

CATALOGO PRODOTTI

www.imagespa.it



iMAGE S nasce nel 1994 e opera esclusivamente nel mercato della visione artificiale. Si pone come punto di riferimento per chi sviluppa sistemi di visione. Personale tecnico qualificato ed esperto in machine vision garantisce una consulenza di altissima professionalità offrendo dimostrazioni gratuite utili per la corretta scelta dei prodotti. Leader italiano nella fornitura di prodotti per la visione industriale dispone di una rete commerciale con elevata preparazione tecnica presente su tutto il territorio nazionale. Seminari, workshop, corsi di formazione e assistenza tecnica sono solo alcuni dei servizi offerti.



INDICE



SISTEMI DI ILLUMINAZIONE

4

PANORAMICA TECNOLOGICA 5
PRODOTTI 9



OTTICHE

25

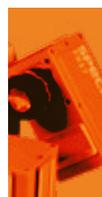
PANORAMICA TECNOLOGICA 26
PRODOTTI 30



TELECAMERE

44

PANORAMICA TECNOLOGICA 45
PRODOTTI 51



SISTEMI MULTISPETTRALI ED IPERSPETTRALI

70

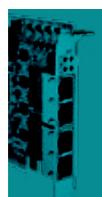
PANORAMICA TECNOLOGICA 71
PRODOTTI 74



SISTEMI 3D

77

PANORAMICA TECNOLOGICA 78
PRODOTTI 85



FRAME GRABBER

93

PANORAMICA TECNOLOGICA 94
PRODOTTI 95



SOFTWARE

99

PRODOTTI 100



SISTEMI EMBEDDED E SMART

108

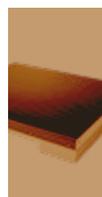
PRODOTTI 109



SISTEMI DI REGISTRAZIONE AD ALTA VELOCITÀ

116

PRODOTTI 117



X-RAY

119

PANORAMICA TECNOLOGICA 120
PRODOTTI 123



GEOSPATIAL E AEROSPACE

125

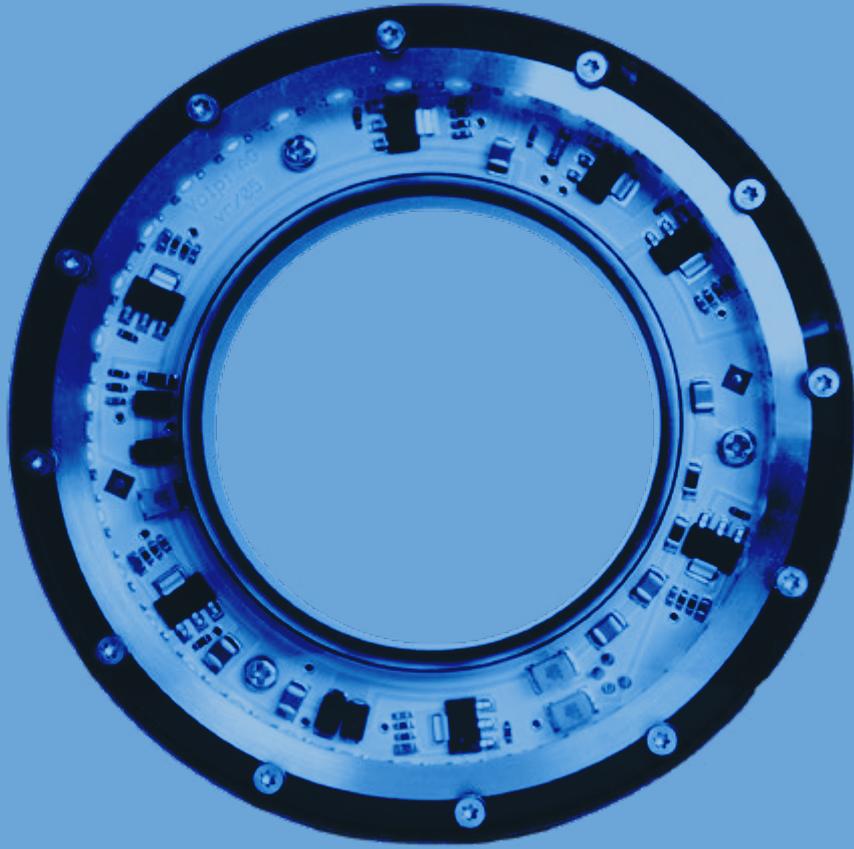
PANORAMICA TECNOLOGICA 126
PRODOTTI 128



CAVI E ACCESSORI

137

PRODOTTI 138



SISTEMI DI ILLUMINAZIONE

BMT
Better and More Technology

CANRILL
FUTURE VISION OPTICS

COHERENT

CCS
LIGHTING SOLUTION

FIBEROPTIC
FIBER TECHNOLOGY

KOMOTO
Ideal For Traffic

METAPHASE
LIGHTING TECHNOLOGIES

Osela

PHLOX

rayTEC[®]

smart vision lights

PANORAMICA TECNOLOGICA

SISTEMI DI ILLUMINAZIONE

Si può affermare che l'illuminazione sia la parte più critica di un sistema di visione e per questo motivo nelle applicazioni di machine vision la scelta del metodo di illuminazione non deve essere sottovalutata. L'illuminazione è una tecnica sofisticata e non esistono delle regole definite a priori per capire quale meglio si adatta ad una determinata applicazione. Telecamere e fotocamere sono molto meno versatili rispetto all'occhio umano e le condizioni di illuminazione devono spesso essere ottimizzate affinché la telecamera possa rilevare oggetti che l'occhio umano vede in qualsiasi condizione. Questo vale soprattutto quando si ha a che fare con forme complesse o componenti riflettenti.

La sensibilità relativa dell'occhio umano alla luce viene chiamata: "efficienza luminosa spettrale".

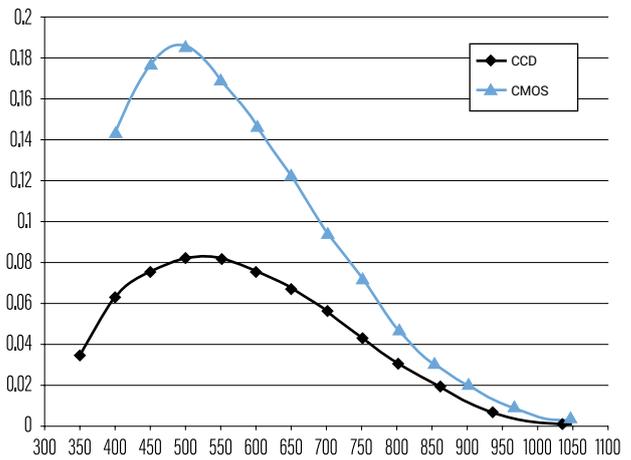
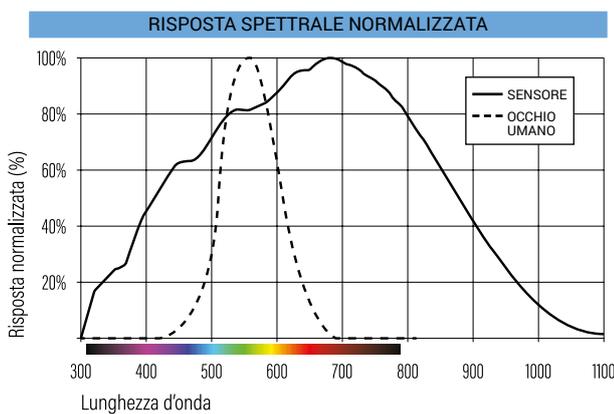
Il primo diagramma mostra l'efficienza luminosa dell'occhio umano rispetto ad un comune sensore CCD.

