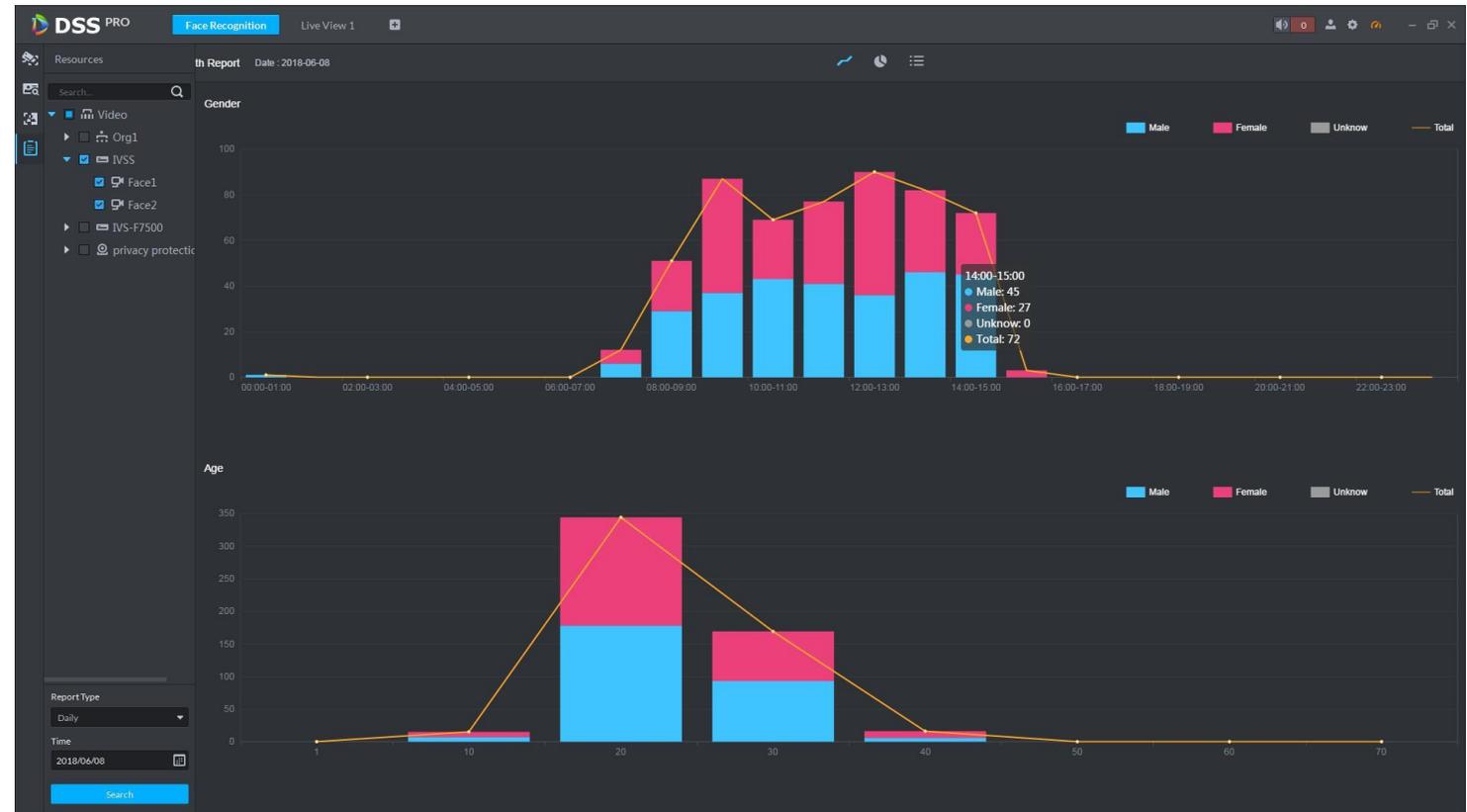
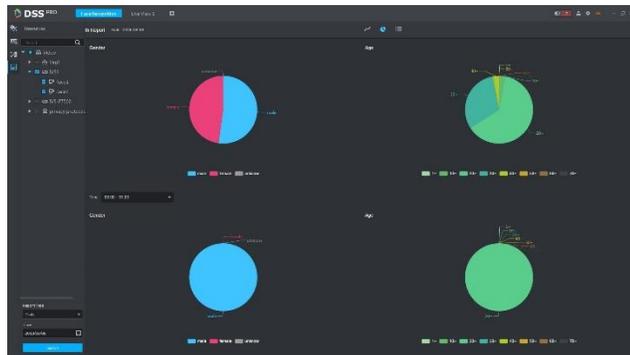
- Volto: 6**
- Essere Umano: 7**
- Veicoli non a motore: 5**
- Veicoli a motore: 9**





Analisi del rapporto statistico Basato sulle caratteristiche del viso

Età, Genere, Espressione, ecc...



A thermal camera view of a human face, showing the intricate patterns of heat and cold across the skin. The image is dominated by warm, golden-yellow and orange tones, with cooler areas appearing in darker shades of brown and black. The texture of the skin is highly detailed, with visible ridges and valleys. The word "Termocamere" is overlaid in the center in a dark, sans-serif font.

Termocamere

ARGOMENTI

01 Principi di base

03 Terminologia termica

02 Vantaggi tecnici

04 Applicazioni

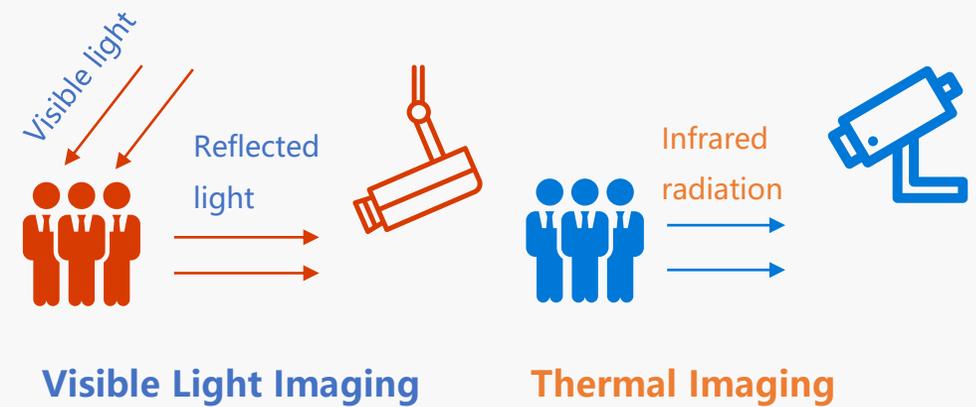
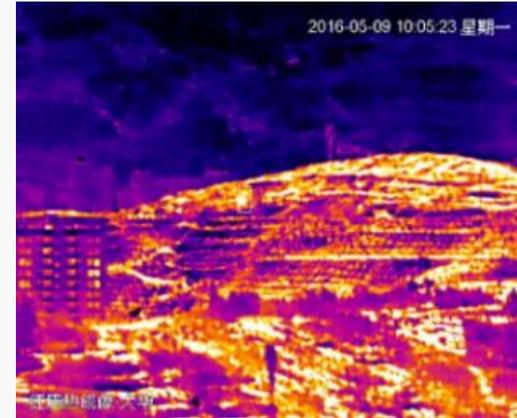
Che cos'è l'imaging termico?

Radiazione infrarossa

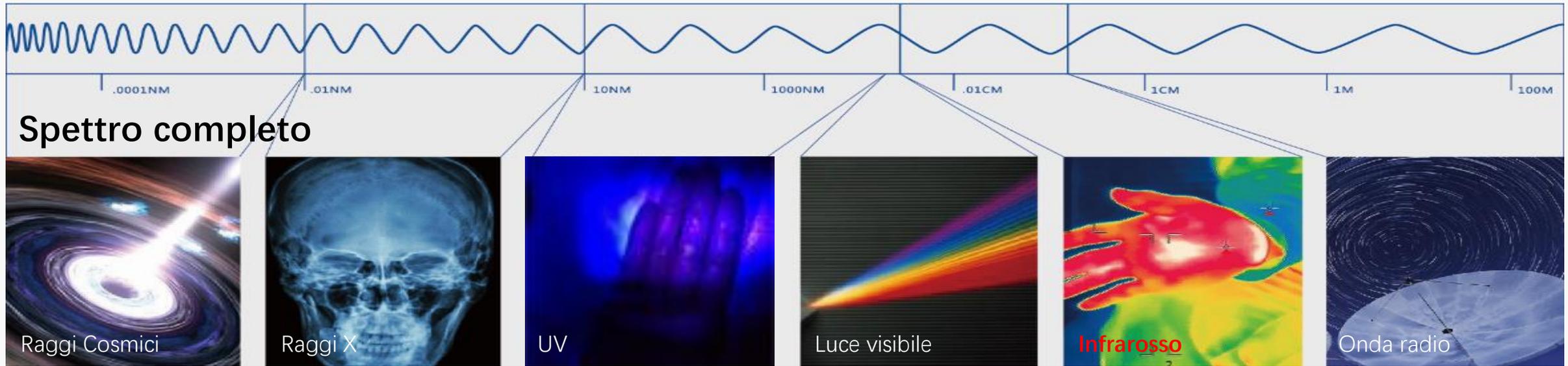
Tutti gli oggetti con una temperatura superiore a $-273,15\text{ °C}$ emettono radiazioni infrarosse. Gli oggetti con una temperatura più alta emettono radiazioni infrarosse con più energia. **L'imaging termico converte la radiazione infrarossa in un valore di grigio**, quindi viene generata un'immagine dalla differenza del valore di grigio di ciascun oggetto. Permette di vedere il proprio calore senza illuminazione visibile.

Cattura infrarossi

Nell'imaging a luce visibile, la luce visibile colpisce un oggetto, quindi la luce riflessa viene catturata e ripresa dalla fotocamera. Considerando che, l'imaging termico è diverso. **Il calore di un oggetto viene irradiato verso l'esterno sotto forma di radiazione infrarossa e viene catturato dalla termocamera.** Infine, un'immagine visibile viene generata attraverso l'elaborazione del circuito. La luce visibile e la radiazione infrarossa sono entrambe componenti dello spettro elettromagnetico, ma si trovano in posizioni di banda diverse. Pertanto, le termocamere a luce visibile non possono acquisire gli infrarossi e le termocamere non possono acquisire la luce visibile.



Spettro elettromagnetico



Tutti gli oggetti emettono radiazioni infrarosse, che sono sempre invisibili

Differenza di radiazioni

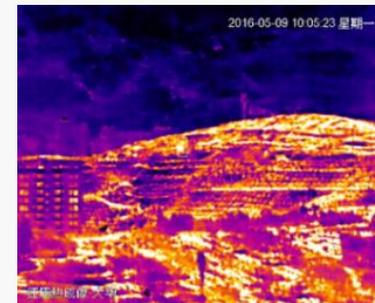


Immagine della distribuzione de calore

Pseudo colore



White heat



Iron red



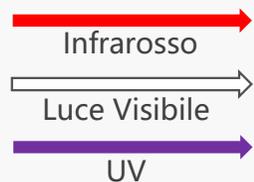
Ice fire

Radiazione termica Lunghezza d'onda 3-5µm (lunghezza d'onda media), 8-14µm (lunghezza d'onda lunga), non visibile all'occhio umano.

Composizione della termocamera



Lente al germanio



Rivelatori Infrarossi



La termocamera è costituita da una lente al germanio, un rivelatore a infrarossi, un circuito di elaborazione del segnale, un chip di elaborazione delle immagini e un guscio metallico. Esistono molte configurazioni di rivelatori ad infrarossi, da 80x60 a 1280x1024, che è la risoluzione della termocamera.

Poiché la lunghezza d'onda dell'IR (radiazione infrarossa) è molto più grande di quella della luce visibile, è necessaria una dimensione dei pixel maggiore per ricevere l'energia corrispondente. Pertanto, sotto il volume fisico generale, la risoluzione dei rivelatori a infrarossi è molto inferiore a quella dei rivelatori a luce visibile. Inoltre, i rivelatori a infrarossi sono suddivisi in modo corrispondente in tipi raffreddati e non raffreddati, a seconda che il rivelatore sia dotato di un dispositivo di raffreddamento.

ARGOMENTI

01 Principi di base

02 Vantaggi tecnici

03 Terminologia termica

04 Applicazioni

Vantaggi tecnici

Monitoraggio 7/24

Nessuna luce di riempimento aggiuntiva,
monitoraggio efficace 24 h x 7 giorni

Anti-Camuffamento

Percezione del calore, il
camuffamento ordinario viene
percepito



Condizioni Ambientali

Forte capacità di penetrazione anche
con pioggia, neve e foschia

Eccellente capacità di rilevamento

Distanza di rilevamento più lunga rispetto alla
telecamera convenzionale, è possibile rilevare
facilmente piccoli target

Vantaggi tecnici

Monitoraggio 7/24

Le termocamere si basano sulla radiazione infrarossa dell'oggetto stesso anziché sulla luce visibile. Pertanto, anche in un ambiente buio, possiamo fare affidamento su termocamere per l'osservazione. Le termocamere ricevono l'energia irradiata dall'oggetto senza alcuna radiazione verso l'esterno o luce di riempimento, quindi hanno un ottimo occultamento.



Immagini a luce visibile di notte



Termografia notturna

Condizioni Ambientali

L'infrarosso ha una migliore penetrabilità poiché la sua lunghezza d'onda è molto più grande di quella della luce visibile. Gli infrarossi possono penetrare pioggia, nebbia, foschia, sabbia e polvere, ecc. Pertanto, le termocamere possono presentare immagini più chiare in ambienti difficili.



Immagini a luce visibile con nebbia



Termografia con nebbia

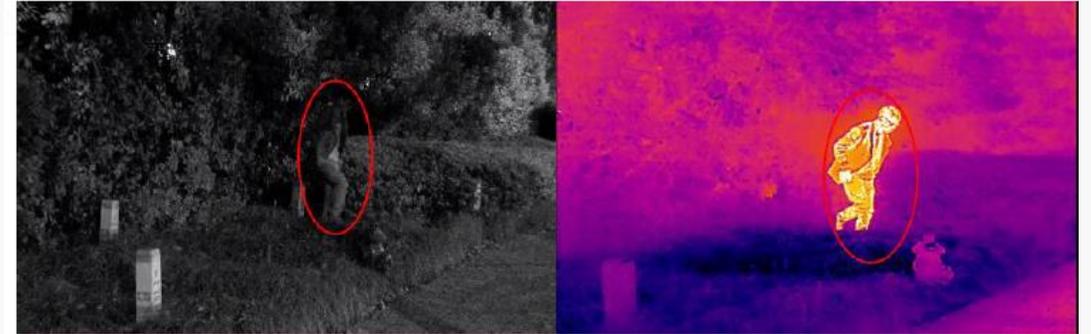
Vantaggi tecnici

Anti-Camuffamento

Le termocamere ottengono la differenza di temperatura e la mappa di emissività tra il target e lo sfondo. Generalmente, il camuffamento non può bloccare la distribuzione dell'intensità della radiazione termica del bersaglio. Pertanto, per l'imaging termico, il camuffamento del bersaglio è molto difficile.

Eccellente capacità di rilevamento

In campo militare, ricerca all'aperto, sicurezza perimetrale e altri campi, poiché il bersaglio (veicoli, persone, animali, ecc.) e lo sfondo ambientale hanno spesso una differenza di temperatura relativamente grande, le termocamere possono facilmente trovare piccoli bersagli a lunga distanza per il monitoraggio globale.



Monitoraggio della luce visibile

Monitoraggio termico

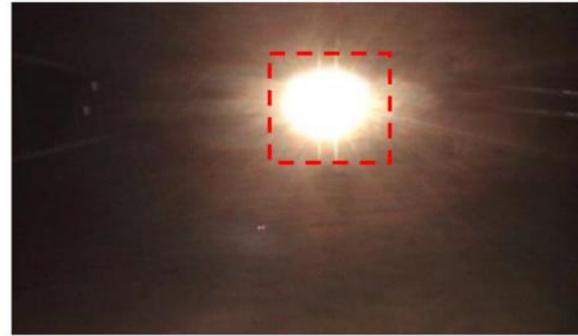


Termografia perimetrale

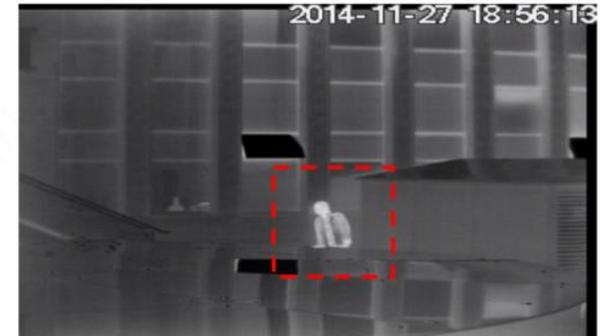
Vantaggi tecnici

Alta compensazione della luce

Poichè la luce visibile non può essere ottenuta dai rilevatori termici a infrarossi, le termocamere non saranno accecate dalla luce intensa, come fari e lampioni, ecc.



Monitoraggio della luce visibile



Monitoraggio termico

Limitazioni tecniche

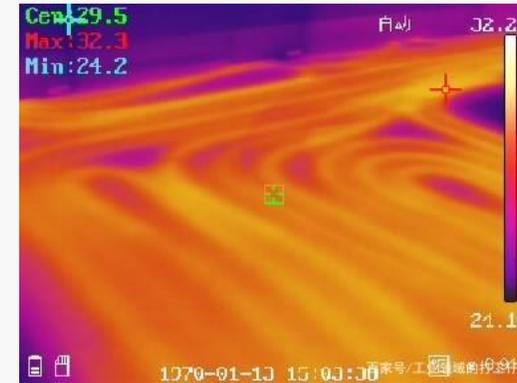
Impossibile penetrare il muro

In molti film, gli agenti usano le termocamere per "vedere le cose dietro il muro", che è un tipico fraintendimento delle termocamere. Le pareti, infatti, bloccano la radiazione infrarossa. Se portiamo la termocamera al muro, otteniamo il calore dal muro invece del calore dietro il muro. Naturalmente, se un oggetto ad alta temperatura all'interno o dietro il muro provoca una differenza di temperatura nel muro, la termocamera è in grado di rilevarlo. Il rilevamento del riscaldamento domestico e delle perdite può essere effettuato utilizzando questo principio.

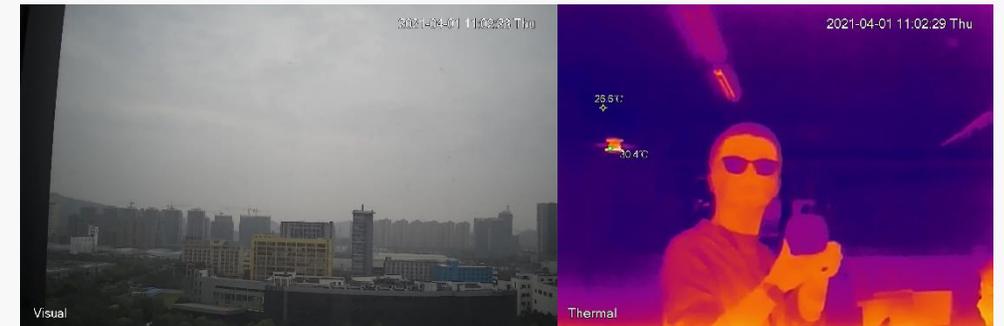
Vetri causa di riflessioni

Attraverso la finestra possiamo vedere il paesaggio fuori dalla finestra perché la luce visibile può facilmente penetrare nel vetro. Ma gli infrarossi non possono funzionare. Quando l'infrarosso incontra il vetro viene riflesso indietro come uno specchio. Se teniamo in mano una termocamera per rilevare direttamente il vetro, rileverà l'immagine riflessa di noi stessi invece del calore dall'altra parte del vetro. Lo stesso principio si applica ad altri materiali riflettenti, come le superfici metalliche lisce.

