

Nelle applicazioni ISM, l'algoritmo di riconoscimento targhe (SDK) viene attivato come licenza nel server di sistema (Linux su piattaforma hardware Intel) mediante un dongle USB. L'algoritmo si occupa di elaborare le immagini delle telecamere collegate al sistema sia come sequenza di singole immagini raster sia come gestione diretta del flusso video proveniente dalle telecamere IP.

Questa guida aiuta nella scelta della telecamera e nel suo corretto posizionamento.

Nella scelta di una telecamera IP, è preferibile scegliere modelli specificatamente sviluppati per applicazioni ANPR. Comunque, a causa della continua evoluzione tecnologica dei sensori video e delle prestazioni tecniche delle moderne telecamere, quando l'installazione è effettuata in condizioni non-critiche - per esempio accessi a parcheggi interrati o dove le condizioni di illuminazione non sono condizionate dalle variabili atmosferiche - allora può essere adottata anche una normale telecamera IP, purché di buona qualità.

In ogni caso è preferibile selezionare una telecamera IP con un obiettivo vari-focale e soprattutto con un buon illuminatore IR per garantire una buona affidabilità nella visione delle aree dell'immagine dove comparirà la targa.

Se il riconoscimento targhe deve essere eseguito sulle targhe frontali dei veicoli, la telecamera IP non deve essere influenzata dall'effetto accecamento creato dai fari anteriori, fenomeno che potrebbe saturare le immagini; questo è un problema molto meno importante nel caso di lettura delle targhe posteriori.

Un elemento importante è la qualità dell'immagine - e questo dipende da diversi fattori.

## RISOLUZIONE

È essenziale che la risoluzione sia sufficiente per distinguere correttamente i diversi caratteri e gli spazi fra caratteri.

Il campo di visione della telecamera deve essere funzione della risoluzione del sensore video usato nella telecamera.

In pratica per ottenere una buona performance nel processo ANPR, è necessario mantenere una risoluzione reale di 2.5 ~ 3 mm/pixel sul piano orizzontale (la risoluzione verticale è meno critica).

Quindi se la telecamera ha una risoluzione di 1.920 x 1.080, la larghezza orizzontale del campo di visione non deve essere superiore a circa 5m (  $2.7 \times 1920 = 5184$  mm), mentre usando una risoluzione di 752 x 582, la larghezza dell'immagine del campo di visione si riduce a circa 2.00 ~ 2.30m (  $2.7 \times 752 = 2030$  mm;  $3 \times 752 = 2256$  mm).

Queste regole non sono obbligatorie in assoluto: comunque maggiore è il campo di visione maggiore è il tasso di errore nel riconoscimento della targa. Di contro, un campo di visione inferiore e una risoluzione più elevata non necessariamente significano un vantaggio per la lettura delle targhe.

Una posizione standard della telecamera per monitorare un ingresso ad un'area controllata è 3 metri sopra il piano stradale; il centro della zona di lettura si trova circa a 11 metri dal punto di ripresa, nel centro della corsia di avvicinamento.

Quando si configura un campo di visione per applicazioni ANPR, si devono tener presenti le seguenti limitazioni:

**Altezza dei caratteri della targa** — non meno di 15 pixels e spessore della linea dei caratteri almeno 2 pixels. La larghezza totale della targa deve essere superiore ai 130 pixels.



**Fig. 1.** Dimensioni targa e minimo numero di pixel richiesti

## TRASCINAMENTO

Maggiore è la velocità dei veicoli - quando la telecamera usa tempi di esposizione troppo alti - maggiore è la probabilità dell'effetto "trascinamento" nell'immagine, cosa che influenza la qualità del risultato di lettura delle targhe.

Quando i veicoli hanno una velocità di circa 100 Km/h, il tempo di integrazione appropriato del sensore non dovrebbe essere superiore a 1.5 ~ 2 ms.