Il grafico mostra che la sensibilità del CCD alla luce a infrarossi è di gran lunga migliore rispetto all'occhio umano ed è importante tenere conto di questa differenza di sensibilità quando si progettano sistemi di illuminazione per applicazioni di machine vision.

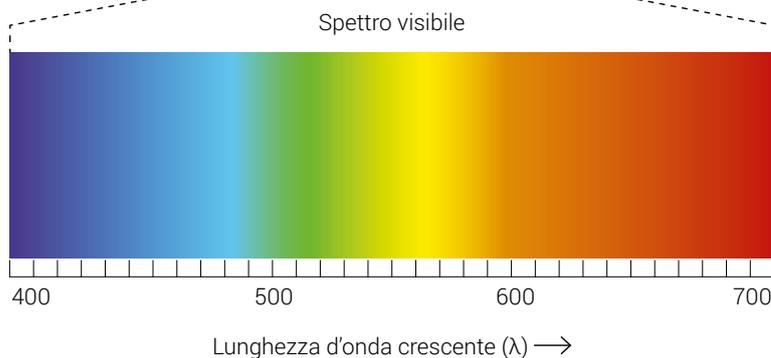
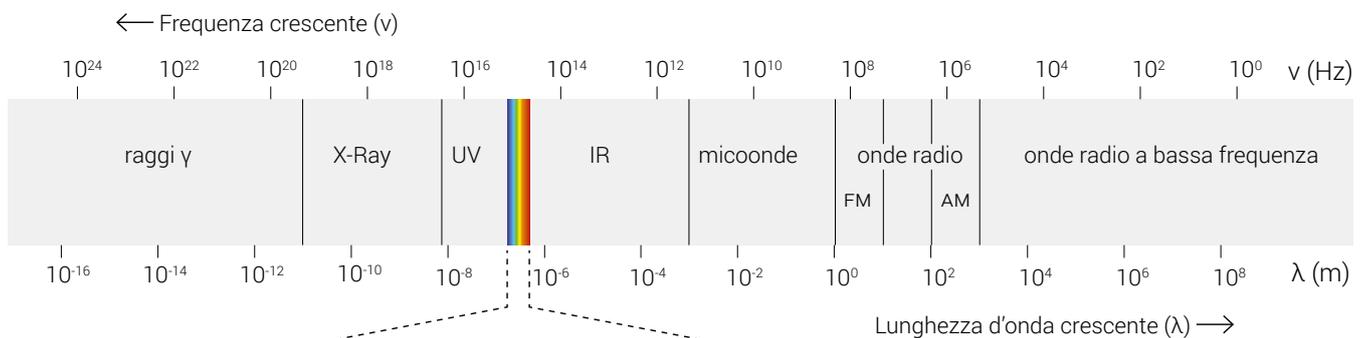
Il confronto tra tecnologia CCD e CMOS di ultima generazione evidenzia che i sensori CMOS sono caratterizzati da una maggiore sensibilità rispetto ai sensori CCD.

Le emissioni elettromagnetiche con lunghezza d'onda immediatamente superiore alla gamma visibile sono dette luce a infrarossi, mentre le emissioni con lunghezza d'onda immediatamente inferiore sono dette luce ultravioletta.

Diagrammi efficienza luminosa spettrale relativa



Spettro elettromagnetico



La telecamera, come l'occhio umano, è in grado di vedere la luce riflessa dagli oggetti e di conseguenza l'illuminazione di un sistema di visione determina il modo in cui l'oggetto appare alla telecamera. La luce viene riflessa in maniera diversa da un oggetto metallico, da un'etichetta bianca piatta o da una scheda a circuito stampato e pertanto diverse tecniche di illuminazione sono in grado di evidenziare differenti particolari dell'oggetto analizzato. Un'illuminazione inadatta può spesso fare la differenza fra un sistema che funziona e uno che non funziona. La tecnica di illuminazione adottata deve "semplificare" l'immagine e mettere in evidenza al meglio quello che poi il software dovrà identificare. L'uso di sistemi di illuminazione professionali preconfezionati rappresenta sempre più spesso una valida alternativa alla progettazione ed allo sviluppo di un'illuminazione dedicata per un'applicazione.

Un sistema di questo tipo risulta essere:

- **Economico:** Risparmio di tempo e denaro su ricerca e progettazione.
- **Collaudato:** Migliaia di sistemi in servizio.
- **Affidabile:** Lunga durata, manutenzione minima.
- **Ripetibile:** Sistemi di alta qualità disponibili in quantità senza produzioni "fatte in casa".
- **Versatile:** Molte tipologie di prodotto e tecnologie.

Per determinare il tipo di illuminazione più adatto per una particolare applicazione, sono necessarie diverse considerazioni:

- È un'applicazione monocromatica o a colori?
- È un'applicazione ad alta o a bassa velocità?
- Quanto misura l'area fisica che deve essere illuminata?
- Qual è la natura dell'oggetto - geometria, fattore di riflessione?
- Qual è la caratteristica dell'oggetto che voglio mettere in evidenza?
- Quali sono i vincoli meccanici/ambientali (sfondo, dimensioni fisiche)?

Le risposte a queste domande definiranno il tipo di illuminazione più adatto per l'applicazione. I paragrafi successivi offrono una spiegazione sintetica delle tecnologie di illuminazione.

TIPI DI ILLUMINAZIONE

Nella visione artificiale sono utilizzate molte tecniche di illuminazione standard per enfatizzare determinati particolari di un oggetto, non bisogna però confondere le "tecniche" con il "tipo" di illuminazione.

I tipi di illuminazione più utilizzati sono stati: **fibra ottica**, **fluorescente** o **incandescenza** e **LED**. Attualmente nella quasi totalità delle applicazioni il tipo di illuminazione è il LED.

ILLUMINAZIONE A FIBRA OTTICA

Le fibre ottiche sono filamenti di materiali vetrosi o polimerici, realizzati in modo da poter condurre al loro interno la luce (propagazione guidata) sino ad un "adattatore" luminoso posizionato nelle vicinanze dell'oggetto. Gli adattatori luminosi assumono generalmente la forma di lampade lineari e lampade ad anello di diverse dimensioni e lunghezze.