Nota: la luce infrarossa non può passare attraverso il normale vetro di silice. Tuttavia, alcuni vetri metallici, come il vetro al germanio, possono trasmettere bene gli infrarossi. Infatti, la maggior parte degli obiettivi delle termocamere utilizza il vetro al germanio.



Controllo riscaldamento a pavimento



Luce visibile
attraverso il vetro

Gli infrarossi non possono
passare attraverso il vetro

ARGOMENTI

01 Principi di base

02 Vantaggi tecnici

03 Terminologia termica

04 Applicazioni

Terminologia termica

Nel comprendere i prodotti di imaging termico e le conoscenze di base sull'imaging termico, incontrerai molti termini specifici.

Ci sono anche alcuni termini che sono essenziali per noi per comprendere il principio di funzionamento e le caratteristiche funzionali delle termocamere, come FOV, NETD, pseudo-color e così via.

In questa sezione spiegheremo alcuni termini importanti.



Terminologia termica

Risoluzione:

Si riferisce al numero di pixel nel rilevatore. Le comuni termocamere hanno risoluzioni di 160x120, 256x192, 400x300 e 650x512. Maggiore è la risoluzione, più chiara è l'immagine termica.

Dimensione dei Pixel:

La dimensione di un singolo pixel. La dimensione dei pixel delle immagini termiche era di 35 micron, 25 micron e 20 micron. Ora, la dimensione dei pixel dei rilevatori comunemente usati è 17 micron o 12 micron.

Tipo di rilevatore:

In genere, il rilevatore più comune di una termocamera è l'ossido di vanadio (VOx), e altri includono tellururo di mercurio e cadmio (MCT), superreticolo di tipo II (T2SL), antimonide di indio (InSb), ecc.

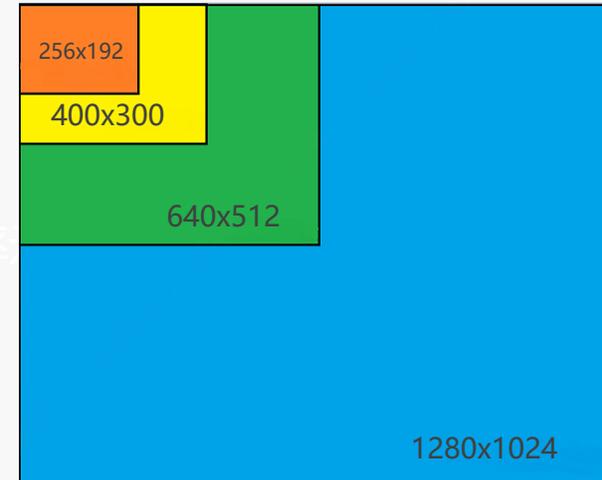


Diagramma di
risoluzione

Terminologia termica



Rilevatore raffreddato

Rilevatore raffreddato:

Dopo che il rilevatore a infrarossi si è raffreddato a bassa temperatura, il tempo di risposta è ridotto, la sensibilità è migliorata, il rumore di fondo è ridotto e l'intervallo di temperatura di monitoraggio è più ampio. Le principali differenze tra il tipo raffreddato e non raffreddato sono le seguenti:

- **Durata.** La durata di quello raffreddato è strettamente correlata alla frequenza di lavoro e al tempo del suo refrigeratore. Relativamente, la durata di quello non raffreddato sarà più lunga. Tuttavia, a causa dell'invecchiamento dei componenti, anche la precisione della misurazione diminuirà.
- **Prezzo.** In genere, le termocamere a infrarossi con un rilevatore raffreddato sono costose, mentre i tipi senza raffreddamento sono relativamente economici.
- **Dimensione.** Poiché le termocamere raffreddate necessitano di un dispositivo di raffreddamento per funzionare insieme, le termocamere raffreddate sono più grandi di quelle non raffreddate.
- **Consumi.** Le termocamere raffreddate necessitano di un dispositivo di raffreddamento per raffreddarsi quando sono in funzione, quindi consumano più energia e consumano più energia di una non raffreddata.
- **Sensibilità, precisione, errore.** Quando una telecamera raffreddata funziona, il dispositivo di raffreddamento lavora per abbassare la temperatura in modo che quando si rilevano altri oggetti la sensibilità è maggiore, la precisione è maggiore, l'errore è minore e l'intervallo di temperatura di rilevamento è più ampio. Questi aspetti, per quelli non raffreddati, sono irraggiungibili, in particolare la non uniformità degli array del piano focale a infrarossi non raffreddati ha un impatto maggiore sugli errori di misurazione.
- **Affidabilità.** Le termocamere raffreddate hanno un'elevata precisione, meno errori e un'elevata sensibilità, rendendo i risultati di rilevamento più affidabili.

Terminologia termica

Blackbody:

Un blackbody è un radiatore idealizzato, che può assorbire tutte le lunghezze d'onda dell'energia radiante senza alcuna riflessione o trasmissione di energia. In altre parole un corpo nero assoluto emette solo onde elettromagnetiche infrarosse ma non riflette alcuna onda elettromagnetica dell'ambiente esterno, per cui la sua radiazione è correlata solo alla temperatura, evitando di fatto l'interferenza dell'ambiente esterno e l'influenza dei propri materiali. Il blackbody spesso svolge un ruolo di calibrazione nella misurazione della temperatura per applicazioni di maggiore precisione.

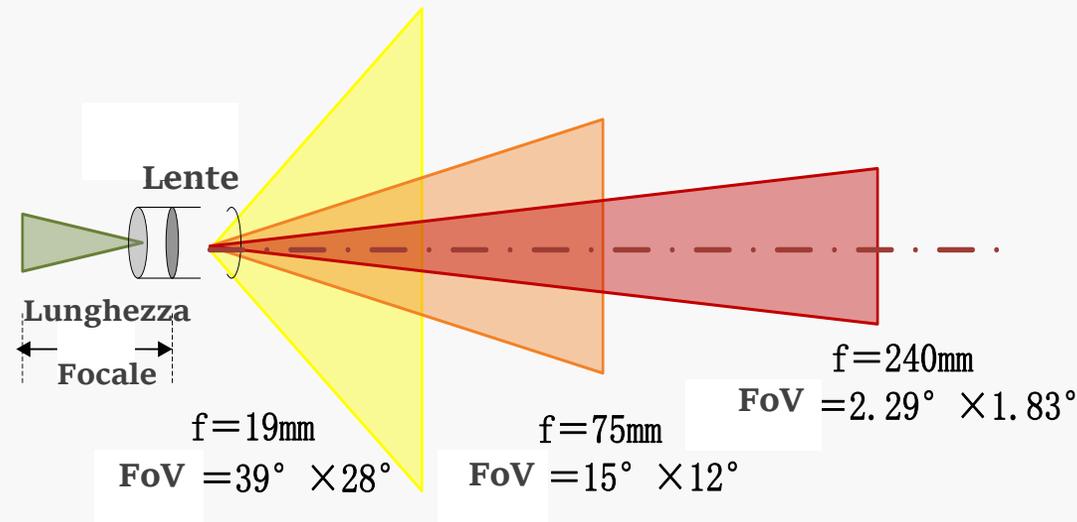


Terminologia termica

Field of View (FOV):

Prendendo l'obiettivo come vertice, FOV è l'angolo formato dai due bordi della massima ampiezza dell'obiettivo che l'immagine del target può attraversare.

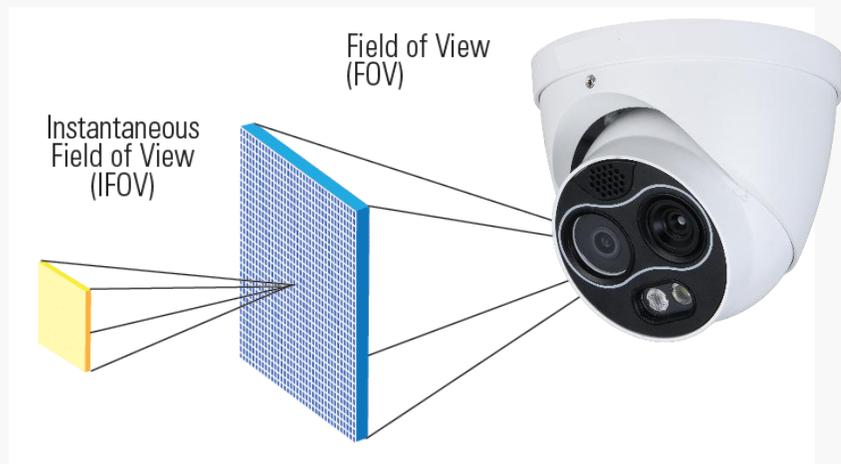
Quando l'oggetto da osservare è vicino o l'intervallo di monitoraggio è ampio, è possibile scegliere un prodotto con un ampio campo visivo. Quando l'oggetto da osservare è lontano o l'intervallo di monitoraggio è ristretto, è possibile selezionare un piccolo prodotto FoV.



Terminologia termica

IFOV (Instantaneous Field of View):

- Cos'è IFOV?
 - Il FOV è praticamente tutto ciò che vedi sullo schermo della fotocamera, mentre l'IFOV è una proiezione angolare di un solo pixel, determinato dalla dimensione del pixel e dalla lunghezza focale (angolo dell'obiettivo).
 - L'IFOV determina la definizione della termografia, è la capacità della termocamera di distinguere la forma spaziale del bersaglio.
- Perché l'IFOV più è piccolo e meglio è?
 - Quando la distanza dell'unità è la stessa, più piccolo è l'IFOV, **più piccola è l'area che un singolo pixel può rilevare** e l'area di misura dell'unità è composta da più pixel. Più dettagli presenta l'immagine, **più chiara è l'immagine**.



$$IFOV = \frac{\text{dimensione pixel}}{\text{lunghezza focale}} = \frac{d}{f}$$

Per esempio: Una termocamera con una dimensione dei pixel di 30 μ m e una lunghezza focale di 60mm~240mm

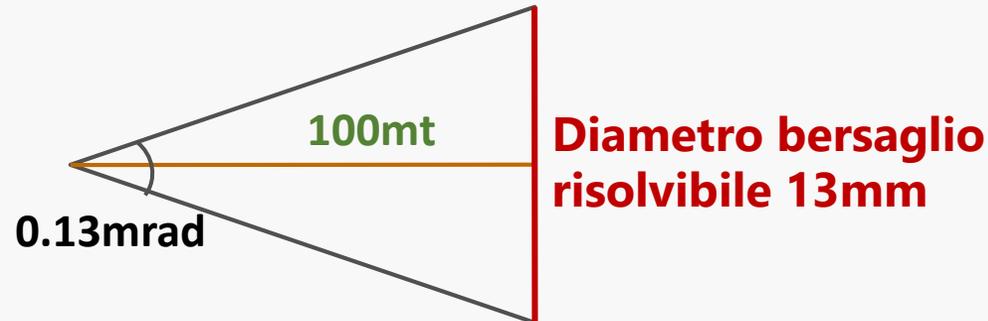
Messa a fuoco lunga: IFOV=30 μ m/240mm=0.125mrad

Messa a fuoco corta: IFOV=30 μ m/60mm=0.5mrad

Terminologia termica

IFOV (Instantaneous Field of View):

- Fino a che distanza può misurare una termocamera?
 - Misura distanza = Diametro target \div IFOV. Quindi più piccolo è l'IFOV, più lontano può essere misurato.
- Quanto può essere piccola un'immagine termica per misurare un bersaglio?
 - Diametro target risolvibile = IFOV \times Distanza minima di messa a fuoco. Pertanto, minore è l'IFOV e minore è la distanza minima di messa a fuoco, minore è il target rilevabile.



Terminologia termica

Pseudo-colore

Non possiamo vedere la luce infrarossa. **Le termocamere devono convertire l'energia a infrarossi rilevata in immagini visibili all'occhio umano** e utilizzare colori diversi per rappresentare temperature diverse. Questo è pseudo-colore. Gli pseudo-colori hanno molti stili e diversi pseudo-colori hanno espressioni diverse. Come il *white heat* : maggiore è la temperatura, più luminosa è l'immagine grigia. *Rainbow*: i colori sono concentrati nella gamma di colori blu-verde-rosso-giallo, minore è la temperatura, più blu e maggiore è la temperatura, più giallo.

Fusione delle immagini

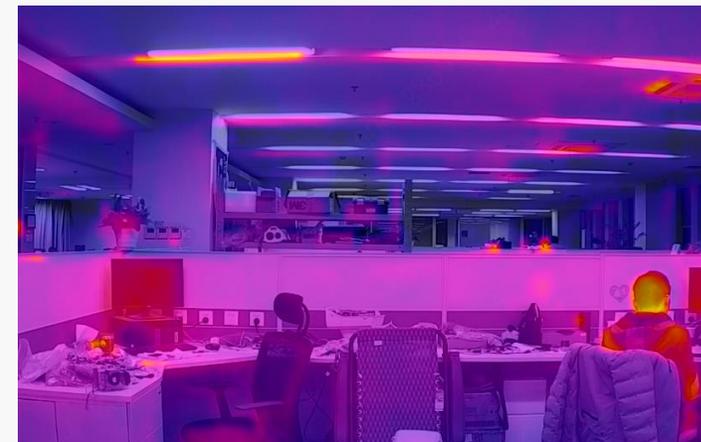
Il canale della luce visibile e i dati del canale termico vengono sovrapposti, le informazioni sui grigi dell'immagine della luce visibile vengono conservate e le diverse temperature sono contrassegnate con pseudo-colori, in modo che l'immagine video del canale di imaging termico sia più chiara.



White Heat



Rainbow



Risultato di Fusion

Terminologia termica

Detection Range – Johnson Criteria

Le persone spesso chiedono: fino a che punto può vedere la termocamera? Questa è una domanda molto importante ed è anche una domanda difficile da chiarire. Quanto lontano può vedere la telecamera è strettamente correlato alle dimensioni dell'oggetto osservato, all'ambiente in cui si trova l'attrezzatura di osservazione e al giudizio soggettivo dell'osservatore. Pertanto, dobbiamo introdurre uno standard di giudizio e calcolo per rispondere a questa domanda, che sono i *Johnson Criteria*. I *Johnson Criteria* definiscono la risoluzione minima della frangia equivalente del bersaglio, che si basa su una probabilità del 50% per un osservatore di discriminare, per determinare la capacità di riconoscimento della termocamera a infrarossi rispetto al bersaglio. La frangia equivalente può essere semplicemente intesa come il numero di pixel occupati dall'immagine formata sul rivelatore.

Il rilevamento del bersaglio può essere suddiviso in tre livelli: rilevamento, riconoscimento e identificazione.

Rilevamento è definito come: trovare un bersaglio nel campo visivo. In questo momento, l'immagine formata dal bersaglio deve occupare più di 3,6 pixel nella direzione della dimensione critica.

Riconoscimento è definito come: il bersaglio può essere classificato, cioè si può riconoscere che il bersaglio è un carro armato, un camion o una persona. Questo è che l'immagine di destinazione deve occupare più di 14 pixel nella direzione della dimensione critica.

Identificazione è definita come: il modello e altre caratteristiche che possono distinguere il bersaglio, come distinguere un amico o un nemico. Questo è che l'immagine di destinazione deve occupare più di 28 pixel nella direzione della dimensione critica.

Industry Standard DRI Requirements

	Detection	Recognition	Identification
Human	 3.6 pixels by 1 pixel (Something is there)	 13 pixels by 5 pixels (A person is there)	 28.8 pixels by 8 pixels (The person looks like a soldier)
Vehicle	 2.8 pixels by 1 pixel (Something is there)	 13 pixels by 5 pixels (A vehicle is there)	 28.8 pixels by 8 pixels (The vehicle may be a humvee)
Boat	 4.5 pixels by 1 pixel (Something is there)	 18 pixels by 2 pixels (Some kind of boat is there)	 36 pixels by 4 pixels (The boat is a small inflatable boat)

ARGOMENTI

01 Principi di base

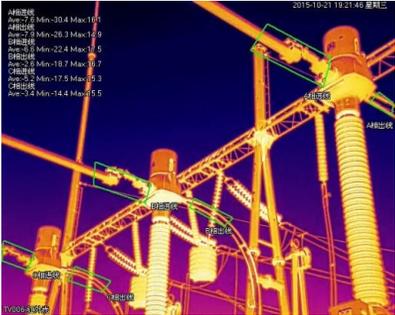
03 Terminologia termica

02 Vantaggi tecnici

04 Applicazioni

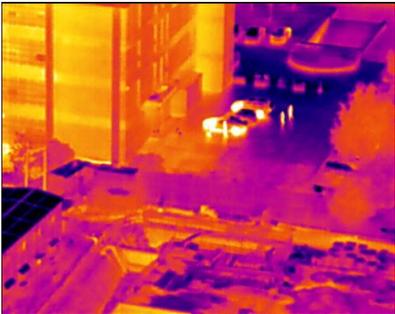
Applicazioni

Applicazioni tipiche



Termografia industriale

- Utilità elettrica
- Automazione della produzione
- Temperatura umana elevata



Sicurezza

- Perimeter Protection
- Prevenzione Incendi
- Sorveglianza costiera

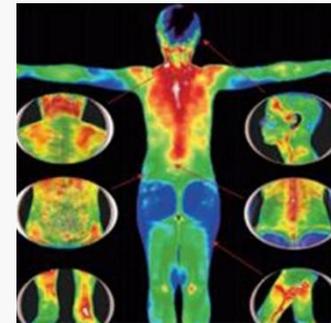
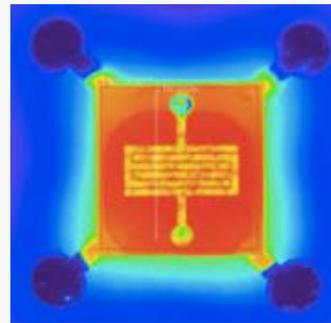


Personal Vision System

- Caccia
- Attività all'aperto
- Rinforzo

Con il miglioramento della tecnologia di imaging termico e la riduzione dei prezzi, le termocamere vengono utilizzate in sempre più campi.

Inoltre, le termocamere sono utilizzate anche nella **ricerca scientifica**, in campo **medico** e **militare**.