Minore è la velocità dei veicoli (per esempio nelle applicazioni parcheggio o stop&go), migliore è la qualità delle immagine e la funzione ANPR di conseguenza migliora anche in caso di tempi di esposizione elevati.

Per garantire una buona qualità delle immagini con un tempo di esposizione breve, deve essere adottato un buon illuminatore IR.

Nelle applicazioni di controllo accesso, l'effetto "trascinamento" non è normalmente presente; comunque un buon illuminatore IR è sempre un aiuto alla corretta lettura delle targhe.

**CODIFICA VIDEO**

La codifica video può influenzare la qualità dell'immagine. L'uso di basse compressioni del flusso video corrispondono ad una maggior banda di codifica e quindi ad una qualità dell'immagine superiore. Al contrario questo significa una più alta occupazione di banda e un carico computazionale maggiore per decodificare il video - carico necessario a gestire le singole immagini da trattare con l'algoritmo OCR.

Per quel che concerne l'analisi OCR si suggerisce di ridurre il frame rate invece di aumentare la compressione. Notare che i veicoli in transito ad una velocità di 30 Km/h possono essere facilmente rilevati con un flusso video a 6 fps. Quindi in applicazioni parcheggio e quando il veicolo si ferma di fronte ad una barriera, il frame rate suggerito è inferiore o uguale a 6 fps.

Anche la specifica tipologia di codifica (MJPEG, MPEG, H264) e la composizione del GOP concorrono ad influenzare la qualità dell'immagine ma soprattutto il carico computazionale di decodifica del flusso IP. Le codifiche MJPEG, MPEG e H264 hanno rispettivamente un carico computazionale crescente per la loro decodifica ed una qualità della singola immagine decrescente (anche se permettono rispettivamente una riduzione di banda sempre più elevata).

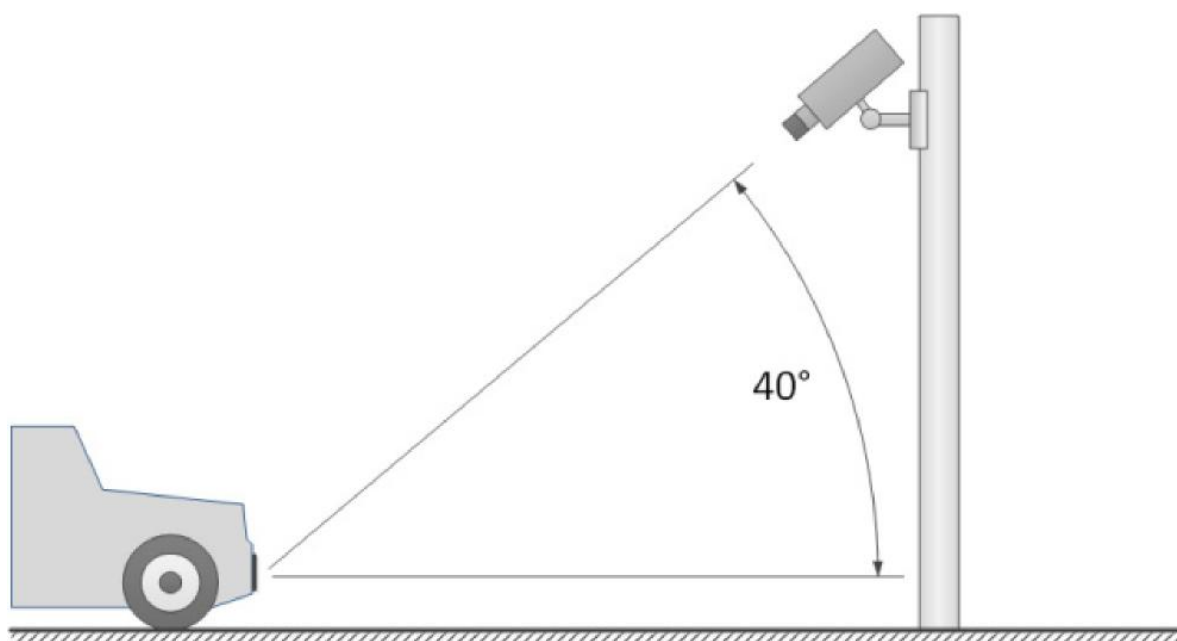
Qualora l'architettura adottata preveda una rete locale, isolata da altre tipologie di traffico dati, è preferibile mantenere codifiche meno complesse ovvero diminuire la dimensione del GOP fino al limite di adottare solo interframe; questo permette di implementare la lettura OCR delle targhe anche su piattaforme embedded.