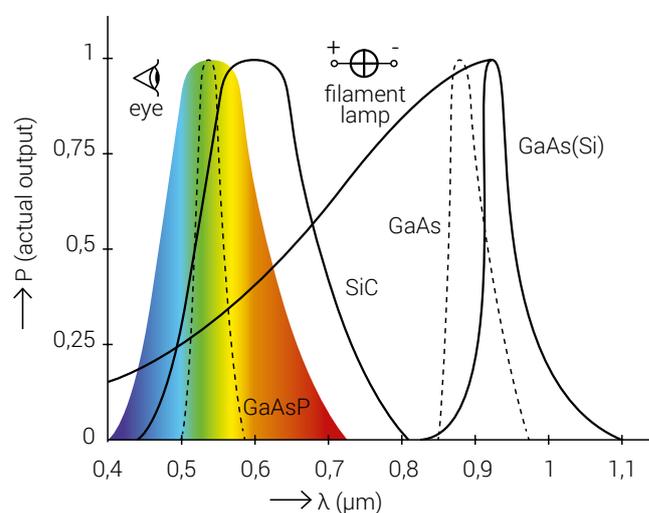
Le sorgenti luminose alogene comprendono in genere un alimentatore stabilizzato e un alloggiamento per una lampada alogena focalizzata sull'estremità di un fascio di fibre inserito

nella parte frontale. In alternativa si può utilizzare un LED ad altissima potenza con un'intensità analoga a una sorgente luminosa alogena. Le sorgenti luminose più potenti montano lampade ad alogenuri metallici o a vapori di mercurio. Questo tipo di sorgente luminosa può generare un'intensità fino a 5 volte superiore rispetto a un'alogena.

LED

Con l'evoluzione della tecnologia le lampade alogene hanno lasciato il posto ai LED che sono diventati sempre più potenti. La tecnologia a LED permette di controllare molto più facilmente l'intensità, la direzionalità e la lunghezza d'onda della radiazione emessa. In elettronica il LED o "diodo ad emissione luminosa" è un dispositivo optoelettronico che sfrutta le proprietà ottiche di alcuni materiali semiconduttori di produrre fotoni attraverso un fenomeno di emissione spontanea.

Spettro luminoso di vari LED, messi a confronto con lo spettro visivo dell'occhio umano e della lampada ad incandescenza



Le caratteristiche proprie di questi elementi ne consentono un utilizzo estremamente versatile. Esistono illuminatori a LED di svariate forme e dimensioni e l'accoppiamento di questa tecnologia con particolari materiali ha consentito di produrre nuovi ed innovativi sistemi di illuminazione. Un esempio è dato dall'utilizzo di "Light conducting surface". Si tratta di una nuova tecnologia per produrre sistemi di illuminazione basati su retroilluminazione LED. Sulla sorgente di illuminazione e posizionato un foglio di PMMA Poly metile Metacrilato opportunamente trattato al fine di potere essere attraversato dal 90% della luce emessa dalle sorgenti sottostanti.

Il led può avere un'emissione continua (il led emette costantemente luce) o intermittente (il led emette luce a intervalli di tempo regolari). Lo spettro luminoso dei LED varia molto a seconda del led.

La caratteristica particolare di questa tecnologia consiste nelle micro-scanalature realizzate nel PMMA che vengono investite ed attraversate dalla luce. Queste micro-scanalature hanno la proprietà di dirigere la luce proveniente dalle sorgenti luminose in modo omogeneo su tutta la superficie dell'illuminatore. Questa tecnica costruttiva risolve il problema della variazione di temperatura tipica dei LED e permette di produrre qualsiasi tipo di illuminatore anche con fori sulla superficie garantendo uniformità della luce su tutta la superficie.

Illuminatori a LED rappresentano attualmente la soluzione più adatta praticamente per la maggior parte delle applicazioni di

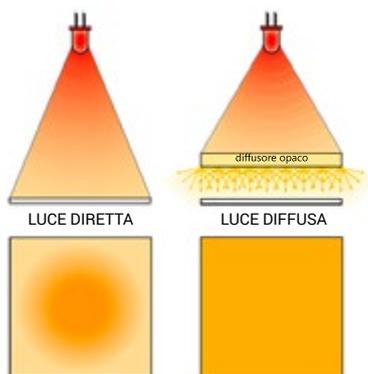
visione industriale poiché normalmente questi dispositivi producono luce ad alta intensità a un costo relativamente basso e vantano una durata operativa molto lunga, solitamente fino a 100.000 ore. Un altro vantaggio è rappresentato dal fatto che gli illuminatori a LED richiedono solo l'alimentazione in corrente continua e sono provvisti di un cavo resistente e flessibile senza alcuna limitazione di lunghezza.

ILLUMINAZIONE FLUORESCENTE

I tubi fluorescenti sono stati un sistema di illuminazione derivato da uso domestico caratterizzati da buona efficienza energetica. Per questo sono stati utilizzati nella visione industriale nonostante la disponibilità limitata di dimensioni e forme. Gli apparecchi fluorescenti speciali comprendevano le lampade a ultravioletti, particolarmente utili per fibre fluorescenti come quelli utilizzati nella stampa di valori.

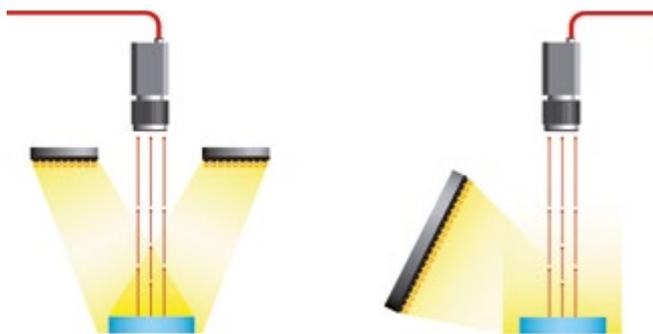
TECNICHE DI ILLUMINAZIONE

Prima di illustrare le diverse tecniche di illuminazione, è importante spiegare i termini "diretto" e "diffuso". I termini si riferiscono alla qualità di luce prodotta. La luce diretta ha un percorso ininterrotto dalla sorgente (ad esempio i LED) all'obiettivo. La luce diffusa passa attraverso un diffusore opaco che ammorbidisce e disperde la luce, rendendola meno intensa ma più uniforme.



ILLUMINAZIONE BRIGHT-FIELD

È la tecnica più comune per l'illuminazione di oggetti omogenei non riflettenti. Il termine bright-field si riferisce alla posizione di montaggio dell'illuminatore. Se la telecamera viene posizionata in modo assiale rispetto ad uno specchio piano, si definisce "bright-field" l'area in cui la luce riflessa si trova all'interno del campo visivo (FOV Field of View) della telecamera. La maggior parte delle lampade ad anello, lineari spot viene utilizzata nel bright-field.