Termocamere *VS* DRI con osservatore umano

Detection

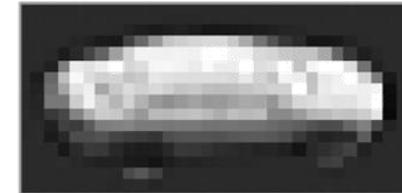
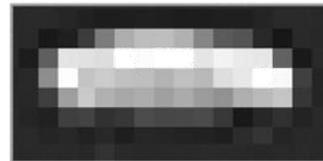
Recognition

Identification

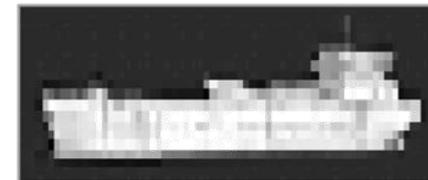
Uomo



Veicolo



Nave



Termocamere *IVS*

DRI su essere umano alto 1.8 mt (con osservatore umano)

Detection → $3.6\text{pixels}/1.8\text{mt} = 2\text{ pixel metro}$

Recognition → $14\text{pixels}/1.8\text{mt} = 7.8\text{ pixel metro}$

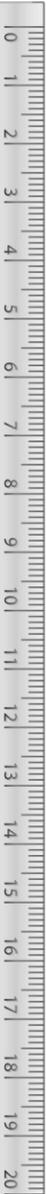
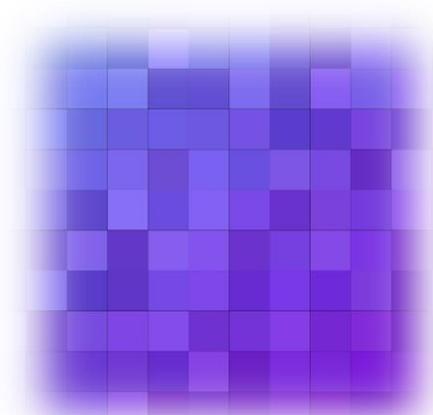
Identificazione → $28\text{pixels}/1.8\text{mt} = 15.6\text{ pixel metro}$



Termocamere

IVS Alcune considerazioni

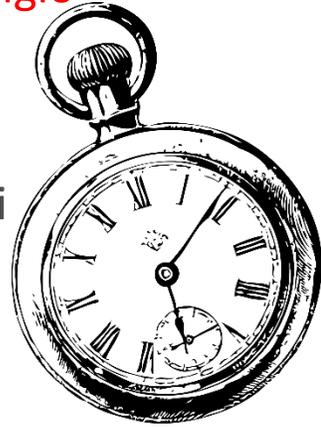
- La **proporzione** totale del target non deve superare il **10%** dell'immagine.
- La dimensione del bersaglio nell'immagine non può essere inferiore a **10 × 10 pixel**
- la dimensione di un bersaglio abbandonato non può essere inferiore a **15 × 15 pixel**
- L'altezza e la larghezza del bersaglio non possono superare **1/3 dell'immagine**
- Si consiglia che l'altezza target rappresenti circa il **10%** dell'altezza dell'immagine



Termocamere

IVS Alcune considerazioni

- La differenza nei valori di luminosità tra target e sfondo non può essere inferiore a **10 livelli di grigio**
- Assicurarsi che il bersaglio appaia continuamente per almeno **2 secondi** sul campo
- La distanza di movimento deve essere maggiore della larghezza del bersaglio stesso e assicurarsi che non sia inferiore a **15 pixel**
- Se possibile, provare a ridurre la complessità della scena di monitoraggio
- Cercare di tenersi lontano da aree con vetro, luce riflessa dal suolo, superfici d'acqua, ombre, ecc.
- Cercare di tenersi lontano dalle scene retroilluminate.



Termocamere **IVS** DRI su essere umano alto 1.8 mt

Risoluzione	Ottica (mm)	FOV (O x V) (°)	Detection (mt)	Recognition (mt)	Identification (mt)
256x192	3.5	50.6x37.8	146	38	19
	7	24x18	292	75	38
400x300	7.5	53.7x39.7	221	57	28
	13	30x22.6	382	98	49
	25	15.5x11.6	735	189	95
	35	11.1x8.3	1029	265	132
	50	7.8x5.8	1471	378	189
	75	5.2x3.9	2206	567	284
	100	3.9x2.9	2941	756	378
640x512	7.5	91.2x70.3	221	57	28
	13	48.9x38.8	382	98	49
	25	24.6x19.8	735	189	95
	35	17.6x14.1	1029	265	132
	50	12.4x9.9	1471	378	189
	75	8.3x6.6	2206	567	284
	100	6.2x5	2941	756	378

Attenzione alle condizioni atmosferiche avverse che possono ridurre la portata da 25% a 90% in condizioni estreme

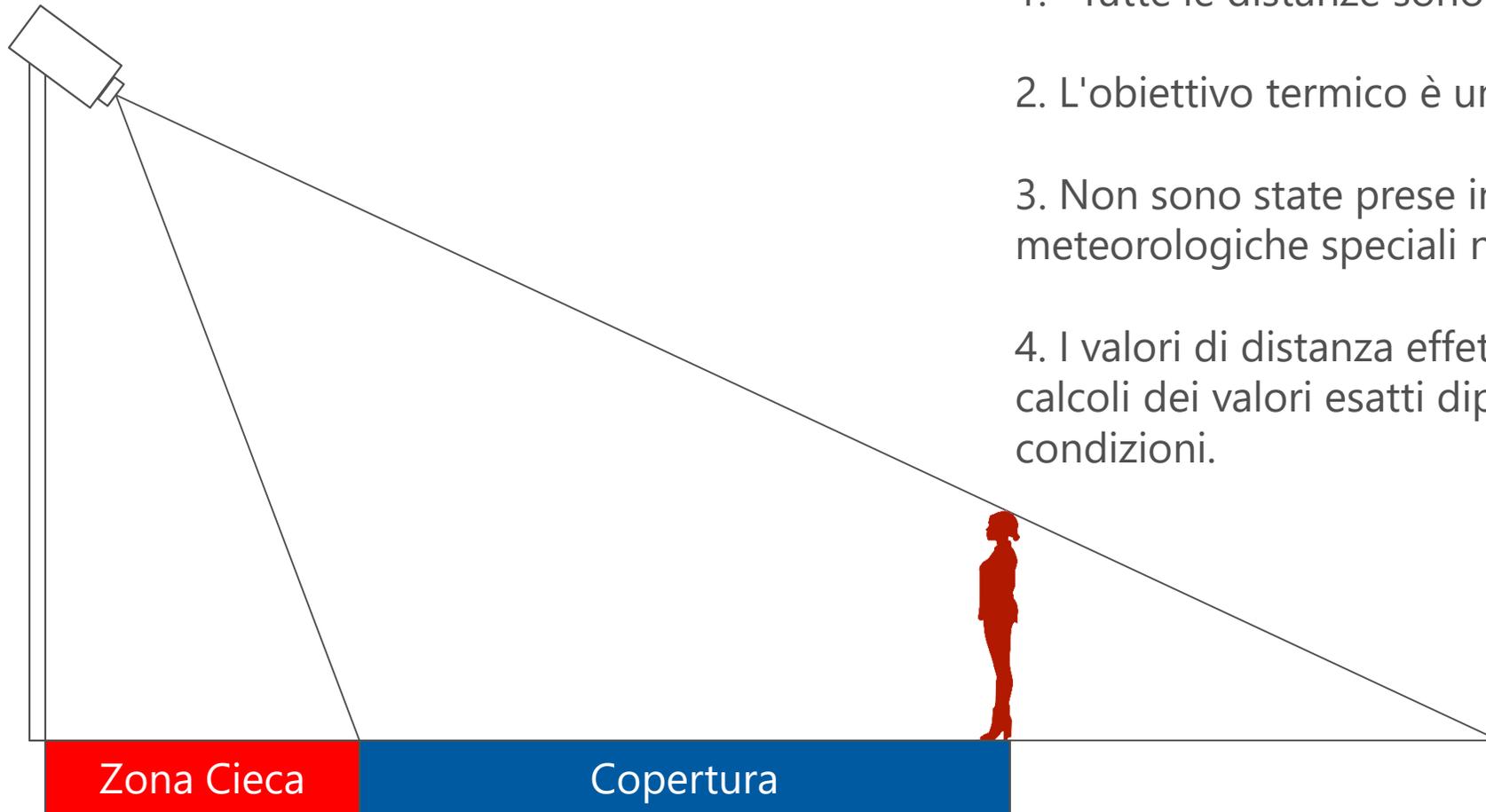
Termocamere **IVS** DRI su essere veicolo lungo 4mt e alto 1.4 mt

Risoluzione	Ottica (mm)	FOV (O x V) (°)	Detection (mt)	Recognition (mt)	Identification (mt)
256x192	3.5	50.6x37.8	389	97	49
	7	24x18	778	194	97
400x300	7.5	53.7x39.7	588	147	74
	13	30x22.6	1020	255	127
	25	15.5x11.6	1961	490	245
	35	11.1x8.3	2745	686	343
	50	7.8x5.8	3922	980	490
	75	5.2x3.9	5882	1471	735
	100	3.9x2.9	7843	1961	980
640x512	7.5	91.2x70.3	588	147	74
	13	48.9x38.8	1020	255	127
	25	24.6x19.8	1961	490	245
	35	17.6x14.1	2745	686	343
	50	12.4x9.9	3922	980	490
	75	8.3x6.6	5882	1471	735
	100	6.2x5	7843	1961	980

Attenzione alle condizioni atmosferiche avverse che possono ridurre la portata da 25% a 90% in condizioni estreme

Termocamere

Calcoli per la rilevazione **IVS**



1. Tutte le distanze sono espresse in metri.
2. L'obiettivo termico è una persona di 1,8 m * 0,5 m.
3. Non sono state prese in considerazione condizioni meteorologiche speciali né inquinamento.
4. I valori di distanza effettivi sono valori nominali; i calcoli dei valori esatti dipendono da un'ampia varietà di condizioni.

Termocamere **IVS** su essere umano alto 1.8 mt

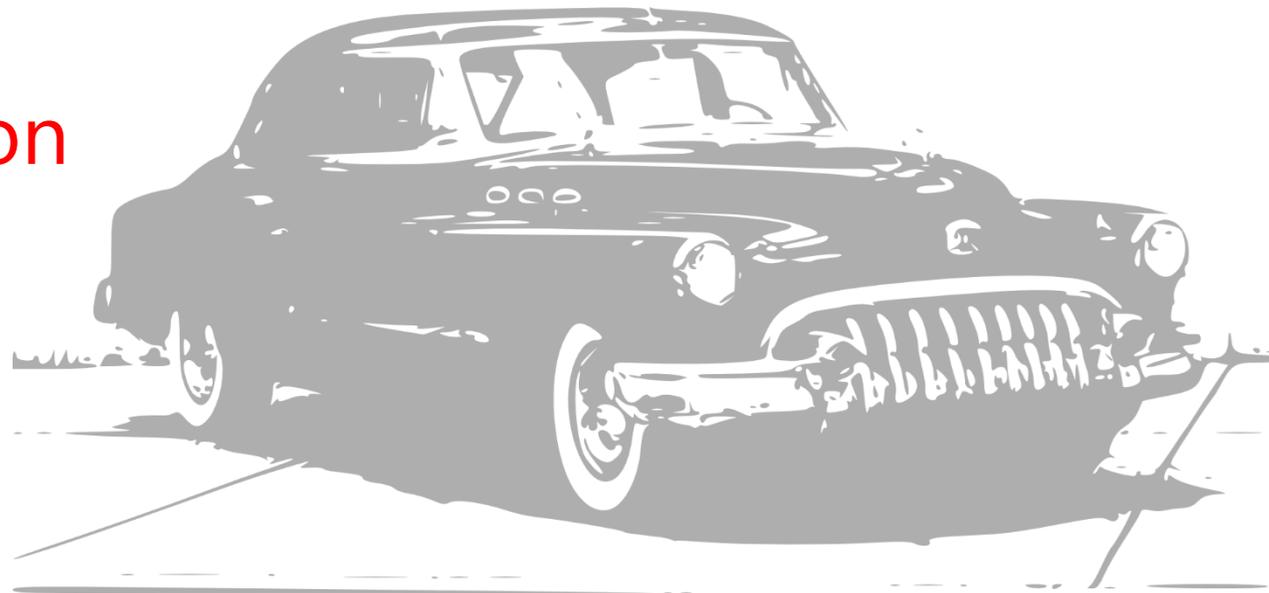
Risoluzione	Ottica (mm)	FOV (HXv) (°)	Altezza (mt)	Distanza (mt)	Zona Cieca (mt)	Copertura (mt)
256x192	3.5	50.6x37.8	5	28	5	23
	7	24x18		56	13	43
400x300	7.5	53.7x39.7		83	6	77
	13	30x22.6		143	11	132
	25	15.5x11.6		275	23	252
	35	11.1x8.3		385	32	353
	50	7.8x5.8		550	47	503
	75	5.2x3.9		825	69	756
	100	3.9x2.9		1100	93	1007
640x512	7.5	91.2x70.3		83	2	81
	13	48.9x38.8		143	9	134
	25	24.6x19.8		275	13	262
	35	17.6x14.1		385	19	366
	50	12.4x9.9		550	28	522
	75	8.3x6.6	825	42	783	
	100	6.2x5	1100	55	1045	

Attenzione alle condizioni atmosferiche avverse che possono ridurre la portata da 25% a 90% in condizioni estreme

Termocamere AI

Intelligenza Artificiale con termocamere

- **Classificazione termica di esseri umani e veicoli (Protezione Perimetrale)**
- **Smoking Detection**
- **Call Detection**



Termocamere AI

Requisiti Protezione Perimetrale

Pixel Pitch	Risoluzione	Ottica (mm)	Distanza (mt)
12 μ m	256x192	3.5	15
		7	30
17 μ m	400x300 640x512	7,5	42
		13	72
		25	137
		35	190
		50	275
		75	412
		100	550

Nota: dati rilevati con range di temperatura da 8°C a 23°C e umidità relativa $\leq 60\%$

Termocamere AI

Requisiti Smoking Detection

Pixel Pitch	Risoluzione	Ottica (mm)	Distanza (mt)
12 μ m	256x192	3.5	≤ 5
		7	≤ 10

Nota: dati rilevati con range di temperatura da 8°C a 23°C e umidità relativa $\leq 60\%$



Termocamere AI

Requisiti Call Detection

Pixel Pitch	Risoluzione	Ottica (mm)	Distanza Giorno (mt)	Distanza Notte (mt)
12 μ m	256x192	3.5	≤ 12	≤ 8
		7	≤ 18	≤ 10

Nota: dati rilevati con range di temperatura da 8°C a 23°C e umidità relativa $\leq 60\%$



Termocamere - Temperatura

Misurazione della temperatura

Le termocamere devono calcolare **l'intensità della radiazione infrarossa** di un oggetto eliminando al contempo fattori che potrebbero interferire con un'affidabile lettura della temperatura, come la temperatura superficiale di **oggetti caldi attorno al target**.

Pertanto, per ottenere una misurazione accurata della temperatura, vengono implementate **varie strategie** di test a seconda di diversi fattori



Termocamere - Temperatura

Fattori da considerare

- ✓ Emissività del target
- ✓ Riflessione del target
- ✓ Dimensione e Distanza del target
- ✓ Trasmissione Atmosferica
- ✓ Vetro ad Infrarossi



Termocamere - Temperatura

Emissività

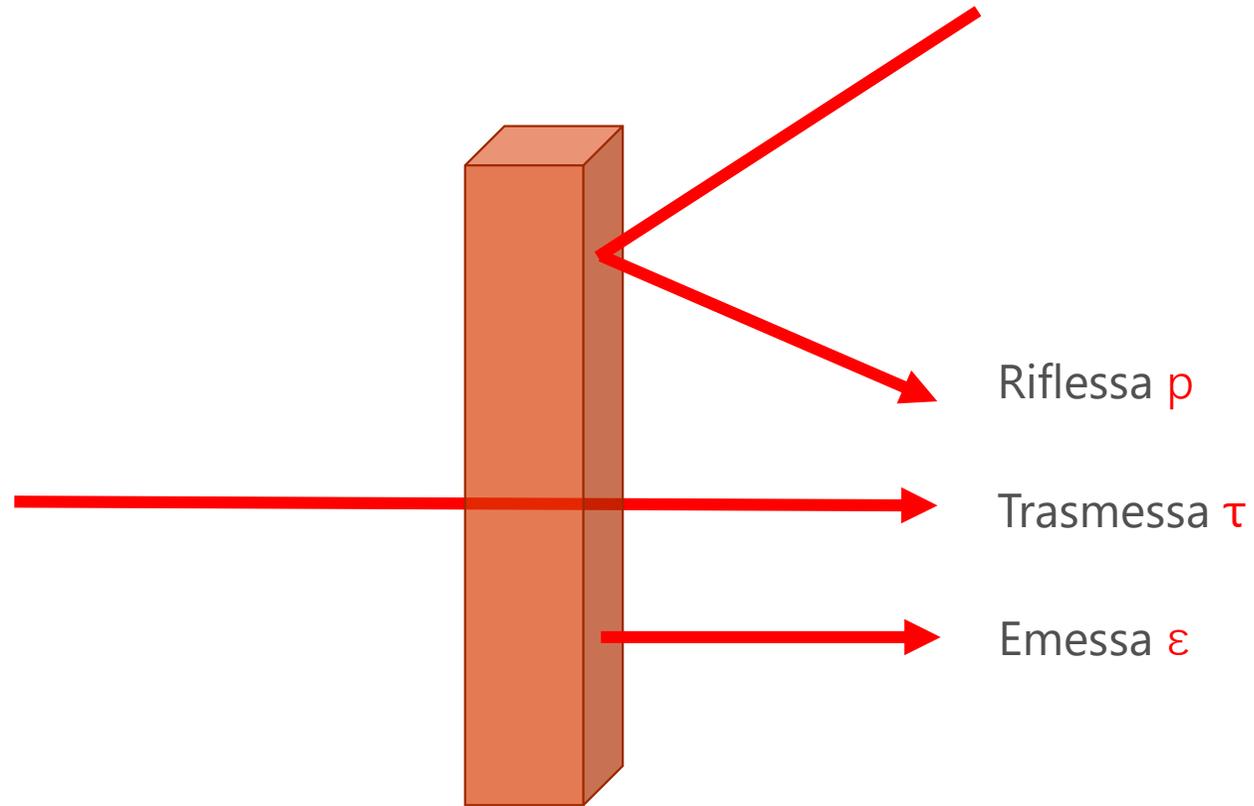
L'emissività rappresenta la capacità di un oggetto di **assorbire calore e poi trasmetterlo** emettendo energia termica nel campo dell'infrarosso

L'emissività può assumere un valore compreso fra $e = 0,0$ (quando tutta l'energia è **riflessa**) ed $e = 1,0$ (quando tutta l'energia è **emessa**)

[Valutare Tabella Emissività](#)