Nota: un campo di visione inferiore e una risoluzione maggiore non necessariamente comportano un vantaggio nella lettura delle targhe.

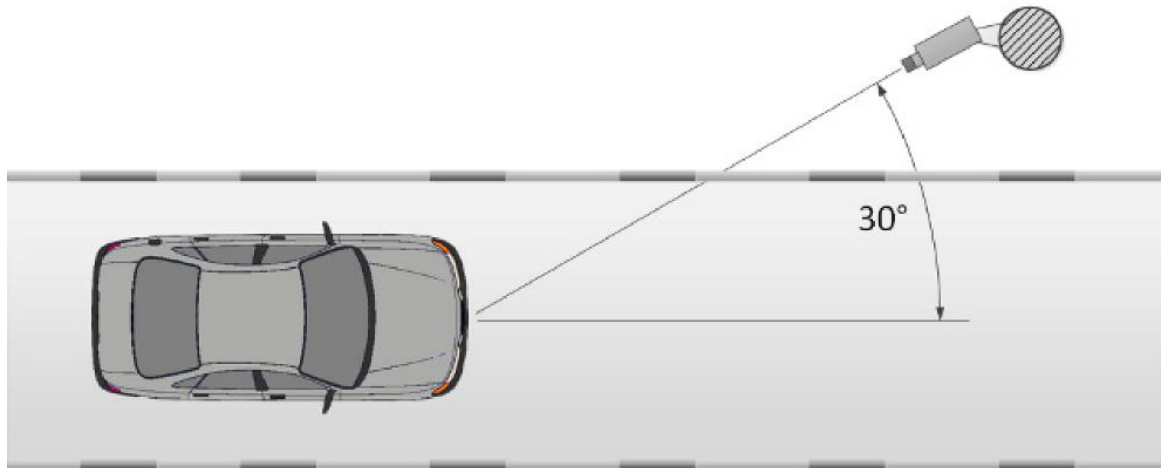
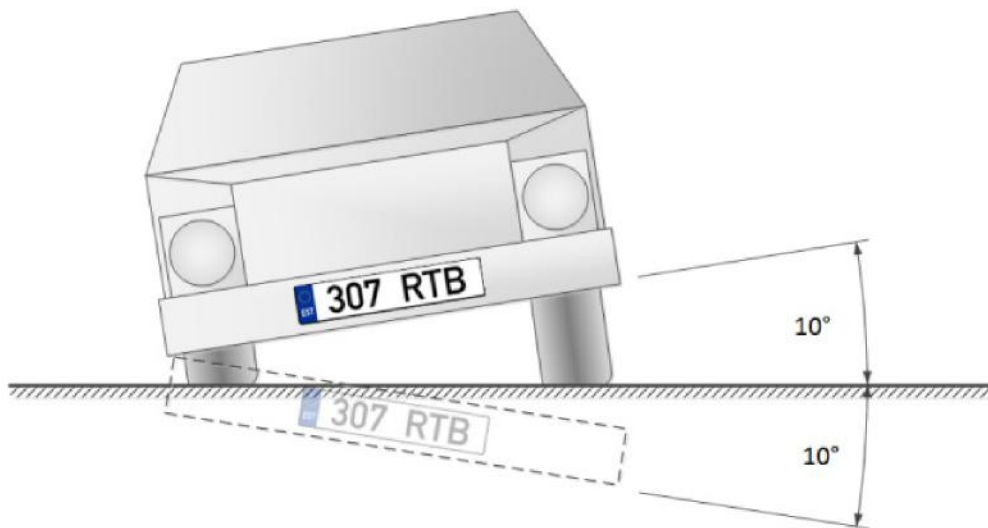
**POSIZIONAMENTO TELECAMERA / ANGOLI PAN & TILT**