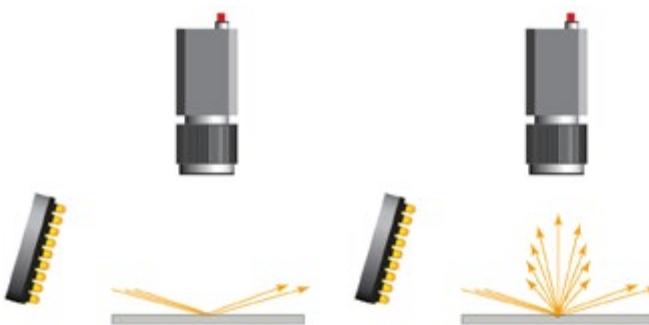
A sinistra: illuminazione bright-field. A destra: illuminazione dark-field.

ILLUMINAZIONE DARK-FIELD

Questa tecnica è utilizzata per evidenziare alcuni particolari che sono visibili solo illuminando l'oggetto con una luce laterale rispetto alla posizione della telecamera.

Efficace per evidenziare difetti, graffi o difetti superficiali, è particolarmente utile per l'ispezione di oggetti riflettenti. Solitamente realizzata con un sistema di illuminazione ad anello con diametro molto superiore all'oggetto da inquadrare con una bassa angolazione, questa tecnica è totalmente dipendente dalla posizione di montaggio dell'illuminatore. Per la tecnica dark-field si possono utilizzare lampade ad anello, lineari e faretti.

Le due immagini successive illustrano il principio dell'illuminazione dark-field quando vengono rilevati graffi o difetti di superficie su un oggetto piatto come una moneta.



Come mostra la prima immagine, su una superficie piatta si ha un angolo di incidenza basso e la maggior parte della luce viene riflessa al di fuori del campo di vista della telecamera.

La seconda immagine mostra come la luce venga normalmente dispersa e solo in presenza di un difetto sulla superficie, venga riflessa verso la telecamera evidenziando in tal modo il graffio o la deformazione superficiale.

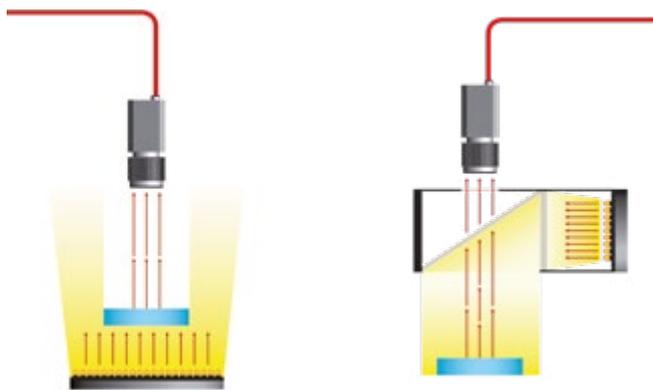
ILLUMINAZIONE BACK-LIGHT

Questa tecnica prevede che l'oggetto sia posizionato tra la sorgente di illuminazione e la telecamera. In questo modo è possibile riconoscere la sagoma dell'oggetto. Questa tecnica è utilizzata per ottenere misurazioni estremamente precise ed è utilizzata in applicazioni con materiali traslucidi o trasparenti al fine di individuare difetti o caratteristiche.

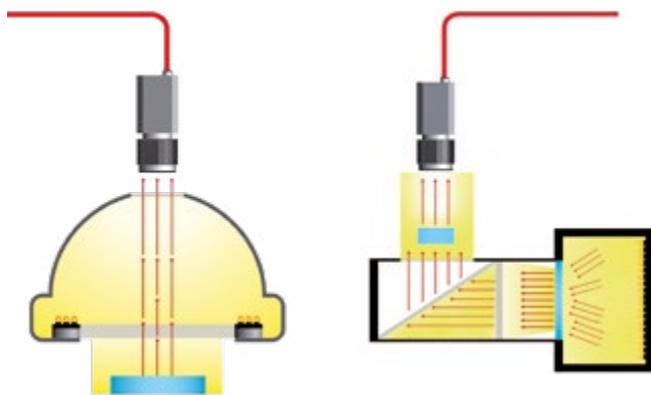
Nella pratica, questo metodo viene utilizzato normalmente quando è necessario rilevare "fori passanti", quando l'oggetto è complessivamente opaco con variazioni di chiaroscuro nelle aree di interesse oppure quando è necessario delinearne i bordi.

ILLUMINAZIONE COASSIALE

È una tecnica speciale usata per l'illuminazione di oggetti riflettenti. Per ridurre il riflesso della lente della telecamera o dello stesso illuminatore nell'immagine finale, si utilizza un diffusore del fascio. Si tratta di una tecnica piuttosto complessa con diverse varianti a seconda della forma dell'oggetto. La tecnica di illuminazione coassiale è ideale per gli oggetti piatti riflettenti "a specchio", con profilo inesistente o molto ridotto e privi di superfici con sfondo diffuso. Alcuni esempi di applicazione sono rappresentati dai segni di riferimento delle schede a circuito stampato, etichette riflettenti, ispezione di stampati, difetti di superficie, wafer di silicio lucidati ecc.



A sinistra: illuminazione back-light. A destra: illuminazione coassiale.

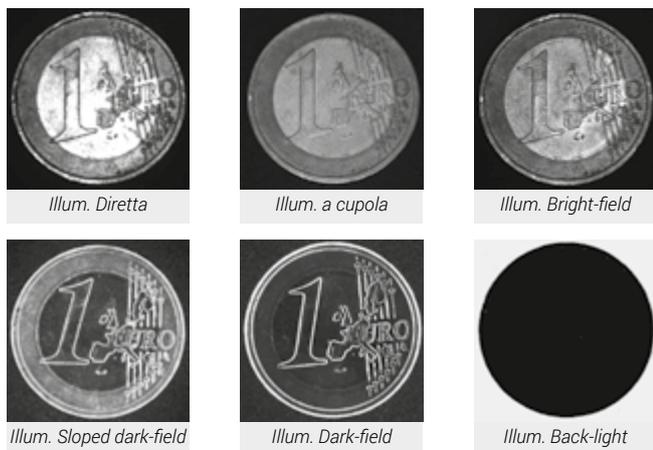


A sinistra: illuminazione a cupola. A destra: illuminazione collimata.

ILLUMINAZIONE A CUPOLA O "CLOUDY DAY ILLUMINATOR"

La tecnica di illuminazione diffusa continua è destinata alle applicazioni più complesse e unisce luce riflessa sferica fuori asse e luce coassiale per avere luce incidente da tutte le angolazioni. Questo sistema viene a volte chiamato "Cloudy Day", cioè giornata nuvolosa, perché non produce ombre. Può essere usato per illuminare le forme speculari più complesse come cuscinetti a sfere, strumenti chirurgici, pellicola metallica zigri-nata, compact disc ecc.