Emissività Riflessione Trasmissione



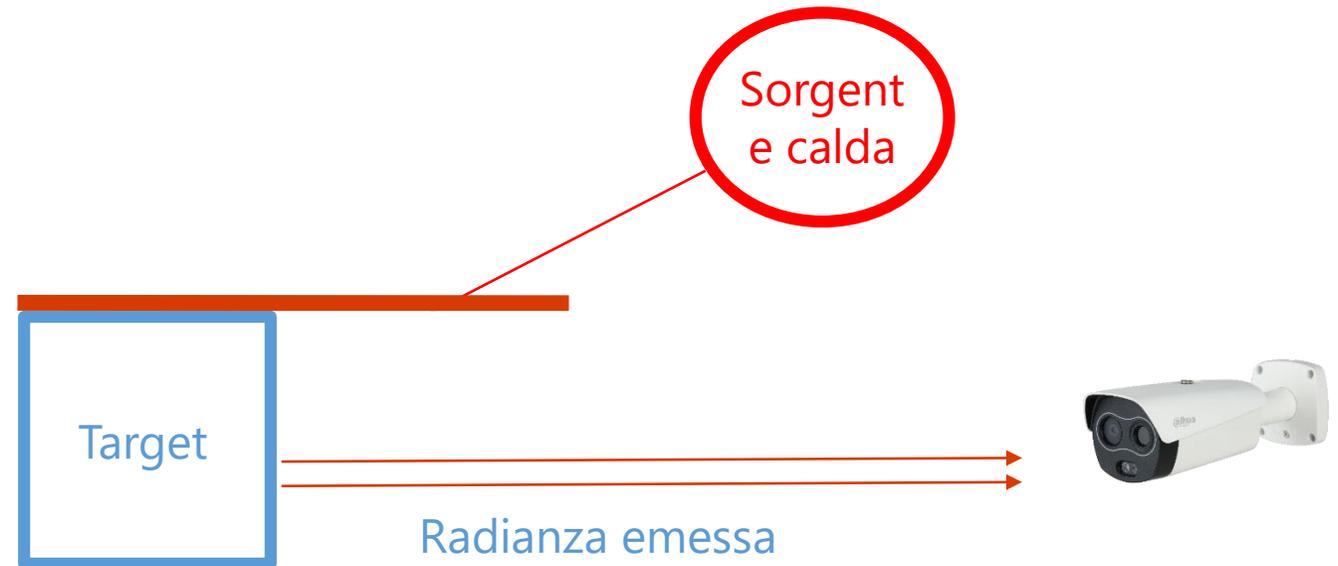
Materiale	Emissività totale	Materiale	Emissività totale
Acciaio, galvanizzato	0.28	Lacca, nera, lucida	0.87
Acciaio, lamiera, laminato	0.56	Lacca, nera, opaca	0.97
Acciaio, lamiera, nichelato	0.11	Mattone, comune	0.85
Acciaio, laminato	0.24	Mattone, refrattario, grezzo	0.94
Acciaio, molto ossidato	0.88	Mattone, smaltato, grezzo	0.85
Acciaio, rosso ruggine	0.69	Mercurio, puro	0.10
Acciaio, superficie grezza	0.96	Nastro elettrico, plastica nera	0.95
Acqua	0.98	Nero fumo	0.96
Alluminio lucidato	0.05	Neve	0.80
Alluminio molto ossidato	0.25	Nichel, lucidato puro	0.05
Alluminio, superficie grezza	0.07	Nichel, su ghisa	0.05
Argilla, cotta	0.91	Oro, lucidato	0.02
Bronzo, lucidato	0.10	Ottone, lucidato	0.03
Bronzo, poroso, grezzo	0.55	Ottone, opaco, placcato	0.22
Calcestruzzo	0.54	Pannello di amianto	0.96
Carbone attivo, polvere	0.96	Piombo, grigio	0.28
Carbone, purificato	0.80	Piombo, lucido	0.08
Carta amianto	0.94	Piombo, ossidato	0.63
Carta catramata	0.92	Piombo, rosso, in polvere	0.93
Carta, bianca	0.90	Platino, puro, lucidato	0.08
Carta, nera, lucida	0.90	Porcellana, smaltata	0.92
Carta, nera, opaca	0.94	Quarzo	0.93
Cromo, lucidato	0.10	Rame, commerciale brunito	0.07
Ferro, battuto, lucidato	0.28	Rame, lucidato,	0.01
Ferro, galvanizzato, brunito	0.23	Rame, ossidato	0.65
Ferro, laminato a caldo	0.77	Rame, ossidato nero	0.88
Ferro, laminato, galvanizzato, ossidato	0.28	Smalto**	0.90
Ferro, lucido, satinato	0.16	Stagno, brunito	0.05
Ferro, ossidato	0.74	Tavola di amianto	0.96
Formica	0.93	Terreno gelato	0.93
Ghiaccio	0.97	Tessuto con amianto	0.78
Ghisa, getto grezzo	0.81	Tungsteno	0.05
Ghisa, lucidata	0.21	Vernice, olio, media	0.94
Gomma	0.93	Vernice, placcata in argento**	0.31
Gommalacca, nera, lucida	0.82	Vetro	0.92
Gommalacca, nera, opaca	0.91	Vetro, satinato	0.96
Lacca, bachelite	0.93	Zinco, lamiera	0.20
Lacca, bianca	0.87		



Termocamere - Temperatura

Riflessione

L'energia radiante degli oggetti circostanti può essere riflessa dalla superficie del bersaglio e trasferita alla termocamera, influenzando le misurazioni della temperatura.



Termocamere - Temperatura

Dimensione & Distanza

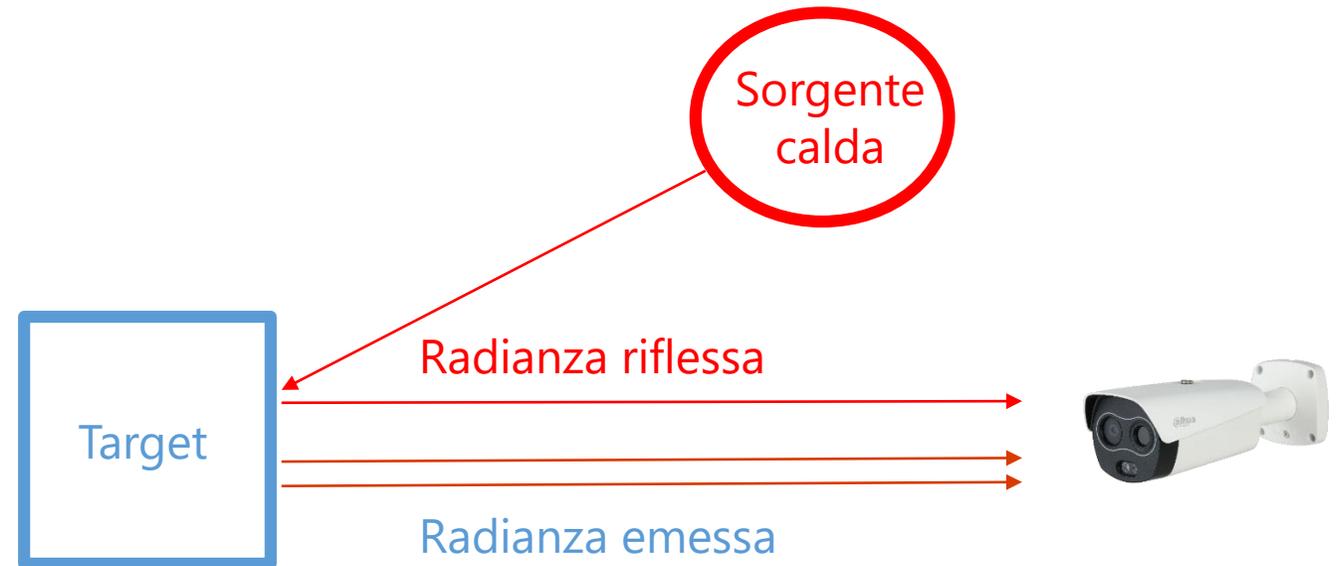
È necessario che le dimensioni di un target siano almeno **10 pixel/mt**

640*512	Target 1mt	Target 0.3mt	Target 0.1mt
	Distanza massima		
9mm	52,9	15,9	5,3
13mm	76,5	22,9	7,6
19mm	111,8	33,5	11,2
25mm	147,1	44,1	14,7
35mm	205,9	61,8	20,6
50mm	294,1	88,2	29,4
60mm	352,9	105,9	35,3
100mm	588,2	176,5	58,8

Termocamere - Temperatura

Trasmissione Atmosferica

L'energia radiante può essere trasferita al dispositivo attraverso il "passaggio dell'aria". In aria fredda e secca a una distanza di 10mt, il coefficiente di trasmissione dell'energia può raggiungere fino al 100%. Ma in un ambiente ad alta temperatura e alta umidità, il vapore acqueo assorbe molta energia, il che significa che il sistema deve tenere conto delle perdite di trasmissione e di un coefficiente inferiore.



Termocamere - Temperatura

Trasmissione Atmosferica

Temperatura atmosferica 20°C

Range (mt)	RH 5%	RH 25%	RH 50%	RH 100%
1	1	1	0,99	0,99
3	1	1	0,99	0,99
10	0,99	0,99	0,98	0,97
30	0,99	0,97	0,97	0,95
100	0,99	0,95	0,94	0,91
300	0,95	0,92	0,89	0,83
500	0,94	0,90	0,85	0,77
1000	0,92	0,86	0,79	0,63
2250	0,87	0,79	0,66	0,40
3000	0,86	0,77	0,60	0,40
5500	0,81	0,67	0,41	0,40
10000	0,74	0,56	0,41	0,40

Termocamere - Temperatura

Trasmissione Atmosferica

Temperatura atmosferica 30°C

Range (mt)	RH 5%	RH 25%	RH 50%	RH 100%
1	1	0,99	0,99	0,99
3	0,99	0,99	0,99	0,98
10	0,99	0,98	0,98	0,96
30	0,98	0,97	0,96	0,94
100	0,97	0,94	0,92	0,87
300	0,95	0,90	0,84	0,74
500	0,93	0,86	0,79	0,63
1000	0,90	0,80	0,67	0,40
2250	0,86	0,69	0,42	0,40
3000	0,74	0,64	0,40	0,40
5500	0,79	0,48	0,40	0,40
10000	0,72	0,40	0,40	0,40

Termocamere - Temperatura

Trasmissione Atmosferica

Temperatura atmosferica 40°C

Range (mt)	RH 5%	RH 25%	RH 50%	RH 100%
1	1	0,99	0,99	0,99
3	0,99	0,99	0,98	0,98
10	0,99	0,98	0,97	0,96
30	0,98	0,96	0,94	0,93
100	0,96	0,92	0,88	0,85
300	0,94	0,86	0,77	0,68
500	0,92	0,81	0,68	0,53
1000	0,89	0,71	0,47	0,40
2250	0,83	0,51	0,40	0,40
3000	0,81	0,41	0,40	0,40
5500	0,75	0,40	0,40	0,40
10000	0,68	0,40	0,40	0,40

Termocamere - Temperatura

Vetro ad Infrarossi

- In alcuni casi può essere necessario posizionare un vetro ad infrarossi nella parte anteriore della termocamera per una **protezione aggiuntiva**.
- Per ottenere una misurazione della temperatura accurata, è necessario conoscere la **trasmissione** del vetro e la temperatura interna della custodia
- Il dispositivo può **correggere i risultati** in base alle condizioni esistenti
- È necessario conoscere questi dati per **comunicarli al produttore** ed avere la corretta variazione da applicare

Termocamere - Temperatura

Misurazione della temperatura

Le regole:

Spot

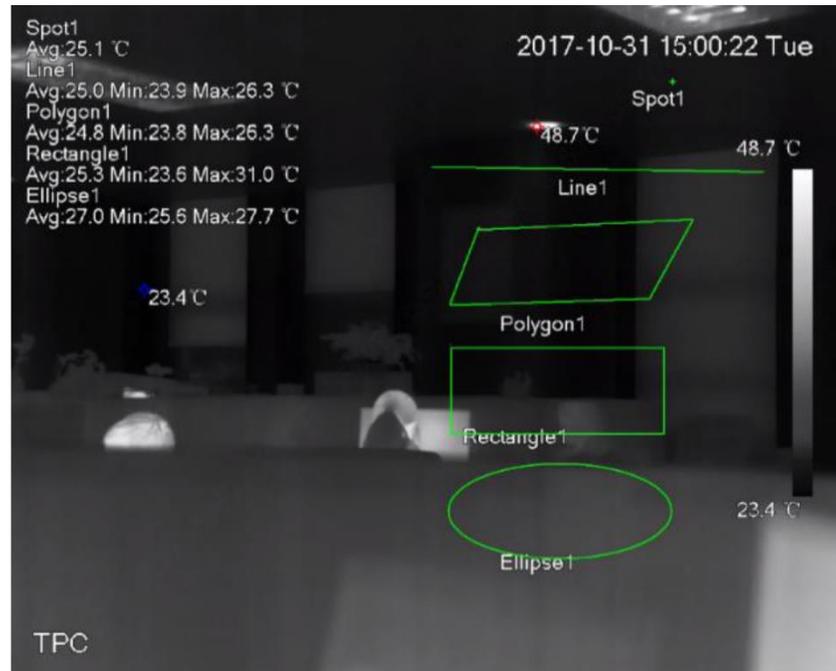


Linea

Poligono

Rettangolo

Ellisse



Temperatura

Media

Minima

Massima



Termocamere - Temperatura

Misurazione della temperatura

Differenza di temperatura:

La misurazione della differenza di temperatura confronta la temperatura media del punto, della linea o dell'area selezionati e visualizza i risultati sull'interfaccia di anteprima





2022 ANPR

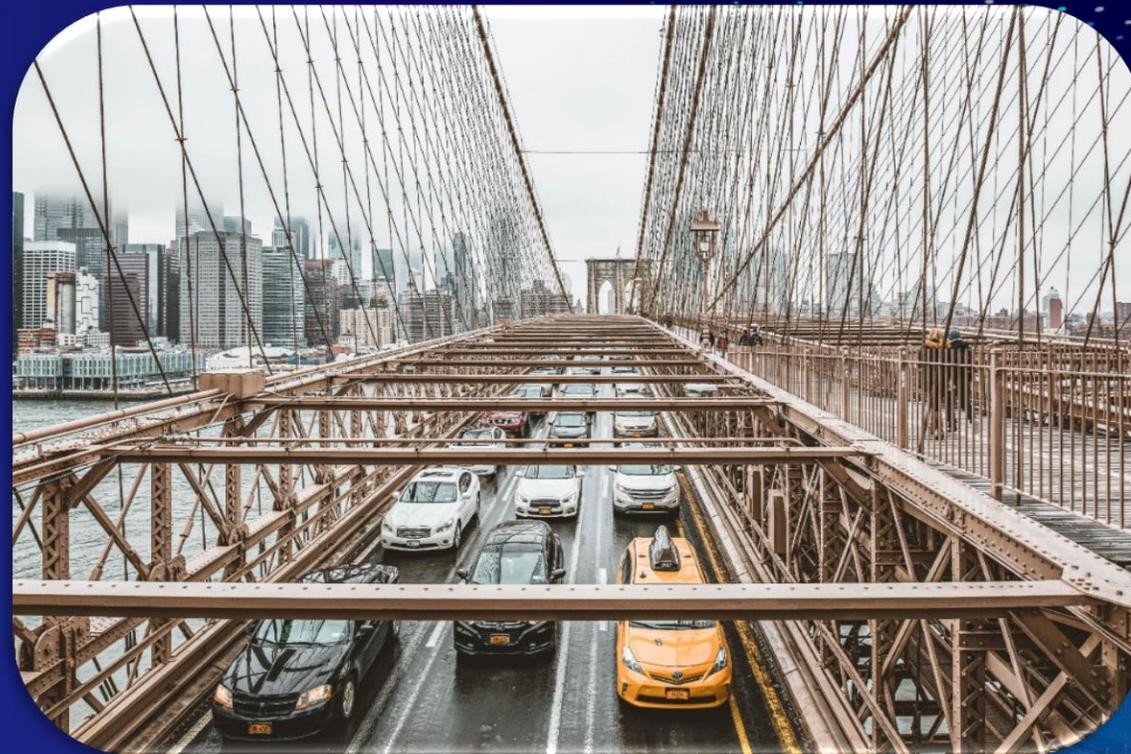
Automatic Number Plate Recognition



ANPR

Automatic Number Plate Recognition

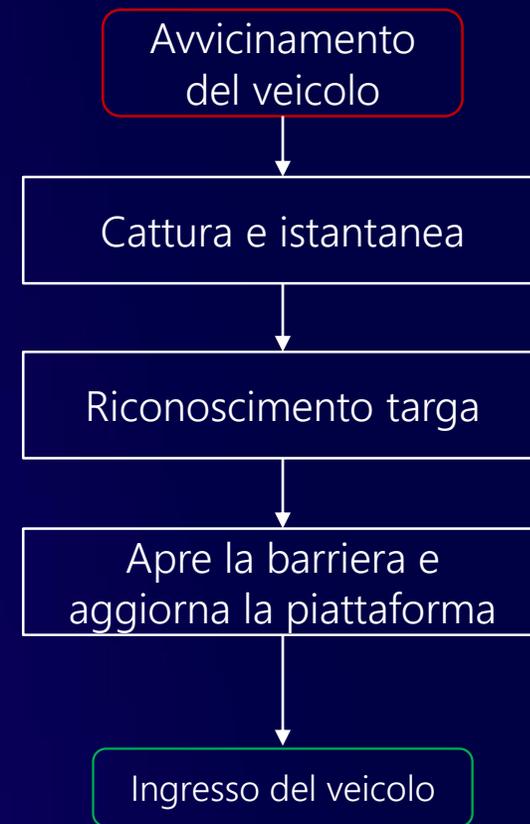
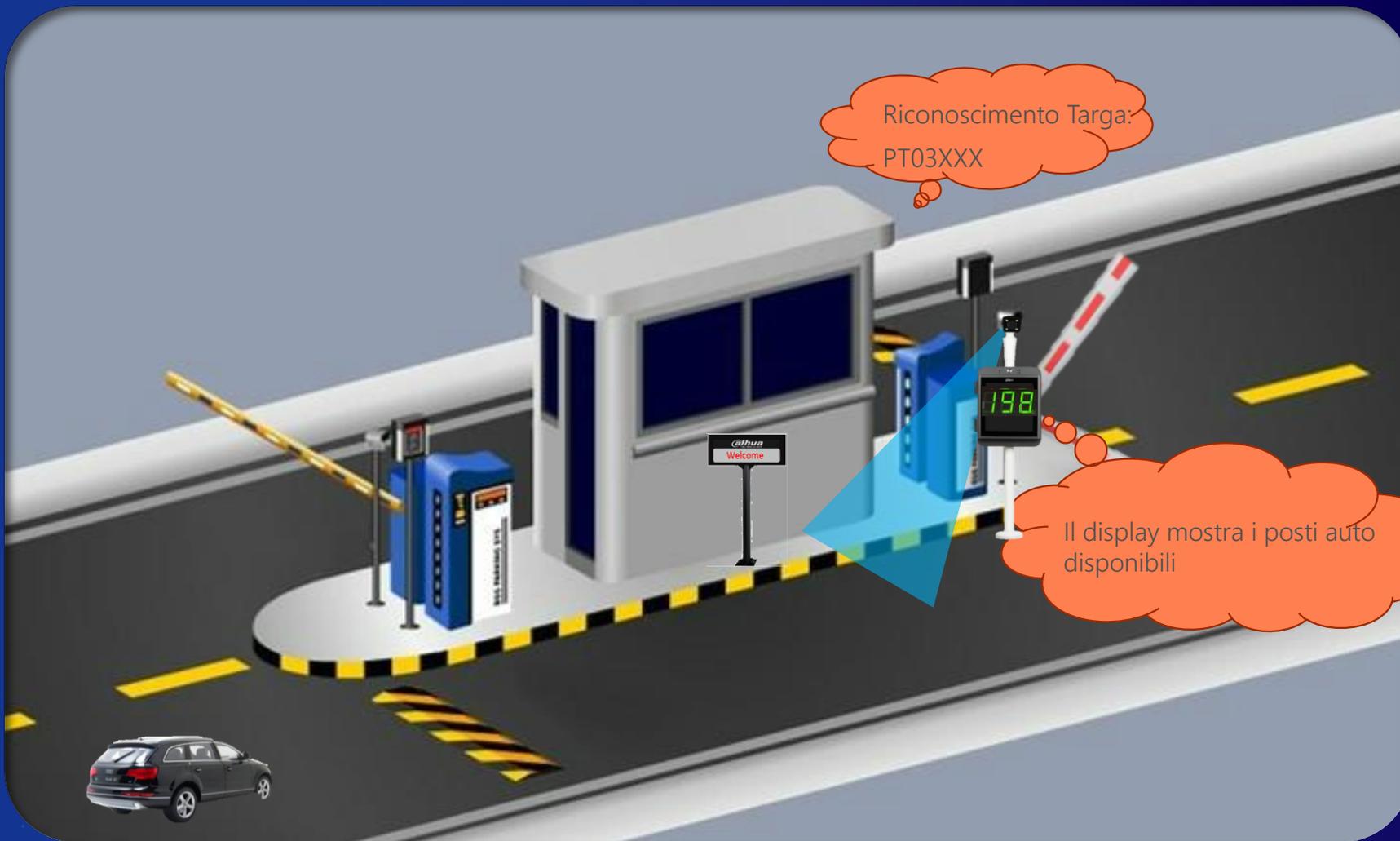
- Parking
- Traffic