In relazione alle geometrie di installazione della telecamera il motore OCR è sufficientemente tollerante rispetto all'angolo di ripresa: per questo motivo l'installazione della telecamera può essere anche del tipo a lato corsia piuttosto che su portale o palo a sbraccio.

Le Fig. 2, 3 e 4 mostrano gli angoli di installazione massimi.



**Fig. 2.** Max angolo di installazione sul piano verticale

**Fig. 3.** Max angolo di installazione sul piano orizzontale**Fig. 4.** Max angolo di asperità superficiale

In relazione all'angolo di ripresa verticale c'è da fare una sostanziale differenza tra riprese frontali e posteriori.

Gli angoli di installazione sopra menzionati sono sempre validi, ma nella lettura di targhe posteriori considerare tutti i possibili ulteriori vincoli, per esempio la posizione della targa posteriore nei camion la cui posizione è spesso incassata e inadatta ad una lettura corretta, qualora la telecamera sia posizionata in alto.

Nel caso si debba leggere la targa posteriore e qualora siano presenti transiti di mezzi pesanti, l'angolo verticale non deve essere superiore ai 20°. Per quel che riguarda l'angolo orizzontale, non dovrebbero esserci variazioni rispetto a quanto precedentemente riportato.

Notare anche (ref. Fig. 4) che la telecamera deve essere piazzata il più possibile parallela al terreno.

La libreria OCR garantisce una lettura di targhe quando sono presenti caratteri alfabetici e numerici. Nel caso debbano essere lette targhe di nazioni anche con caratteri non-latini, sono disponibili, in opzione, cardet specifici.

## REQUISITI PER OTTENERE IMMAGINI CORRETTE PER IL MOTORE ANPR

I numeri di targa saranno riconosciuti solo se l'immagine è sufficientemente contrastata e se la targa è interamente visibile nel frame. Esempi di immagini targa per la corretta lettura dei caratteri sono mostrate in Fig.5.





**Fig. 5.** Esempi di immagini corrette per ottenere la funzione ANPR

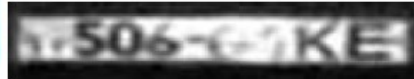
Esempi di immagini targa per le quali la lettura non può essere fatta correttamente sono mostrate in Fig. 6.



basso contrasto



bassa risoluzione



ombre e illuminazione non omogenea



sovra-esposizione



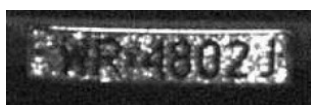
tempo esposizione incoerente con la velocità veicolo



distorsione (errata posizione telecamera)



interlacciamento



sporco sulla targa

**Fig. 6.** Esempi di targhe che non saranno riconosciute correttamente

## ALTRE CONSIDERAZIONI

Le seguenti impostazioni sono quelle consigliate per una telecamera Full HD - tipo di telecamera la più frequentemente utilizzata nelle applicazioni ANPR.

- Compressione: H264
- Risoluzione: 1920x1080
- Frame Rate: 6 fps
- Day & Night mode: Night (IR ON)
- IR filter: Off
- Color mode: Black & White
- WDR: off
- Back-light compensation: off
- White Balance Control: AUTO
- Shutter limit: Min 1/8000 - Max 1/400
- Auto Gain Control: 12 dB
- Sharpness: al livello più elevato possibile
- Brightness / Hue / Contrast / Saturation: nei valori medi di default

In generale, si consiglia di mettere in Off qualsiasi algoritmo che la telecamera avesse nelle proprie funzionalità embedded.