Questa sequenza di immagini mostra l'immagine ottenuta in diverse condizioni di illuminazione, fra cui il metodo CDI.



Come mostrato negli esempi, il CDI è l'unico tipo di illuminatore che può illuminare la superficie della moneta senza esporre in alcun modo l'illuminatore stesso.

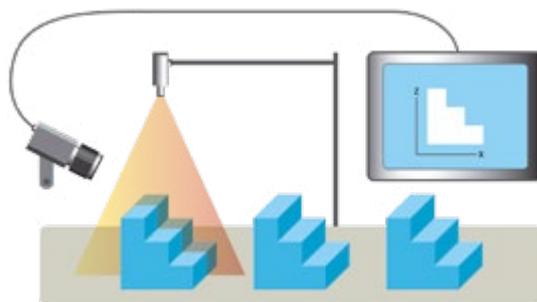
Le immagini mostrano molto chiaramente i riflessi delle luci. In condizioni di illuminazione normali, si vede solo il riflesso della telecamera e dell'osservatore, mentre con l'illuminazione coassiale risulta molto evidente la disposizione interna. L'illuminatore a cupola diffuso è migliore, ma mostra il punto non illuminato all'apice della cupola.

ILLUMINAZIONE COLLIMATA

La luce emessa da qualsiasi sorgente in una determinata posizione si propaga in modo radiale e si disperde allontanandosi dalla sorgente. La luce proveniente da una sorgente lontana come il sole (considerato a una distanza infinita) colpisce tutte le superfici in modo uniforme. I raggi sono paralleli o collimati. La luce proveniente da una sorgente collimata è utile per individuare piccoli difetti e intaccature su oggetti piatti e riflettenti.

ILLUMINAZIONE STRUTTURATA

La Automated Imaging Association (AIA) definisce la luce strutturata come "il processo di illuminazione di un oggetto (da una angolazione nota) con una luce di forma specifica. Osservare la posizione laterale e la distorsione dell'immagine può essere utile per determinare le informazioni di profondità." L'illuminazione strutturata viene usata in molte applicazioni per ottenere la percezione della profondità e per l'ispezione 3D. La forma più semplice consiste nella generazione di una linea di luce che viene osservata in obliquo. Le distorsioni nella linea possono quindi essere tradotte in variazioni di altezza. Illuminando un oggetto con luce strutturata e osservando il modo in cui la struttura della luce viene modificata dall'oggetto, si ottengono informazioni sulla forma tridimensionale dell'oggetto stesso.



Le applicazioni di questa tecnica comprendono l'ispezione di alimenti per verificarne il volume, le deformazioni o la presenza di corpi estranei, e la verifica del profilo di superficie di oggetti rispetto a campioni di riferimento noti ecc. Per ottenere le informazioni 3D più precise, sono necessarie linee illuminate strette e nitide con un'illuminazione di sfondo minima. Questo risultato viene ottenuto solitamente sfruttando la tecnologia laser per produrre linee precise in combinazione con un filtro a banda stretta applicato sulla camera, trasmettendo solo la luce laser riflessa e non la luce ambiente.

BMT

Better and More Technology



www.bmtsh.com

SHANGHAY BMT AUTOMATION è un produttore professionale di sistemi di illuminazione a LED per applicazioni di machine vision. I prodotti BMT hanno un eccellente rapporto qualità / prezzo e consentono agli utilizzatori di realizzare sistemi di visione in cui il costo è una componente importante senza rinunciare alla qualità.

Una rete di distributori che copre tutto il mondo garantisce a BMT di realizzare sempre prodotti ad alta qualità seguendo le esigenze del mercato globale.

Tutti gli illuminatori sono prodotti con LED Rossi, IR, Verdi, Blu, Bianchi e sono disponibili in molte differenti forme e dimensioni.

PRODOTTI



|| ILLUMINATORI RING LIGHT

Serie BDRL | ring light a 0 gradi - diametro da 37 a 110 mm - rosso verde blu bianco NIR e RGBW

Serie BDRL-E | ring light a 0 gradi - diametro da 70 a 200 mm - LED da 5 mm - rosso verde blu bianco e NIR

Serie BDRL-H e BDRL-HA | ring light a 0 gradi - diametro da 75 a 200 mm - high power LED - rosso verde blu e bianco

Serie BDRL-A30 | ring light a 30 gradi - diametro da 32 a 140 mm - rosso verde blu e bianco

Serie BDRL-AE35 | ring light a 35 gradi - diametro da 98 a 138 mm - high power LED - rosso verde blu bianco e NIR

Serie BDRL-L60 e BDRL-LE60 | ring light a 60 gradi - diametro da 75 a 171 mm - high power LED serie LE60 - rosso verde blu bianco e NIR

Serie BDRL-LE75 | ring light a 75 gradi - diametro 140 mm - high power LED - rosso verde blu bianco e NIR



|| ILLUMINATORI LOW ANGLE RING LIGHT

Serie BDRL-V | diametro da 48 a 170 mm - rosso verde blu e bianco

Serie BDRL-VE | diametro da 98 a 198 mm - ILED da 5 mm - rosso verde blu bianco e NIR



|| ILLUMINATORI A BARRA

Serie BDBL | da 33x22 a 304x22mm a 3 file di LED oppure 82x33mm a 6 file di LED - rosso verde blu bianco e NIR

Serie BDBL-E | da 76x25 a 652x25mm - LED da 5 mm - rosso verde blu bianco e NIR

Serie BDBL-H | da 80x35 a 600x35mm - high power LED - rosso verde blu e bianco



|| ILLUMINATORI A BARRA 4 LATI

Serie BDBL-Q | da 110x110 a 200x200 mm - rosso verde blu bianco e NIR



|| ILLUMINATORI QUADRATI LOW ANGLE

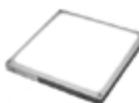
Serie BLQL | 96x96 o 120x120 mm - rosso verde blu e bianco



|| ILLUMINATORI ULTRA SLIM BACK LIGHT

Serie BIBL | da 26x26 a 300x250 mm - rosso verde blu bianco e NIR

Serie BIBL-E | da 75x75 a 700x300 mm - LED da 5 mm - rosso verde blu bianco e NIR



|| ILLUMINATORI HIGH ILLUMINATION BACK LIGHT

Serie BHBL-E | da 50x50 a 85a85 mm - LED da 5 mm - rosso verde blu bianco e NIR

Serie BHBL-C | da 30x30 a 120x120 o da 300x15 a 1200x15 mm - SMD LED - rosso e bianco



|| ILLUMINATORI FLAT LIGHT

Serie BDAL-E | da 30x30 a 85x85 mm - LED da 5 mm - rosso verde blu bianco e NIR

Serie BDAL-V | da 150x150 a 355x150 mm - LED da 5 mm - rosso verde blu bianco e NIR



|| ILLUMINATORI DOME

Serie BIDL | diametro da 54 a 114 mm - rosso verde blu e bianco

Serie BIDL-E | diametro 150 e 270 mm - LED da 5 mm - rosso verde blu e bianco

Serie BIDL-HA | diametro da 100 a 530 mm - high power LED - rosso verde blu e bianco



|| ILLUMINATORI LINESCAN

Serie BLSL-HA | 100x20 mm - rosso verde blu e bianco



|| ILLUMINATORI COASSIALI

Serie BICL | da 25x25 a 100x100mm - rosso verde blu e bianco

Serie BICL-E | da 120x120 a 200x200mm - LED da 5 mm - rosso verde blu bianco e NIR