Parking - Entry/Exit



Smart Entrance



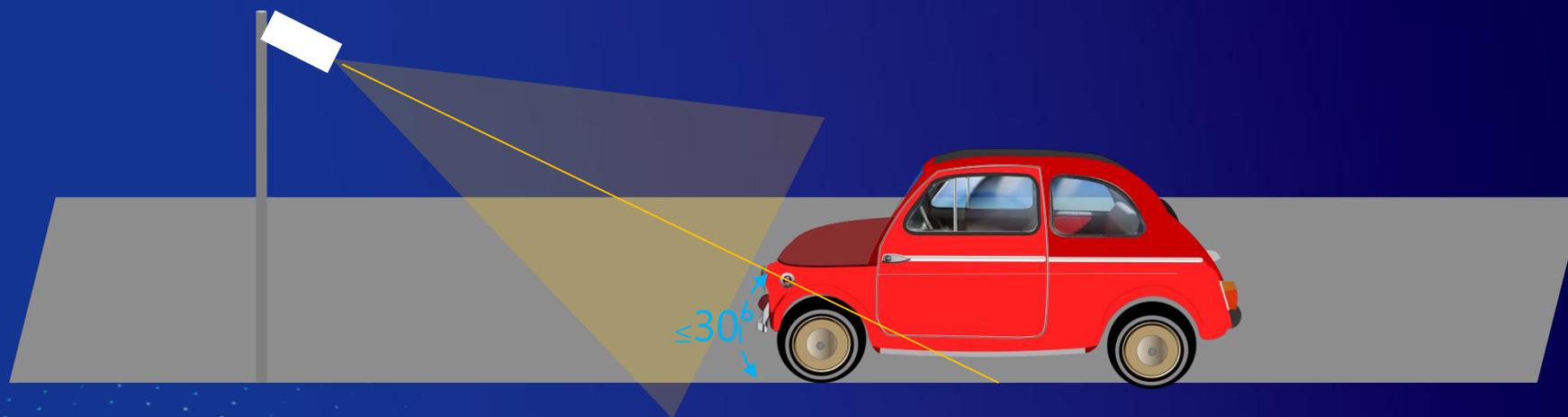
Criteria installativi

Da tenere presente:

- **Velocità** massima del veicolo alla quale la telecamera possa leggerne la targa (datasheet)
- **Distanza** di illuminazione IR della telecamera (datasheet)
- **Larghezza** di rilevazione (datasheet)
- Inclinazione **verticale** della telecamera ($\leq 30^\circ$)
- Inclinazione **laterale** della telecamera ($\leq 30^\circ$)
- Inclinazione **orizzontale** della targa ($\leq 5^\circ$)
- **Dimensione** della targa (Larghezza della targa da 100 a 150 pixel a seconda del tipo di targa)

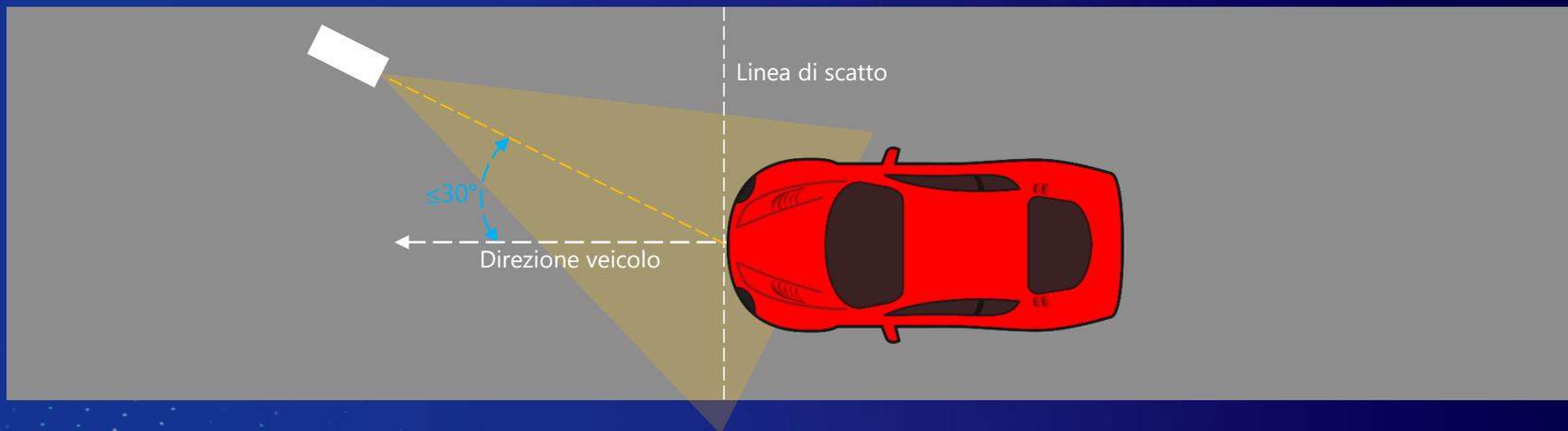
Criteri installativi – Inclinazione verticale

L'angolo tra il **piano strada** e il centro del campo visivo della telecamera non deve superare i **30°**



Criteri installativi – Inclinazione laterale

L'angolo tra la **direzione di marcia** e il centro del campo visivo della telecamera non deve superare i **30°**



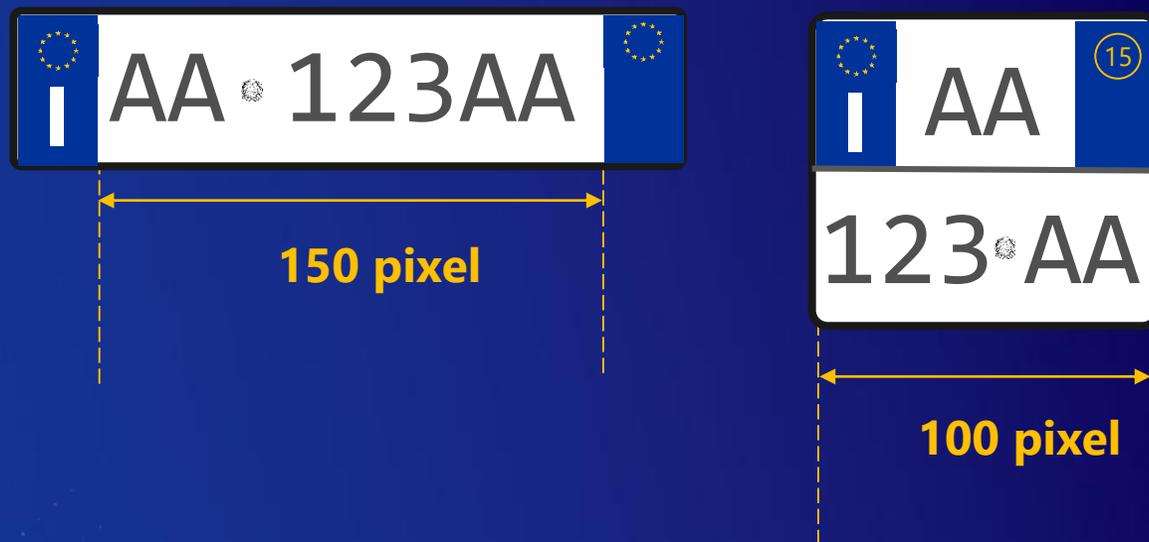
Criteri installativi – Inclinazione orizzontale

L'angolo di **inclinazione della targa** rispetto al piano orizzontale no deve superare i **5°**



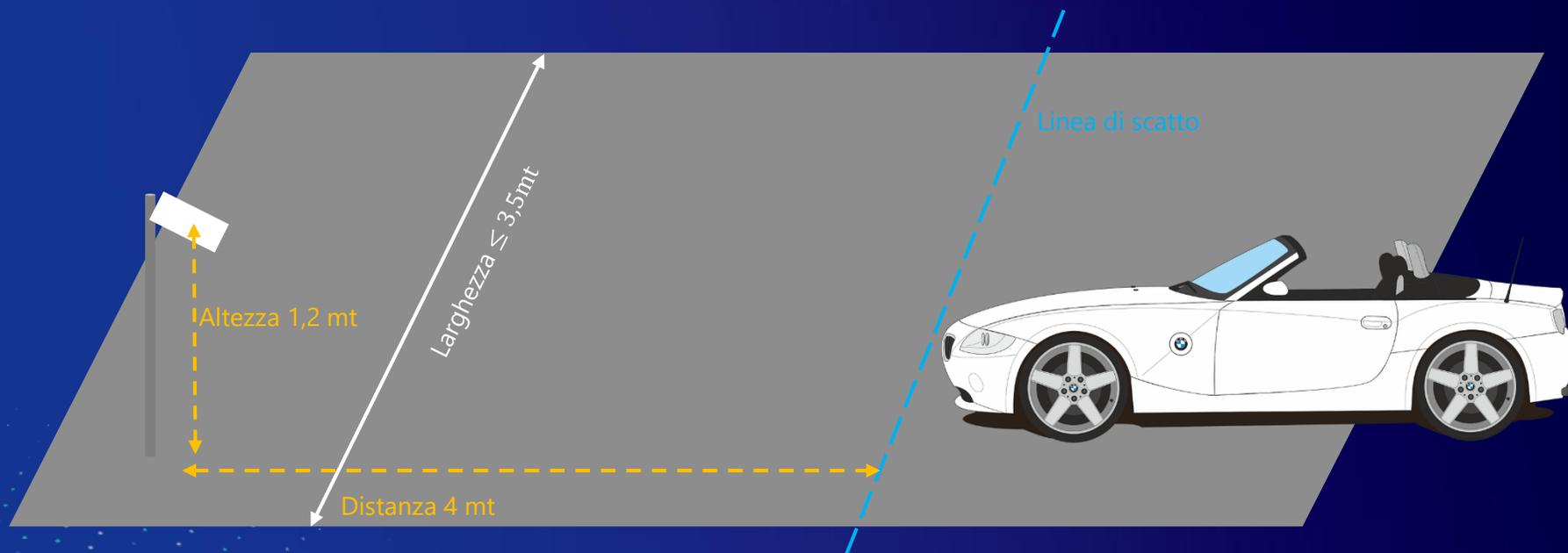
Criteria installativi – Dimensione della targa

La **dimensione** della targa rispetto all'immagine deve avere una larghezza compresa tra i **100** e i **150** pixel a seconda del tipo di targa



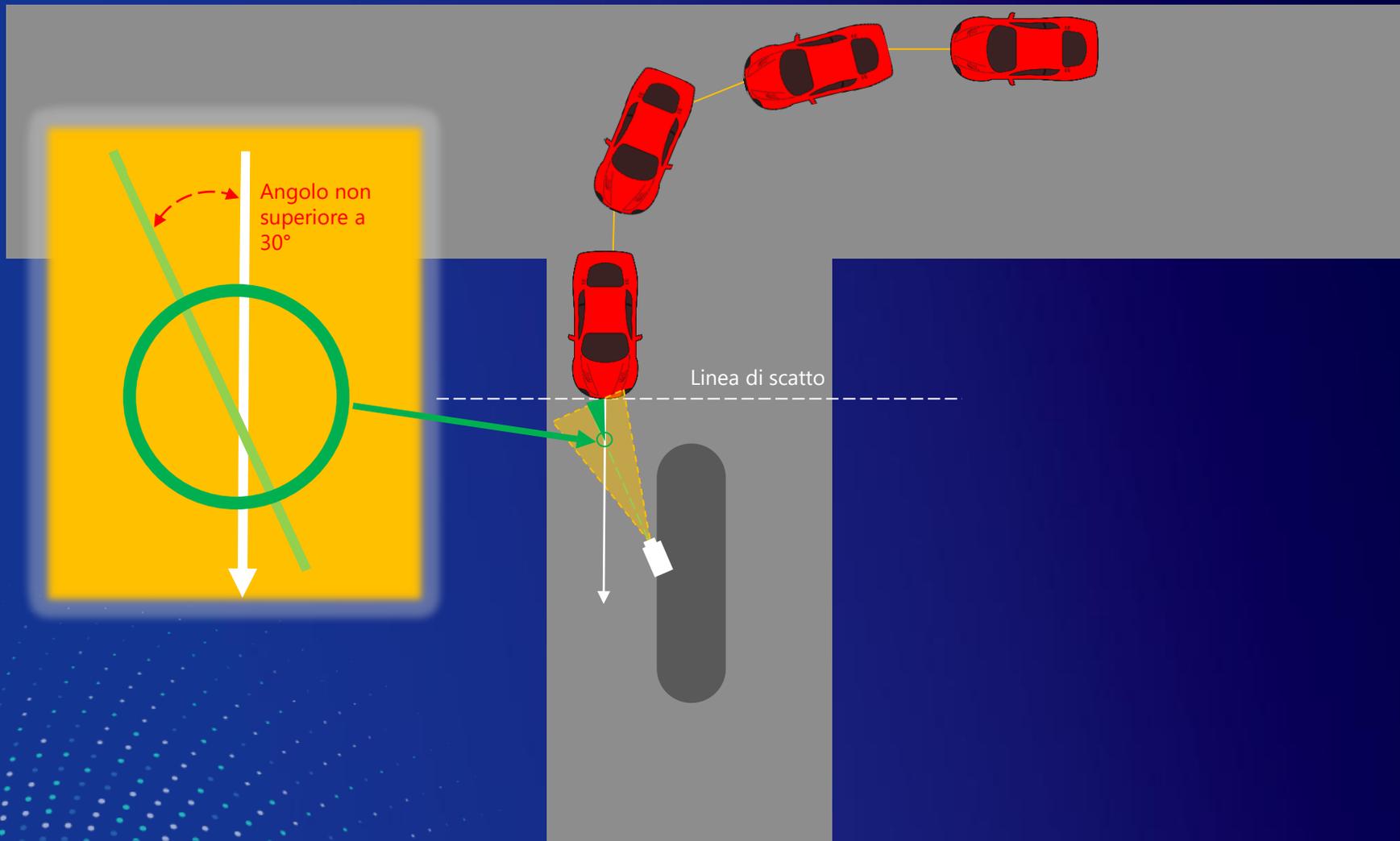
Criteri installativi – Istallazione ideale per controllo accessi

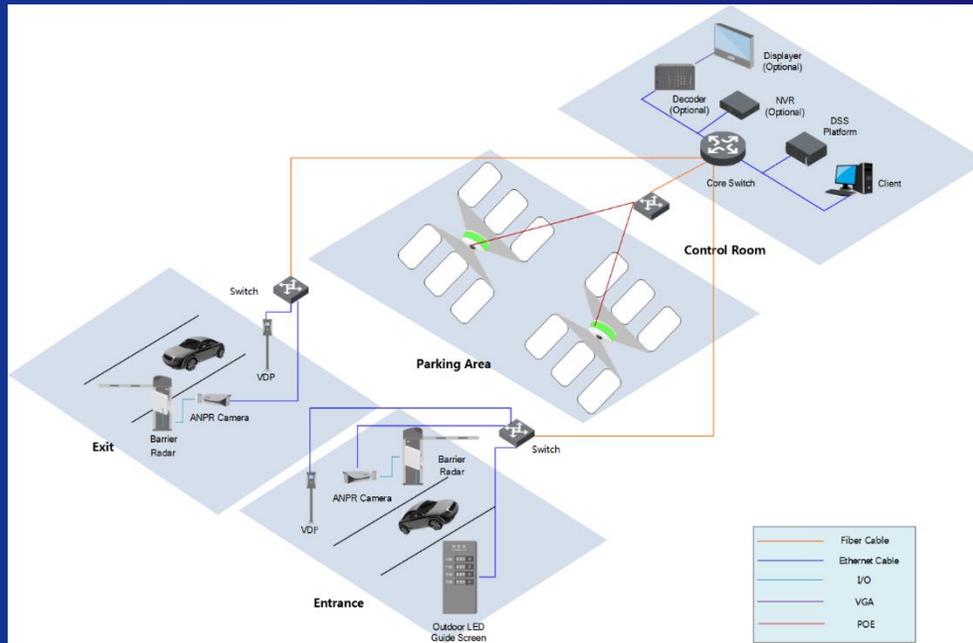
L'altezza di installazione della telecamera deve essere di circa **1,2 mt** in modo da riprendere la targa quasi frontalmente.



Criteri installativi – Posizione ideale ingresso parcheggio

La telecamera deve essere installata in modo tale che la targa giunga **frontale** sulla linea di scatto





Highlights

Guida verso le aree libere



- Mostra il numero di posti auto disponibili in ciascuna direzione.

Guida posto libero



- La spia luminosa integrata della telecamera di rilevamento mostrerà se il parcheggio è occupato o meno.

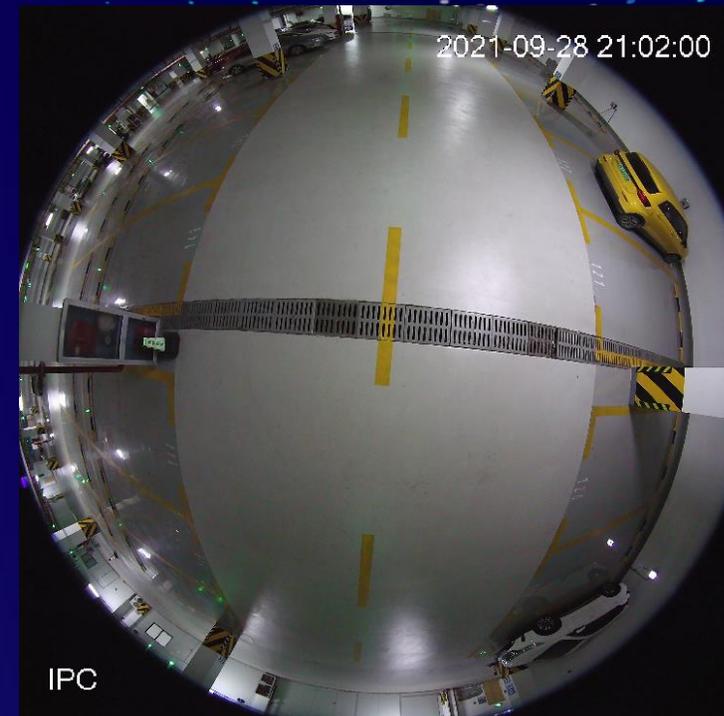
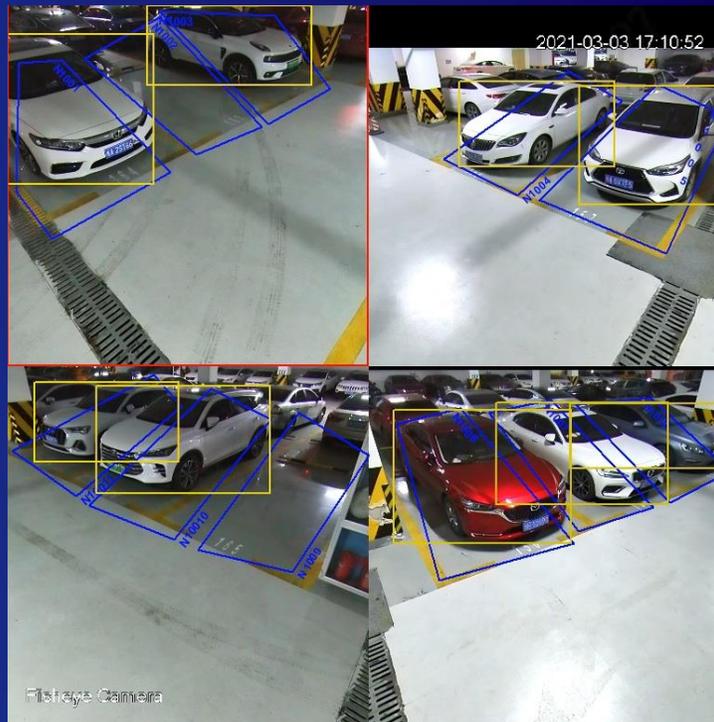
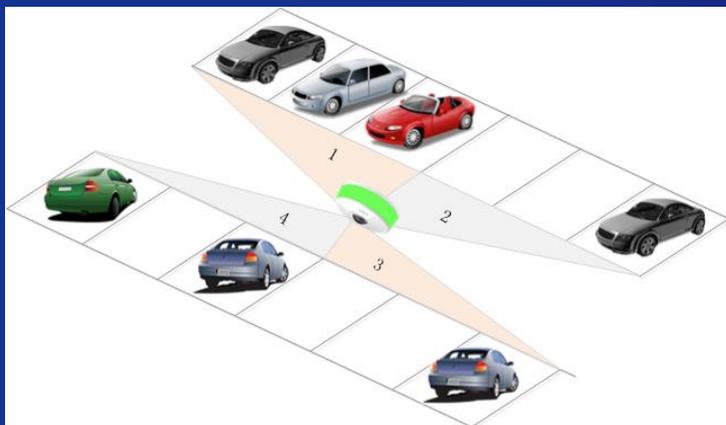
Guida verso le aree libere

- Tre direzioni di indicazione della freccia.
- Display bicolore rosso/verde.
- Visualizzazione del numero fino a 3 frecce e 9 cifre.
- Due porte RS485 e una porta Ethernet da 100 Mb.
- Soddisfa le certificazioni ROHS e CE.