Serie BICL-H | 100x100 e 300x300 mm- high power LED - rosso verde blu e bianco



|| ILLUMINATORI SPOT LIGHT

Serie BSL-H | diametro spot 30 o 87 mm - rosso verde blu e bianco



|| ILLUMINATORI TUNNEL LIGHT

Serie BITL-E | da 126x110 a 290x110 mm - LED da 5 mm - rosso verde blu e bianco

Serie BITL-H | da 100x60 a 450x400 mm - high power LED - rosso verde blu bianco e NIR



canrilloptics.com/

CANRILL OPTICS è stata fondata nel 2009 e si occupa della progettazione e creazione di lenti telecentriche con l'obiettivo di produrre ottiche di qualità.

Dotate di una tecnologia avanzata sviluppata dall'azienda nel corso degli anni, le ottiche Canrill sono di alto livello e in grado di fornire prestazioni elevate che hanno portato alla fiducia di grandi clienti a livello internazionale e alla creazione di una rete di fornitura e distribuzione in tutto il mondo.

PRODOTTI



II ILLUMINATORI TELECENTRICI

Serie XF-PTI | Illuminatori telecentrici - diametro fascio da 20 a 238 mm - rosso verde blu e bianco - da usarsi con ottiche telecentriche serie XF-PTL



www.coherent.com

COHERENT è leader mondiale nella produzione di laser e accessori per la ricerca scientifica e l'industria.

È stata fondata nel 1996, con casa madre in California, unisce innovazione ed esperienza: da più di 40 anni COHERENT progetta e realizza la più vasta gamma di prodotti basati sulla tecnologia laser.

L'elevato budget annuale della ricerca e sviluppo (oltre il 10% del fatturato) garantisce un'innovazione costante dei prodotti.

COHERENT è quotata al NASDAQ con il simbolo COHR. Nel 2009 ha acquisito Stocker&Yale entrando nel settore dei laser per l'industria della visione.

PRODOTTI



II LASER

Serie STINGRAY | Laser compatti diametro 19 mm - da 405 a 830 nm - da 1 a 200 mW - fan angle da 1 a 75 gradi

Serie BIORAY | Laser compatti diametro 19 mm - per Life Science - da 405 a 830 nm - da 1 a 200 mW - fan angle da 1 a 75 gradi

Serie BIORAY-FR | Laser compatti diametro 19 mm - per Life Science - con attacco in fibra - da 405 a 640 nm - da 20 a 560 mW - fan angle da 1 a 75 gradi

Serie mini | Laser ULTRA compatti diametro 10 mm - da 640 a 785 nm - da 1 a 35 mW - fan angle da 1 a 75 gradi



www.ccseu.com

CCS è stata fondata nel 1992 con lo scopo preciso di fornire sistemi di illuminazione basati su LED per il mercato della machine vision. Nel 2004 è stata quotata presso la borsa di Tokyo (JASDAQ).

Attualmente consta di uffici e sussidiarie in Giappone, Cina, Singapore, Stati Uniti ed Europa.

CCS detiene svariati brevetti nell'ambito dei sistemi di visione industriale e continua ad investire pesantemente nella ricerca e sviluppo per poter fornire sistemi di illuminazione sempre più performanti. La rete dei distributori copre circa 30 Paesi e vi sono oltre 200 persone impiegate direttamente da CCS.

PRODOTTI



|| ILLUMINATORI RING LIGHT

Serie LDR2 | diametro da 32 a 120 mm - rosso verde blu e bianco

Serie LDR-PF | ringlight ad alta intensità strobati - diametro da 36 a 75 mm - rosso e bianco

Serie HLDR3 | per lunghe distanze e ampie aree - diametro 100 mm - rosso blu bianco e NIR

Serie HPRS e HPRM | con tecnologia FALUX per correzione variazioni di luminosità - diametro da 50 a 200 mm - rosso blu e bianco

Serie HPR2 | diametro da 50 a 400 mm - rosso blu bianco e RGB

Serie HPR-PF | ringlight ad alta intensità strobati - diametro da 50 a 200 mm - rosso e bianco

Serie LFR | ringlight ad area - diametro da 100 a 330 mm - rosso verde blu e bianco

Serie LKR | ringlight ad area convergenti - diametro da 74 a 125 mm - rosso verde blu e bianco

Serie SQR | quadrati 28x28 o 34x34 o 56x56 mm - rosso verde blu e bianco

Serie OPR | con tecnologia FALUX per correzione variazioni di luminosità - diametro da 55 a 85 mm - rosso blu e bianco

Serie OPR-SF | ringlight ad altissima intensità con tecnologia FALUX per correzione variazioni di luminosità - diametro da 55 a 85 mm - bianco

Serie LDR2-HF e HPR2-HFCT | ringlight a semicirconferenza - diametro 50 a 150 mm - rosso verde blu bianco e RGB



|| ILLUMINATORI RING LIGHT LOW ANGLE

Serie LDR2-LA | diametro da 48 a 208 mm - rosso verde blu e bianco

Serie LDR-PF-LA | ringlight ad alta intensità strobati - diametro da 75 a 150 mm - rosso e bianco

Serie LDR-LA1 | con LED a 90 gradi - diametro da 75 a 206 mm - rosso verde blu e bianco

Serie FPR | diametro da 100 a 180 mm - rosso verde blu e bianco

Serie SQR-TP | quadrati 28x28 e 34x34 mm - rosso



|| ILLUMINATORI A BARRA

Serie LDL2 | da 19x4 a 506x30 mm - rosso verde blu bianco e NIR

Serie LDL-PF | lineari ad alta intensità strobati - da 19x4 a 152x30 mm - rosso e bianco

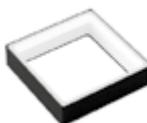
Serie HLDL3 | lineari ad alta intensità strobati - da 150x28 a 1800x328mm - rosso blu bianco e NIR

Serie LB | lineari diffusi - da 200x50 a 2700x150 mm - rosso blu bianco e NIR

Serie LB-H | Lineari diffusi ad alta intensità - da 200x50 a 2500x50mm - bianco

Serie LDLB | lineari con controller integrato - 300x54 mm - rosso e bianco

Serie OPB-S | con tecnologia FALUX per correzione variazioni di luminosità - da 50x15 a 300x15 mm - bianco



|| ILLUMINATORI QUADRATI LOW ANGLE

Serie FPQ3 | da 20x20 a 120x120 e 100x50 mm - rosso blu e bianco

Serie FPQ-PF | ad alta intensità strobati - 48x48 mm - rosso e bianco



|| ILLUMINATORI BACKLIGHT

Serie TH2 | da 27x27 a 500x500 mm - rosso blu e bianco

Serie TH-PF | ad alta intensità strobati - da 27x27 a 100x100 mm - rosso e bianco

Serie LFL | da 25x25 a 360x250 mm - rosso verde blu e bianco

Serie OPF | da 27x27 a 100x100 mm - rosso blu e bianco



|| ILLUMINATORI DOME

Serie HPD2 | diametro da 90 a 400 mm - rosso blu bianco NIR e RGB

Serie HPD-PF | ad alta intensità strobati - diametro da 75 a 200 mm - rosso e bianco

Serie LDM2 | diametro 50 e 90 mm - rosso verde blu e bianco

Serie LAV | dome e coassiale - diametro 80 e 93 mm - rosso verde blu e bianco

Serie PDM | dome low angle e coassiale - diametro 150 mm - rosso verde blu e bianco

Serie HPDM e HPDS | con tecnologia FALUX per correzione variazione di luminosità - diametro da 75 a 200 mm - rosso blu e bianco



|| ILLUMINATORI FLAT DOME

Serie LFXV | da 25x25 a 300x300 mm - rosso blu bianco e NIR

Serie LFXV-PF | 100x100 mm - rosso e bianco

Serie LFX3 | da 25x25 a 200x200 mm - rosso blu bianco e NIR



|| ILLUMINATORI FLAT CON PATTERN

Serie LFX3-PT | con pattern a linee parallele da 1 e 2 mm - da 50x50 a 200x200 mm - rosso blu bianco e NIR



|| ILLUMINATORI COASSIALI

Serie Lfv3-G | per telecamere ad alta risoluzione - da 25x25 a 100x200 mm - rosso blu e bianco

Serie Lfv3-G-PF | ad alta intensità strobati - per telecamere ad alta risoluzione - da 27x27 a 35x35 mm - rosso e bianco

Serie Lfv3 | da 35x35 a 200x200 mm - rosso blu e bianco

Serie Lfv3-CP | con beam splitter - 14x14 o 18x18 mm - rosso blu e bianco

Serie Lfv3-RA | Right angled - da 35x35 a 130x130 mm - rosso blu e bianco

Serie Lfv-PF | ad alta intensità strobati - da 35x35 a 100x100 mm - rosso blu e bianco

Serie MSU | illuminazione collimata generata da sistema ottico speciale - da 30x20 a 130x140 mm - rosso verde blu e bianco

Serie MFU | Coassiali collimati - 34x30 o 54x50 mm - blu

Serie OPX | Coassiali ad alta uniformità - da 35x35 a 100x100 mm - rosso blu e bianco



|| ILLUMINATORI FIBERHEAD

Serie HFR | ringlight a testa remota con fibra - diametro 25 o 40 mm - colore dipende dalla sorgente di luce utilizzata

Serie HFS | spotlight a testa remota con fibra - diametro 14 mm - colore dipende dalla sorgente di luce utilizzata



|| ILLUMINATORI LINEARI CONVERGENTI

Serie LN | da 60x13 a 200x16 mm - rosso verde blu bianco

Serie LN-HK | ad alta intensità - da 60x13 a 200x16 mm - bianco

Serie LN-HA | ad alta intensità - slim - da 100x18 a 3000x18 mm - bianco

Serie LN-GA | ad alta intensità - da 100x13 a 3000x13 mm - rosso blu e bianco

Serie LN-SP2 | da 100x25 a 3000x25 mm - con o senza diffusore - rosso blu e bianco

Serie LN-SP-FN | con ventole di raffreddamento - da 100x23 a 1500x23 mm - bianco

Serie LNLP | ad altissima intensità - da 100x21 a 3000x21 mm" con "da 100x21 a 1000x21 mm - bianco



|| ILLUMINATORI LINEARI DIFFUSI

Serie LND2 | da 100.1x18.2 a 1203x18.2 mm - rosso blu e bianco

Serie LNSD | ad alta luminosità o alta uniformità - da 100x15 a 3000x15 mm - rosso blu e bianco

Serie LT | ad alta luminosità e alta uniformità - da 100x2.8 a 1800x2.8 mm - bianco

Serie LNV | coassiale - 300x20 mm - rosso verde blu e bianco

Serie LN-EAA e LN-EBA | domelight - da 100x5 a 1600x5 mm - apertura fascio 50 o 100 mm - rosso blu e bianco



|| ILLUMINATORI LINEARI A LUCE OBLIQUA

Serie LNIS2 | ad alta intensità - da 100x21 a 1000x21 mm - bianco

Serie LNIS-FN | con ventole di raffreddamento - da 100x23 a 1500x23 mm - bianco

Serie LNDG | ad angolazione laterale - da 300x10 a 3000x10 mm - bianco



|| ILLUMINATORI SPOT LIGHT

Serie LV | diametro 27 mm con diametro punta 8 mm - rosso verde blu e bianco

Serie HLv3 | rettangolari e cilindrici con diametro punta 8 mm - rosso verde blu bianco e NIR

Serie OPS-S | rettangolari con diametro punta 8 mm - rosso blu e bianco



|| ILLUMINATORI UV E VIOLETTO

Serie LDR2-UV3 e LDR2-VL3 | ringlight - diametro 60 e 100 mm - 365 385 395 e 405 nm

Serie LDR2-LA-UV | ringlight low angle - diametro da 75 a 206 mm - 365 nm

Serie LDR2-LA-1-UV | ringlight low angle a 90 gradi - diametro da 74 a 200 mm - 365 nm

Serie LDR2-UV | diametro da 32 a 120 mm - 365 nm

Serie LDL-UV3 e LDL-VL3 | barlight - da 71x12 a 339x12 mm - 365 385 395 e 405 nm

Serie LDL-UV | barlight - da 34x8 a 180x16 mm - 365 nm

Serie HL2-UV3 e HL2-VL3 | spotlight - diametro punta 8 mm - 365 385 395 e 405 nm

Serie LSP-UV | spotlight - diametro 41 mm - 365 nm

Serie LN-UV3 e LN-VL3 | linelight - da 61x16 a 195x16 mm - 365 385 395 e 405 nm

Serie LN-UV | linelight - 200x16 mm - 365nm

Serie LNSP-UV3 e LNSP-VL3 | linelight - da 100x20 a 300x20 mm - 365 385 395 e 405 nm