Guida il veicolo a individuare rapidamente l'area di parcheggio disponibile

Guida al parcheggio al coperto



Guida chiara

Copertura di dodici (12) parcheggi
Sette (7) colori disponibili

Algoritmo AI

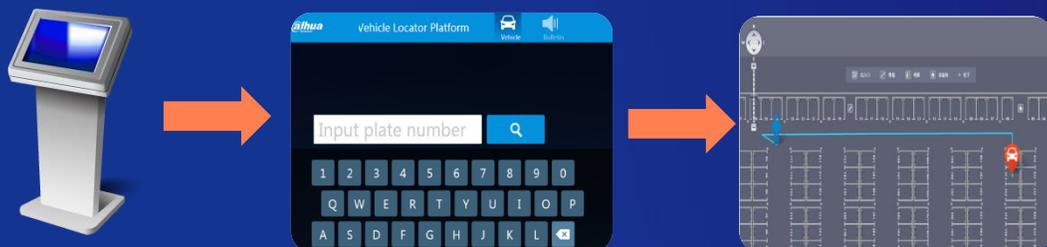
Rilevamento parcheggi (fino a 12 veicoli)
Diverse modalità di visualizzazione
dewarp

Sorveglianza completa

Monitoraggio dei parcheggi
Monitoraggio della corsia di marcia
Monitoraggio a 360 gradi

Trova la mia auto nel parcheggio al coperto

Soluzione



Highlights



Localizza veicolo

Chioschi touchscreen per la ricerca di auto-aiuto



Ricerca fuzzy per numero di targa

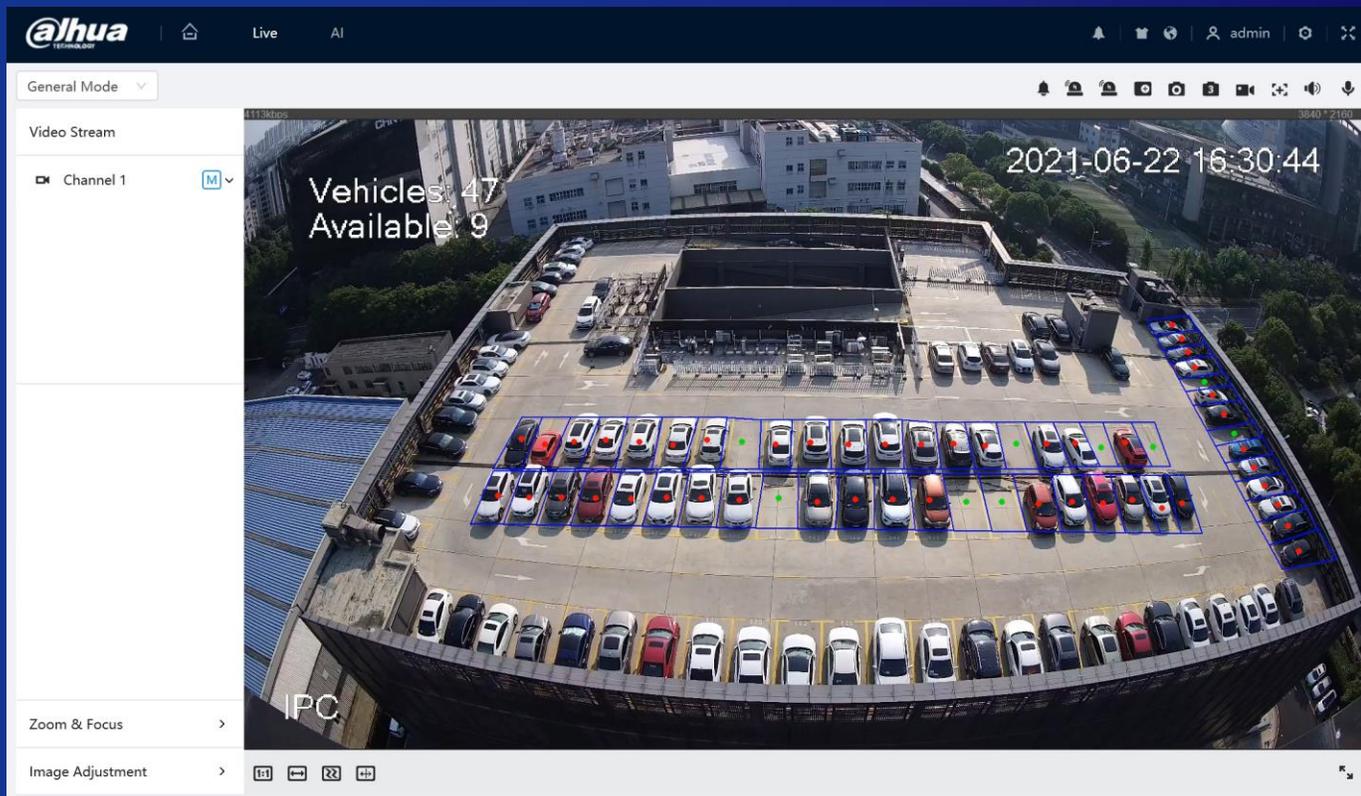
Ricerca veicolo tramite l'immissione del numero di targa



Mostra il percorso migliore

Mostra il percorso migliore dal chiosco al veicolo

Capacità



- Tasso di rilevazione Fino a **95%**
- A seconda dell'altezza di installazione:
 - **30m** fino a **80** veicoli
 - **12m** fino a **30** veicoli
 - **6-8m** fino a **14** veicoli

Minimo valore in pixel
Larghezza del veicolo >80 pixel
Lunghezza del veicolo >100 pixel

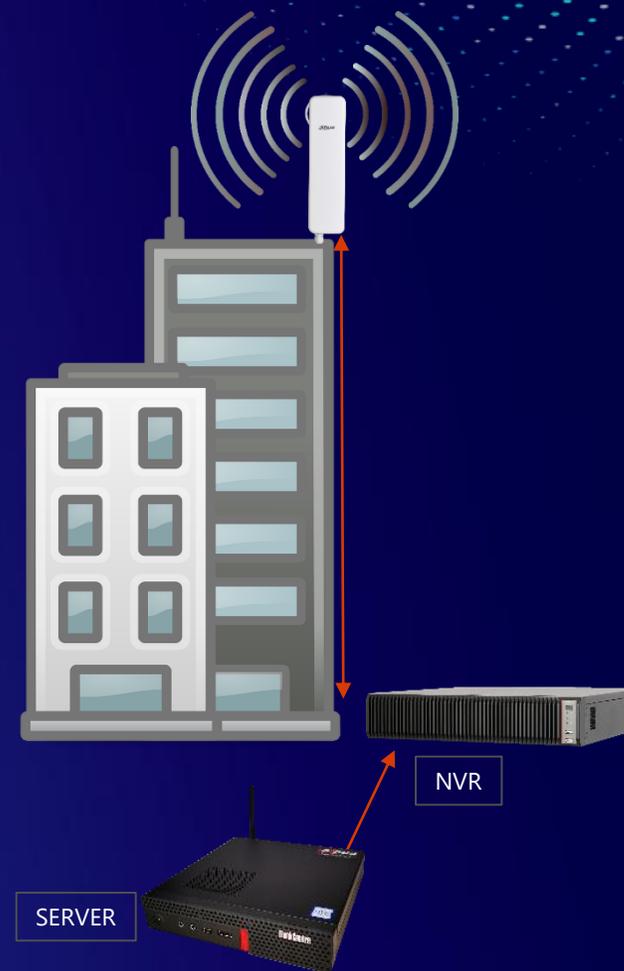
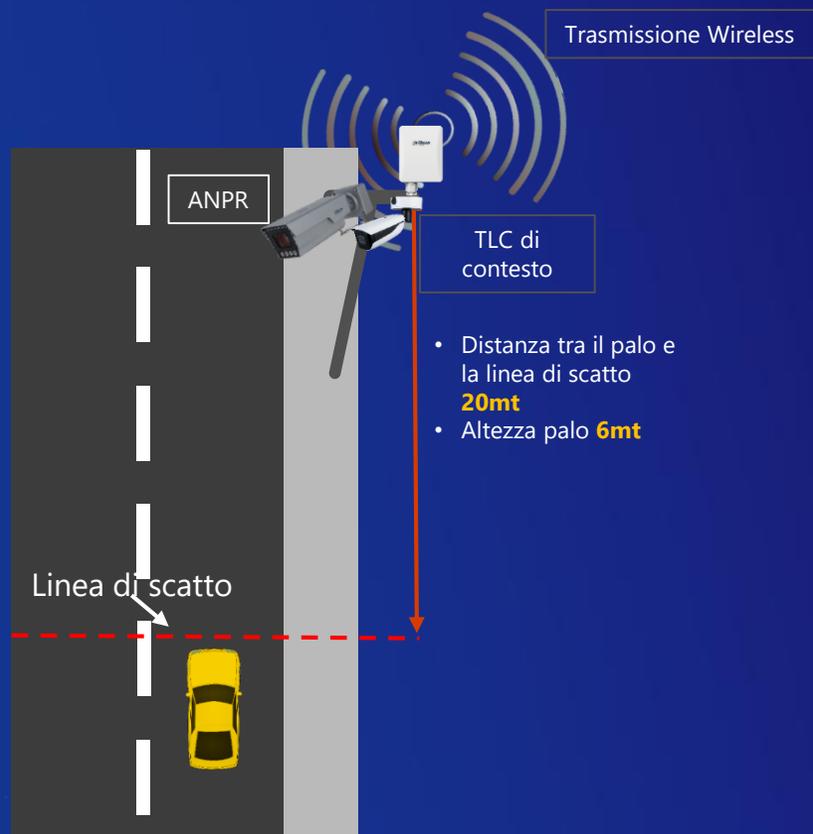
Traffico Urbano



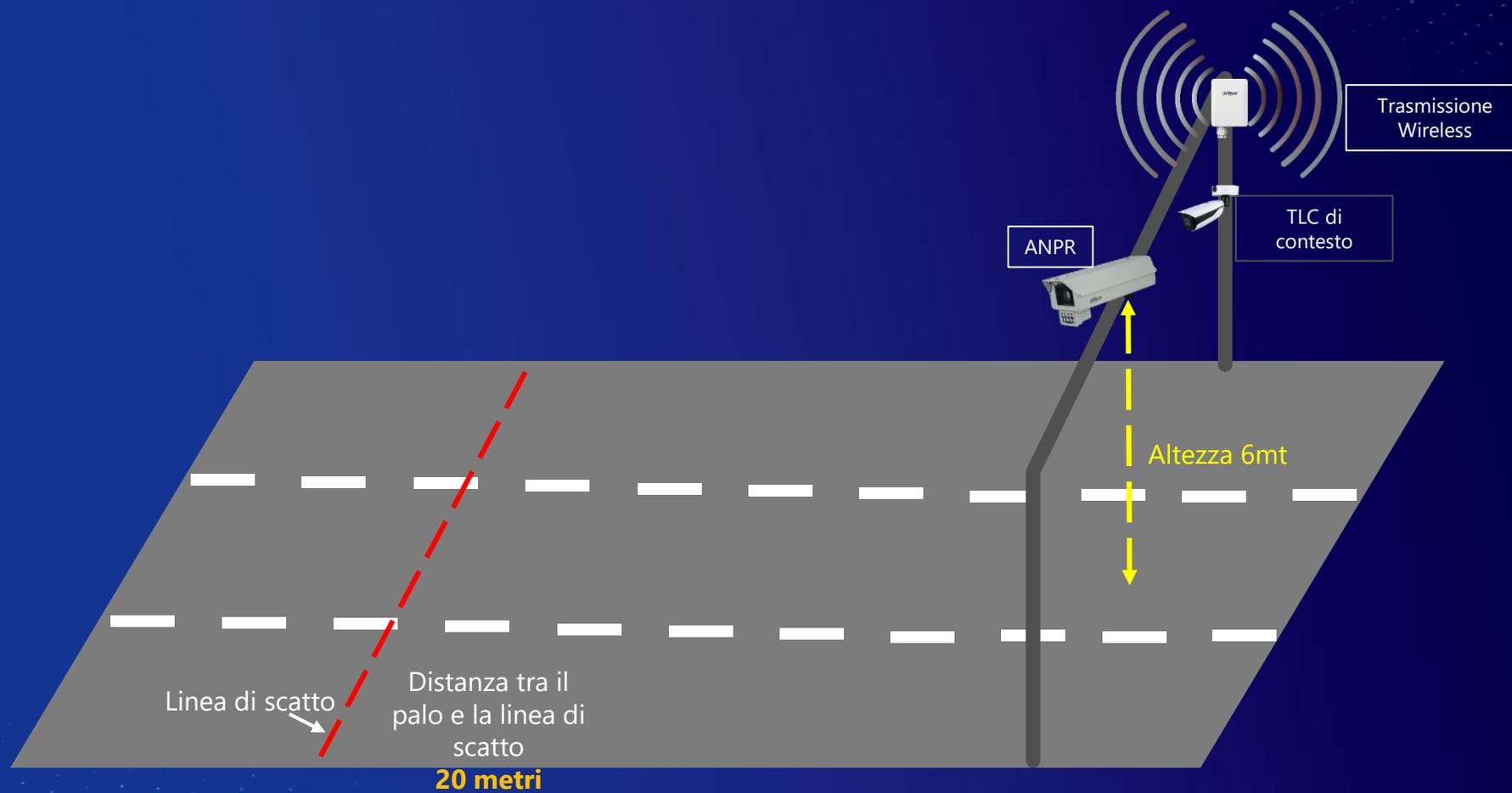
Topologia



Topologia (traffico stradale una corsia)



Topologia (traffico stradale più corsie)





Risultato

- Ad ogni auto viene rilevata la targa
- Lettura del codice Kemler
- Lettura velocità
- Guida contromano
- Cambio di corsia illegale
- Guida senza casco
- Passeggeri non autorizzati
- Controllo assicurazione
- Controllo revisione
- Riconoscimento veicoli rubati

- Monitoraggio veicoli sospetti
- Statistiche sul flusso
- Velocità media
- Categorie dei veicoli
- Occupazione corsie
- Lunghezza code
- Stato del traffico
- Sosta vietata
- Congestioni
- ...

People Counting

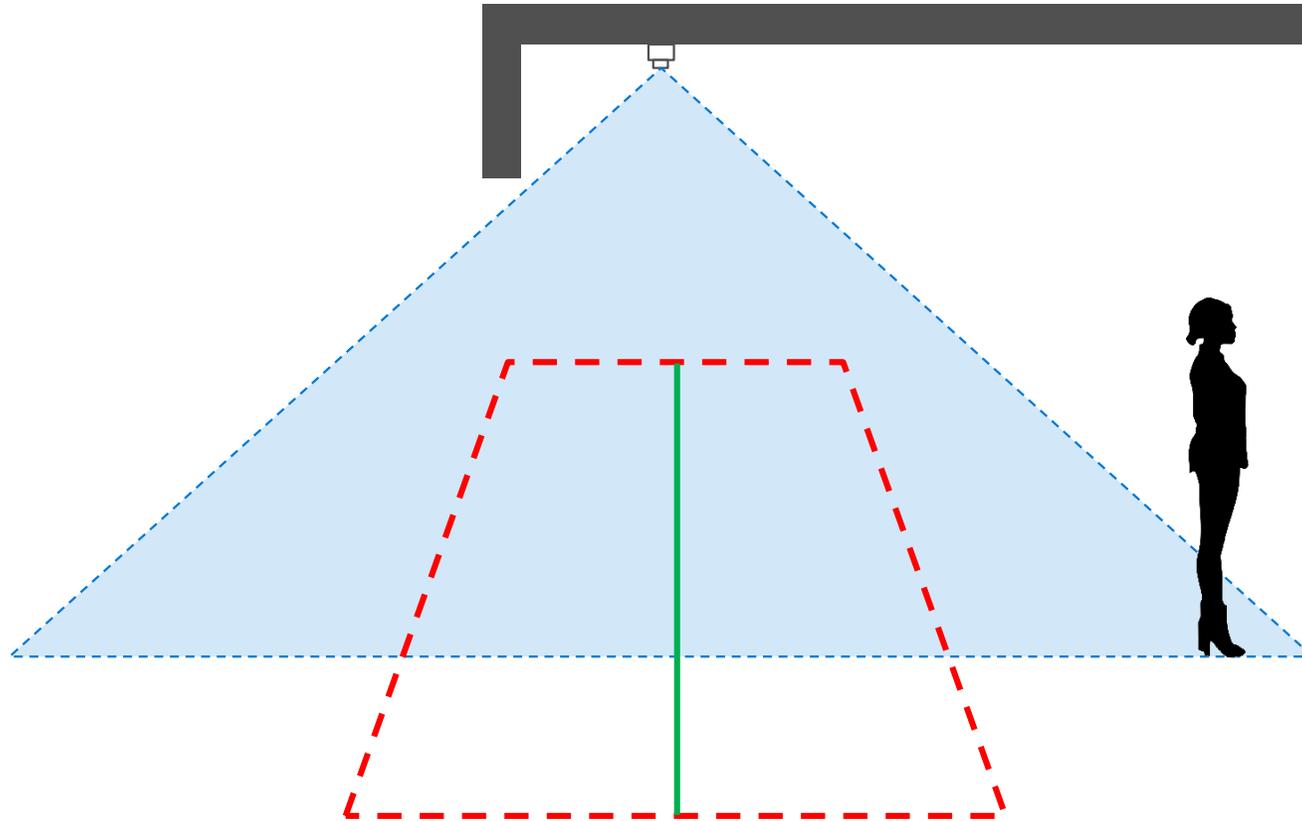
People Counting

Caratteristiche

- Le apparecchiature di conteggio persone vengono utilizzate per valutare il flusso di gente sia all'interno che all'esterno di locali
- Conteggio delle persone che passano da un varco
- Conteggio delle persone che sostano in un'area
- Generazione di allarmi e report
- I prodotti per il conteggio delle persone comprendono principalmente telecamere di visione stereo a doppia lente e telecamere a lente singola
- Montate perpendicolarmente o ad angolo.
- I prodotti di people counting sono ampiamente utilizzati in banche, carceri, negozi, siti turistici e molto altro

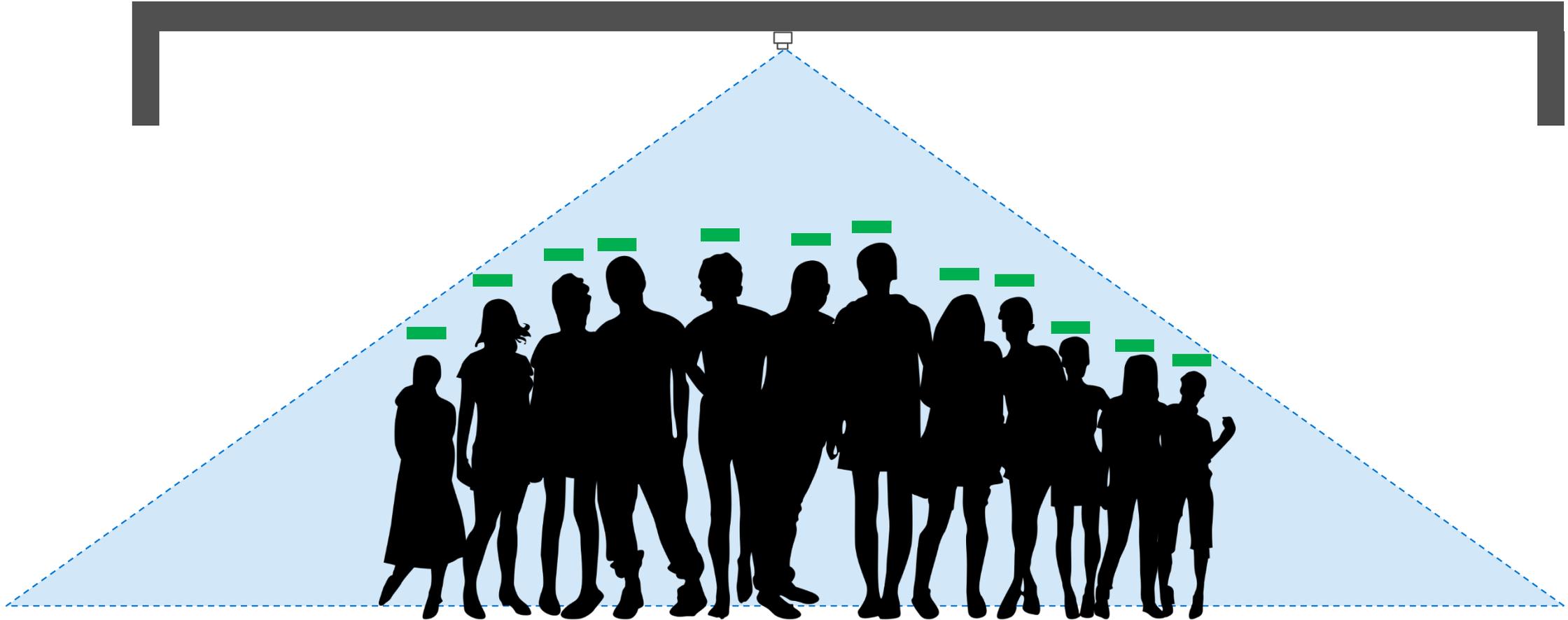


Applicazione n.1



Applicazione n.2

12



People Counting

- Telecamere a visione stereo
- Telecamere a visione singola



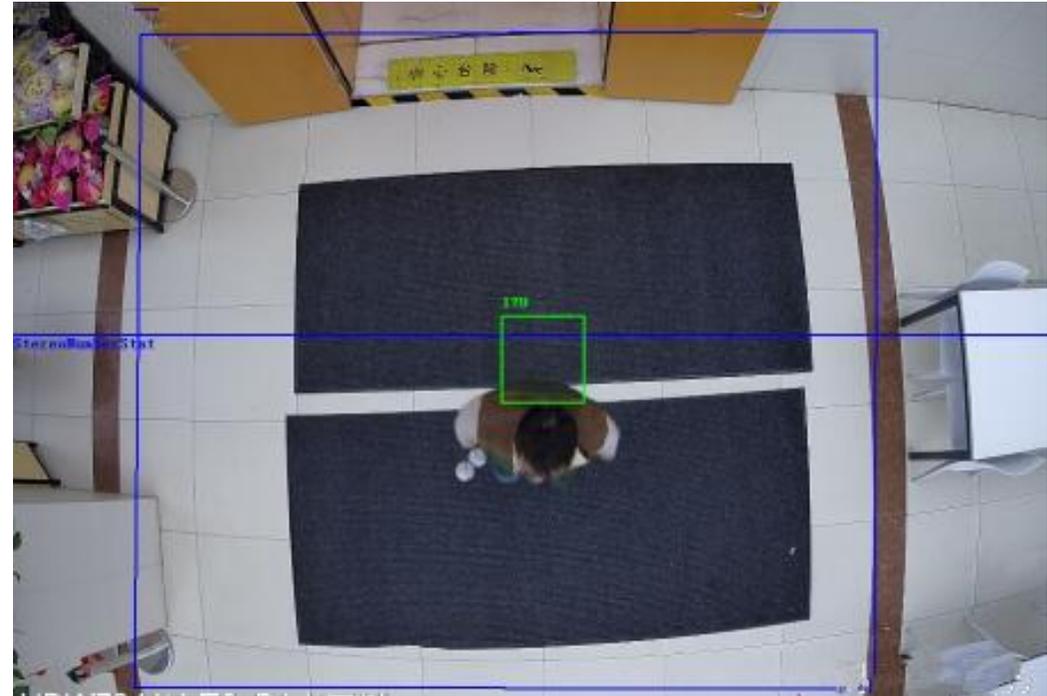
Dati Installativi



People Counting

Precauzioni installative telecamere visione stereo

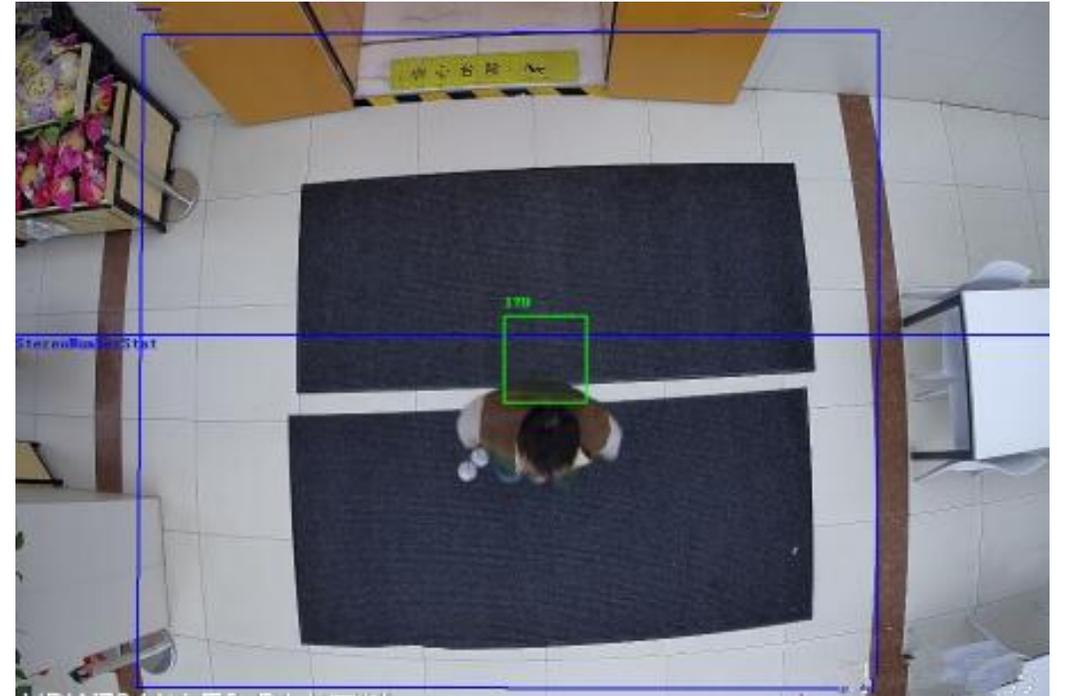
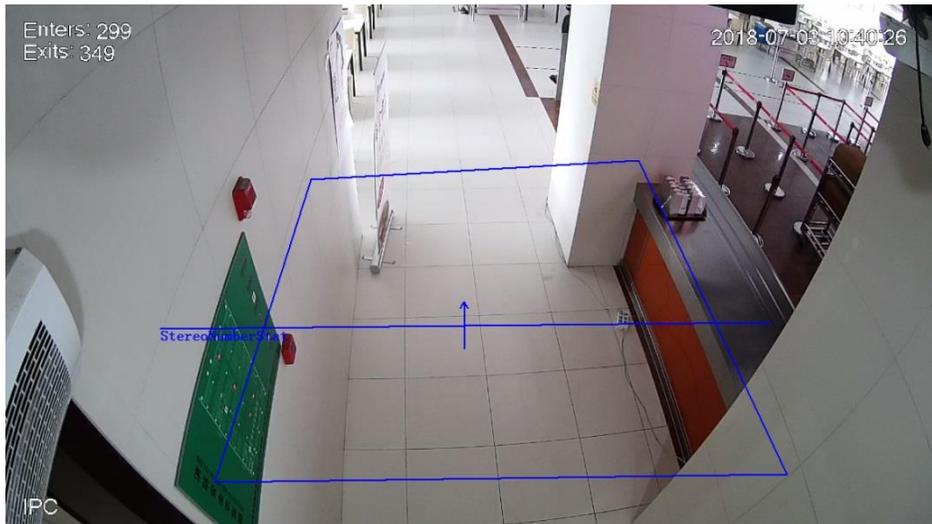
- Luogo luminoso,
- Evitare forti cambi di luce
- No controllo luce
- Flusso persone diretto
- Evitare rifrazioni



People Counting

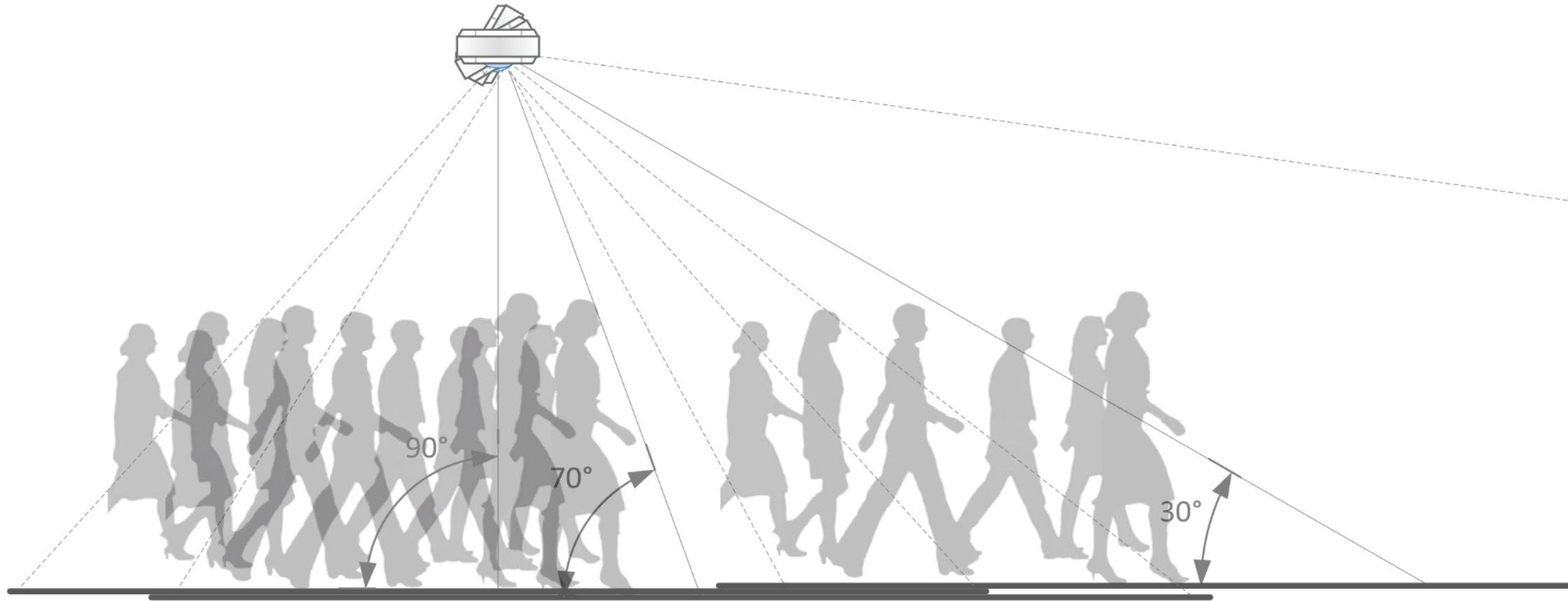
Angolazione telecamere stereo

- Visione verticale
- Visione inclinata



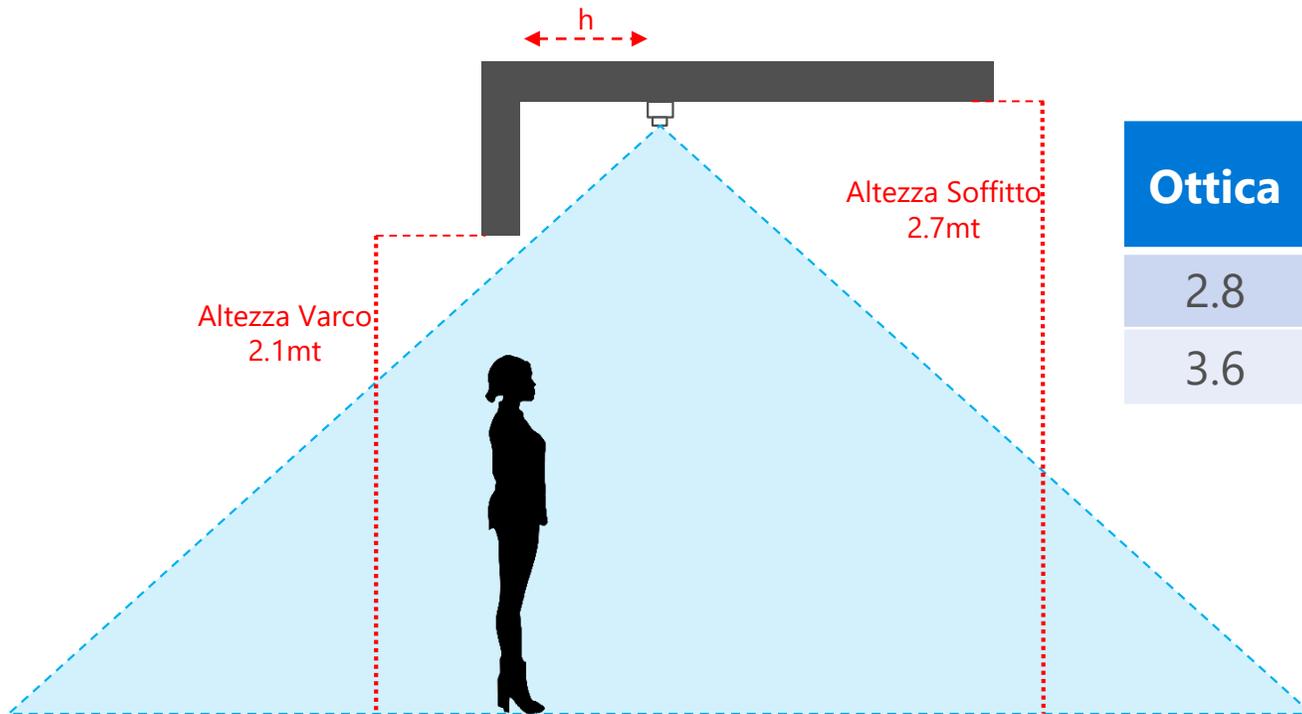
People Counting

Angolazione



People Counting

Dati installativi



Ottica	FOV (°)	Range Altezza	Distanza h (mt)
2.8	79.82 – 106.31	$2.2 < H < 3.0$	≥ 0.84
3.6	58 – 78.5	$3.0 \leq H < 5.0$	≥ 0.55

People Counting

Visione Singola

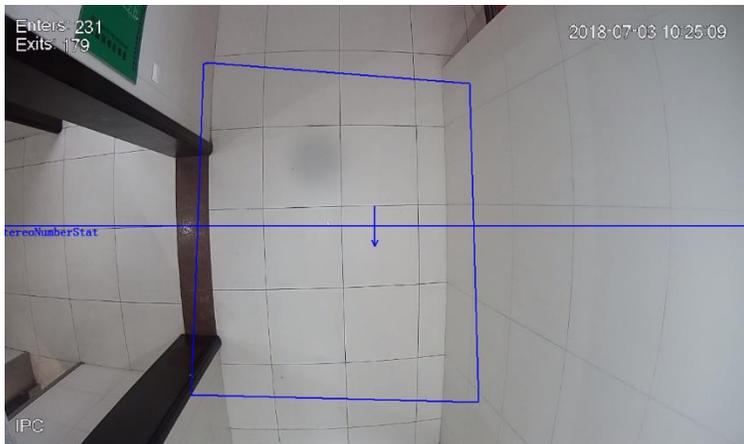
- Il luogo di installazione deve essere sufficientemente illuminato
- Evitare uno scenario complesso con luce che cambia frequentemente
- Evitare retroilluminazione
- Il conteggio delle persone è più preciso quando le persone scorrono in gran parte in una direzione
- La telecamera va installata per affrontare direttamente il flusso di gente



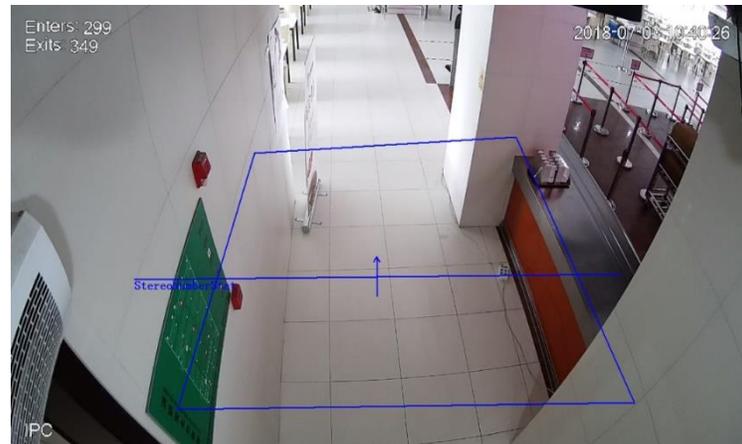
People Counting (visione singola)

Tipologie di visione

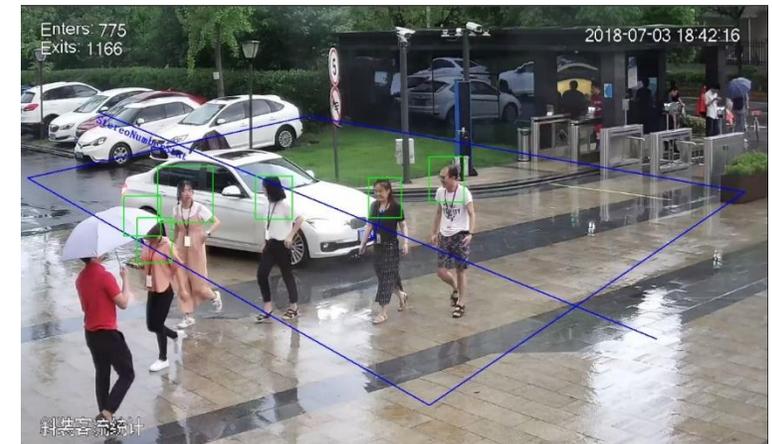
- Se la visione perpendicolare non è possibile si possono gestire sia la visione inclinata che laterale



Perpendicolare



Inclinata



Laterale

People Counting (visione singola)

Dati installativi

IMPORTANTE

Innanzitutto tenere presente che in genere per una risoluzione 1080P, la dimensione dei pixel deve essere di **40** punti per la testa e **100** punti per le spalle. (sotto i **450** punti in totale)



People Counting (visione singola)

Dati installativi

Quando la telecamera è montata inclinata, l'angolo di depressione formato dalla telecamera e dal suolo deve essere maggiore di 30°

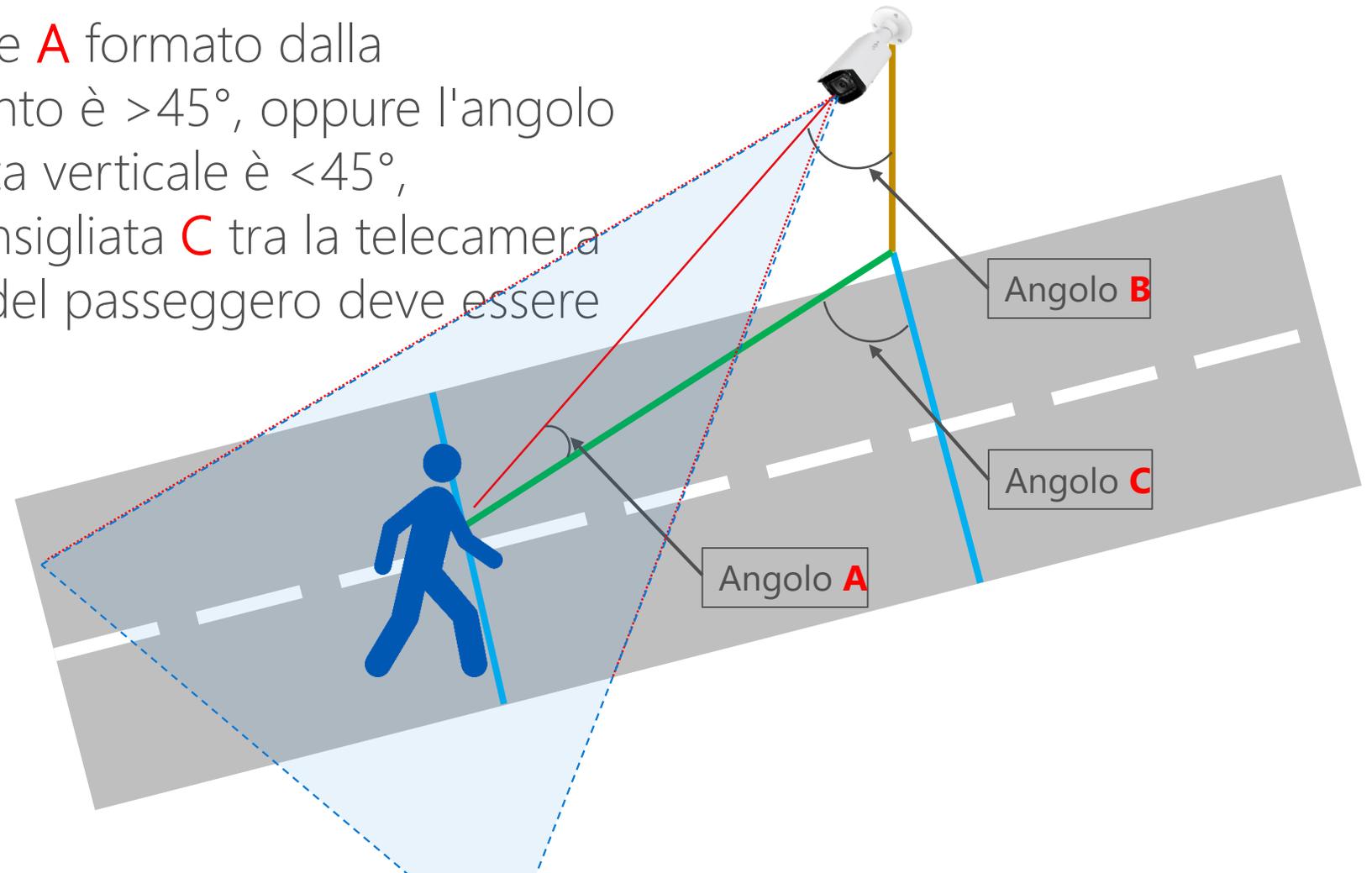
Per il montaggio laterale, l'angolo di spostamento laterale deve essere maggiore di 45°

Tracciare il più possibile la linea di rilevamento al centro dell'immagine ed evitare di farlo ai bordi.

People Counting (visione singola)

Dati installativi per installazioni non perpendicolari

Se l'angolo di inclinazione **A** formato dalla telecamera e dal pavimento è $>45^\circ$, oppure l'angolo **B** tra la telecamera e l'asta verticale è $<45^\circ$, l'angolazione laterale consigliata **C** tra la telecamera e la direzione del flusso del passeggero deve essere $>45^\circ$





Retail



Finanza e Banche



Edifici



Aeroporti e Stazioni



Analisi Comportamentale

Analisi Comportamentale

- Può riconoscere e analizzare video di allarme in tempo reale per le seguenti azioni specifiche:

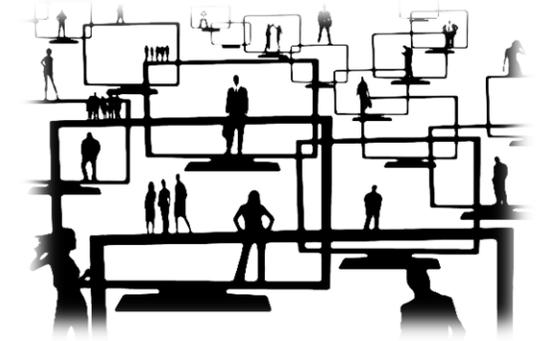
- Persona caduta
- Persona in piedi
- Persone troppo vicine
- Errore del numero di persone
- Violenza
- Permanenza a lungo in area
- ecc.





Analisi Comportamentale

Dove



- Alcuni esempi:

- Aggressione a chi effettua operazioni ad un bancomat
- Atti di vandalismo



Due persone troppo vicine

• Avvicinamento di persone fuori da una banca o da un ufficio postale

- Malore

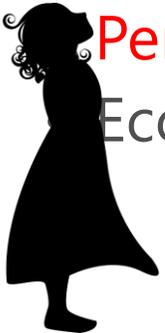
• Gestione persone anziane in una casa di cura



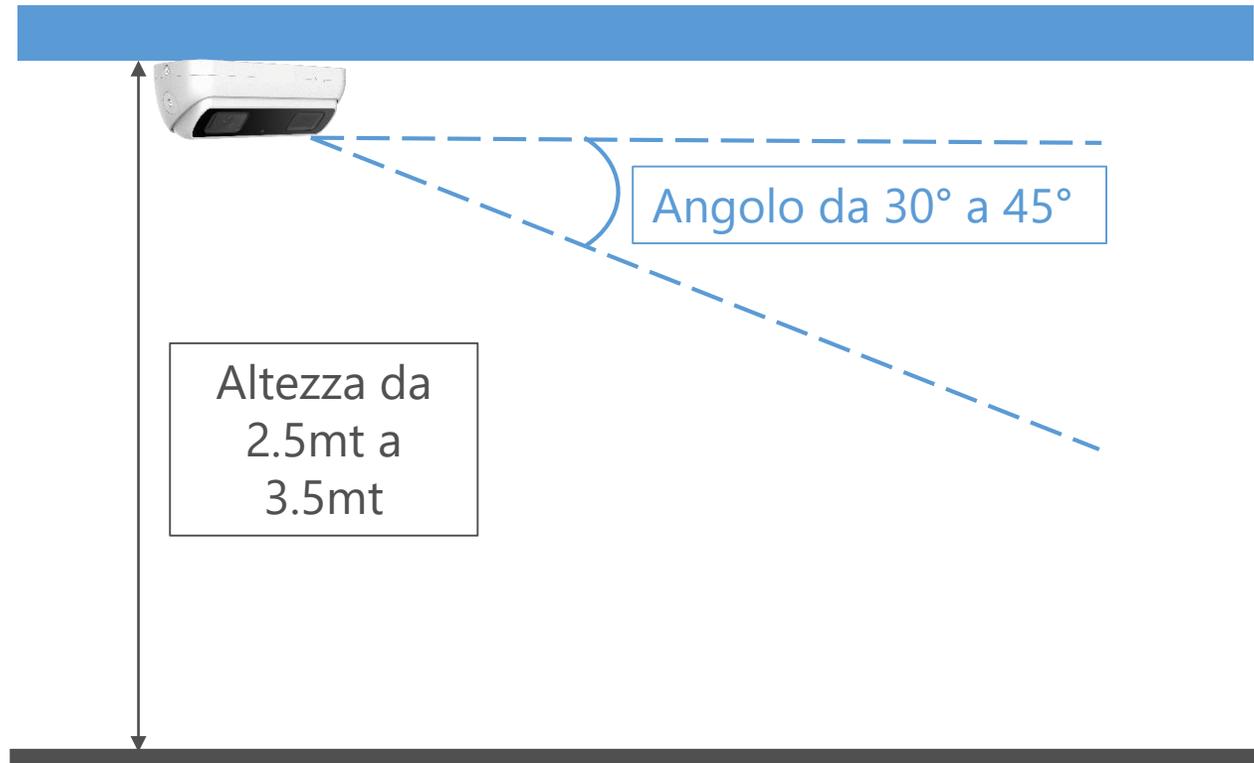
• Persone davanti ad uno schermo

• Persone che stazionano in un'area

Ecc.



Analisi comportamentale Installazione





Analisi Comportamentale

dati tecnici

Focale (mm)	Max Range Altezza	Altezza Consigliata	Area (m ²)	Lavoro (m ²)
2.8	2.5 – 3	2.8	5.4 – 8.5	4.9 – 8
3.6	2.8 – 3.5	3	4.8 – 6.8	4.4 – 6.4



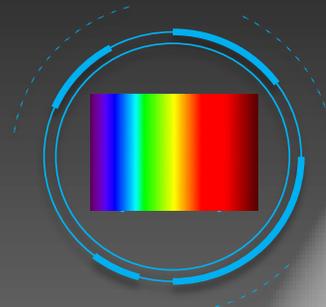
Tecnologie



ePoE



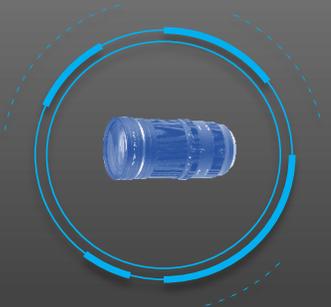
OIS



Full Color



EoC



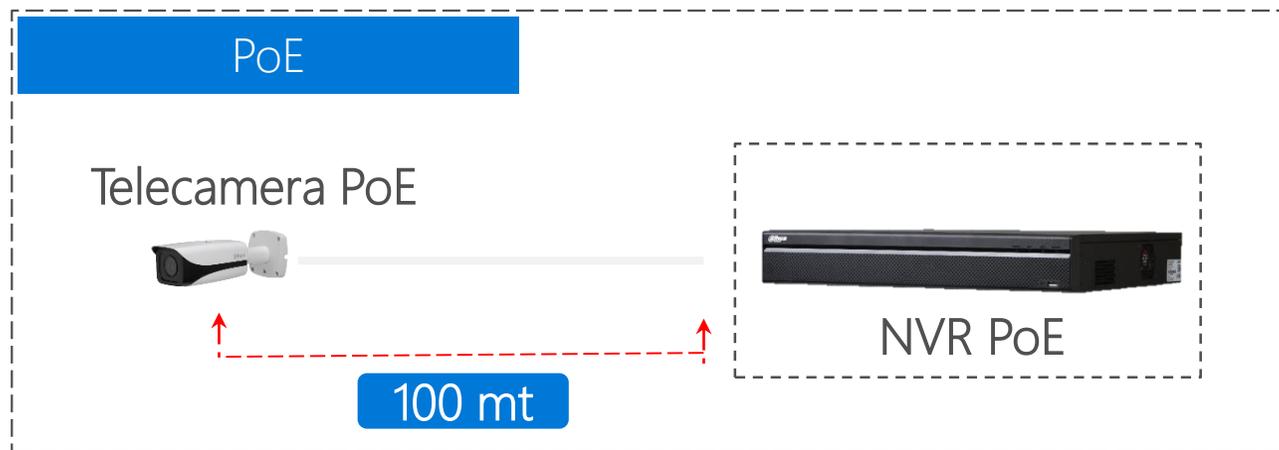
PFA



Zoom



ePoE



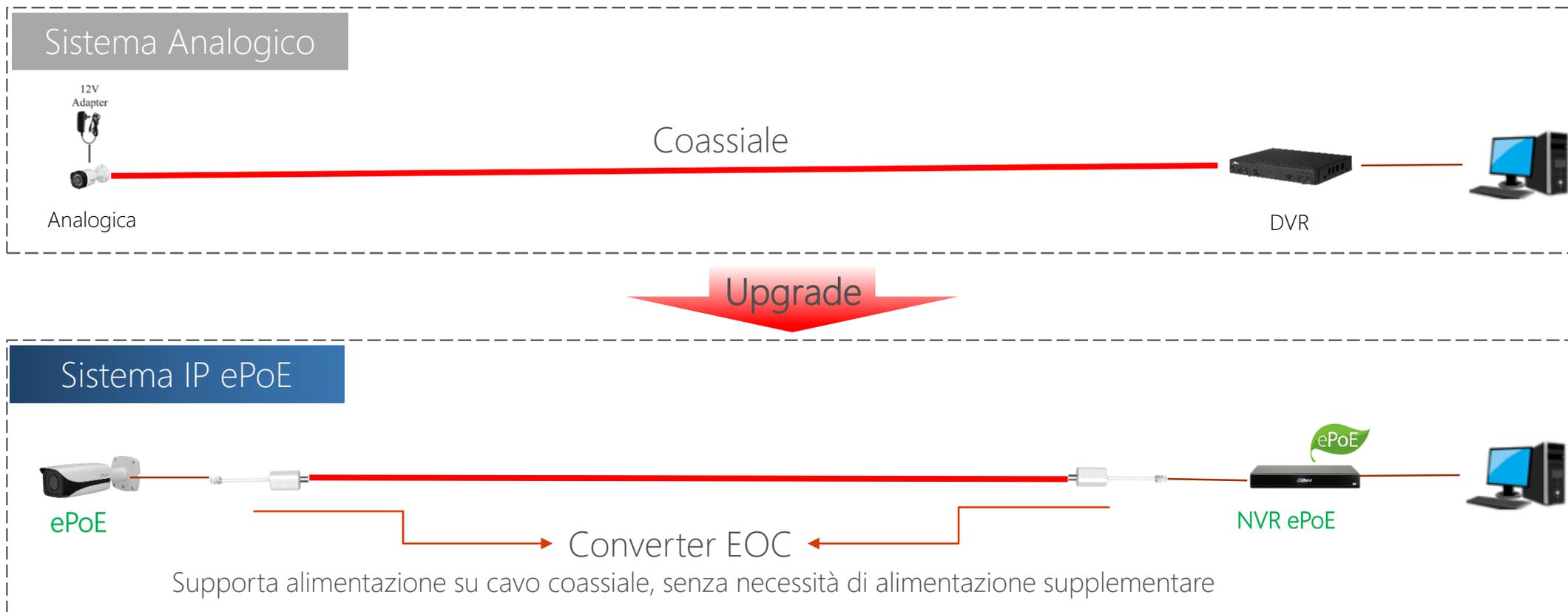
- Rispetto al sistema PoE, il sistema ePoE può supportare la trasmissione di video fino a **800mt**
- È sufficiente **un cavo**, non sono necessari altri dispositivi

Nota:
I contenuti sopra riportati sono dati di test di laboratorio.



EoC

-- Passare da analogico a IP non è mai stato così semplice





Full-Color



Bianco/Nero



Full Color

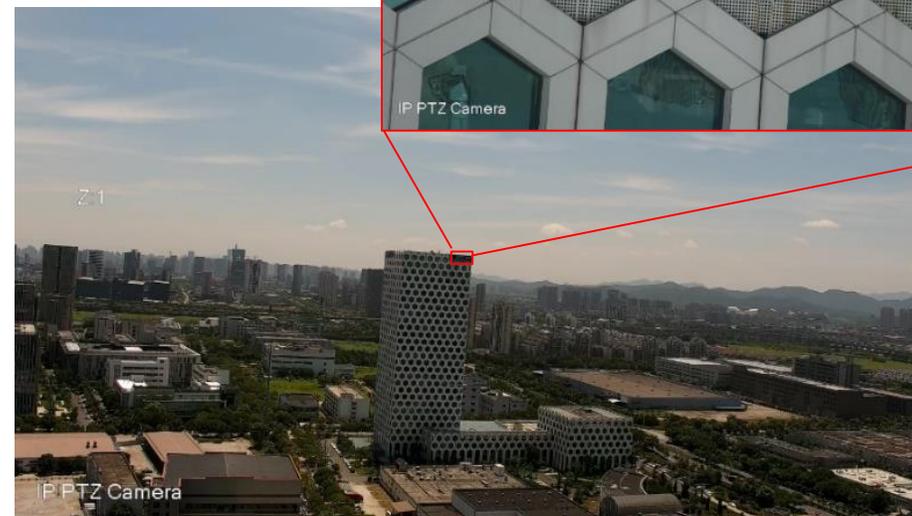


Zoom

Zoom ottici fino a 50x



Zoom ottico 48x



Zoom ottico 40x



Monitoraggio fino a 4 km



Optica Image Stabilization

OIS applicato a PTZ Dahua è in grado di mantenere l'immagine stabile anche in condizioni dove la speed dome è installata su supporti instabili oppure è utilizzata con un potente zoom ottico

Prodotto con OIS



- 2Mp
- Zoom ottico **50x**
- **Optical image stabilization**
- Ultra-AI

Applicazioni tipiche



Siti elevati



Siti ventosi



Autostrade



OIS on

OIS off



PFA

PFA (Predictive Focus Algorithm) stabilità assoluta e messa a fuoco istantanea durante l'operazione di zoom.





Alessandro Arienzo

Project Manager

Tel. +39 3400063405

Mail alessandro.arienzo@dahuatech.com

GRAZIE

Dahua Technology Italy Srl

Via Cesare Cantù 8

20092 – Cinisello Balsamo (MI)

Tel: +39 0299912900

<http://www.dahuasecurity.com/it>