Serie SQR-UV | squarelight - 56x56 mm - 365nm

Serie LDQ-UV | squarelight - da 58x58 a 200x200 mm - 365 nm

Serie HLDR-UV3 e HLDR-VL3 | Waterproof ring light - diametro 100 mm - 365 385 395 405 nm



|| ILLUMINATORI INFRAROSSO E SWIR

Serie LDR2-IR2 | ringlight - diametro da 50 a 90 mm - 850 e 940 nm

Serie LDR2-IR2-LA | ringlight low angle - diametro da 74 a 132 mm - 850 e 940 nm

Serie HPR2-IR | ringlight - diametro 100 e 150 mm - 1050 1200 1300 1450 1550 e 1650 nm

Serie LDL-IR2 | barlight - 42x15 e 180x15 mm - 850 e 940 nm

Serie LDL2-IR | barlight - 74x30 mm - 1050 1200 1300 1450 1550 e 1650 nm

Serie LDQ-IR2 | squarelight - 78x78 a 150x 150 mm - 850 e 940 nm

Serie LDL-IR2 | backlight - 60x60 a 100x100 mm - 850 e 940 nm

Serie LFL-IR2 | backlight - 100x100 mm - 850 e 940 nm

Serie TH2-IR | backlight - 100x100 mm - 1050 1200 1300 1450 1550 e 1650 nm

Serie LRV3-IR2 | coassiali - 18x18 e 50x50 mm - 850 e 940 nm

Serie PFV3-CP-IR2 | coassiali - 18x18 mm - 860 e 950 nm

Serie LN-IR | linelight - 61x16 mm - 1050 1200 1300 1450 1550 e 1650 nm

Serie HL2-IR | spotlight - diametro punta 8 mm - 1050 1200 1300 1450 1550 e 1650 nm

Serie HPD2-IR | domelight - diametro 100 e 150 mm - 1050 1200 1300 1450 1550 e 1650 nm



|| ILLUMINATORI IPERSPETTRALI

Serie LDL-CIR_LACL | lineare diffuso - 4 lampade diametro 44 mm - da visibile fino a 2500 nm

Serie LDL-CIR | lineare - 4 lampade diametro 44 mm - da visibile fino a 2500 nm

Serie TH-CIR | backlight diffuso - 300x30 mm - da visibile fino a 2500 nm

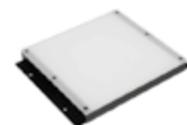
Serie LN-CIR | linelight - 200x16 mm - da visibile fino a 2500 nm



|| ILLUMINATORI WATERPROOF

Serie HSL-PCL | spotlight waterproof IP67 - diametro 58 mm - rosso verde blu e bianco

Serie HLDR3-PF | ringlight waterproof IP67 - diametro 100 mm - rosso e bianco



|| ILLUMINATORI LAK

Serie SPL | backlight sottili - da 200x200 a 600x400 mm - rosso verde blu bianco e NIR

Serie SPL-C40 | backlight con foro - da 200x200 a 600x400 mm con foro diam. 40mm - rosso verde blu bianco e NIR

Serie SL | barlight - da 33x8 mm a 1000x15 mm - rosso verde blu bianco e NIR

Serie SOAD | coassiali - da 28x28 a 90x100 mm - rosso verde blu bianco e NIR

Serie SBL | backlight - da 30x30 a 180x180 mm - rosso verde blu bianco e NIR

Serie SRL | ringlight low angle - diametro da 74mm a 208 mm - rosso verde blu bianco e NIR

Serie SR | ringlight da 32 a 90 mm - rosso verde blu bianco e NIR

Serie SRQ | squarelight - da 56x56 a 70x70 mm - rosso verde blu bianco e NIR

Serie SRZ | ringlight low angle a 90 gradi - diam da 75 mm a 138 mm - rosso verde blu bianco e NIR



|| ILLUMINATORI EFFILUX

Serie ELB e ELB-L2 | High power flood type bar light - da 100 a 1600 mm - rosso verde blu bianco NIR e UV

Serie ELR | IP65 ring light - diametro 80 mm - rosso verde blu bianco NIR e UV

Serie ELSB | Brick light - da 55x35 a 110 x 60 mm - rosso verde blu bianco NIR e UV

Serie ELFB | Line scan light - da 100 a 1600 mm - rosso verde blu bianco e NIR

Serie ELF e ELF-C | Backlight - da 200x200 a 600x600 mm - rosso blu bianco e NIR

Serie ELL | Proiettori a linea, a nuvola di punti e a griglia - rosso verde blu bianco e NIR

FIBEROPTIC

FIBER TECHNOLOGY



www.fiberoptic.ch

FIBER OPTIC ha recentemente acquisito la divisione di VOLPI per la realizzazione di fibre ottiche e generatori di fibra; VOLPI è stata fondata nel 1953: nel corso degli anni ha modificato la propria organizzazione e struttura per poter sempre stare al passo con i tempi e con la tecnologia.

VOLPI sviluppa tecniche di illuminazione basata su fibra ottica e recentemente ha allargato le proprie competenze anche agli illuminatori a LED. VOLPI è una delle poche aziende al mondo che costruisce in proprio fibre ottiche sia in vetro che al quarzo.

Attualmente VOLPI ha due sedi: una in Svizzera vicino a Zurigo dove vengono assemblati tutti i prodotti a fibra ottica e vengono realizzati gli illuminatori a LED ed una ad Auburn NEW YORK (USA) dove vengono realizzate le fibre ottiche. Oltre 150 persone lavorano all'interno dell'azienda.

PRODOTTI



|| ILLUMINATORI A LED

Serie CIS | Illuminatori coassiali - da 50x50 a 100x100 - rosso e bianco

Serie IL | illuminatori lineari - da 40 a 300 mm - rosso e bianco



|| ILLUMINATORI A FIBRA OTTICA

Serie VVLC | Illuminatori lineari in fibra ottica - da 50 a 1500 mm

Serie FOCIS | illuminatori coassiali - da 25x25 a 100x100



|| GENERATORI LUCI

Serie Intralux 5100 | Luce alogena - da 100 a 150W

Serie IntraLED | a LED - rosso verde blu e bianco

KOMOTO

Ideal For Traffic



www.komoto.com

KOMOTO è stata fondata nel 1989 ed è specializzata nella realizzazione di sistemi di illuminazione a LED per le applicazioni di lettura targhe e riconoscimento autoveicoli. KOMOTO ha sempre cercato soluzioni che mettessero la qualità e le prestazioni al primo posto tenendo sempre in considerazione i requisiti di sicurezza che questi apparati richiedono.

Nel 1995 KOMOTO ha sviluppato il primo proiettore a LED IR ad alta velocità e successivamente la stessa tecnologia è stata utilizzata per monitorare gli incroci stradali e per l'identificazione delle targhe automobilistiche. Durante gli anni i sistemi di illuminazione sono stati completati da una serie di prodotti che consentono all'utilizzatore di integrare luce, telecamera e computer.

Attualmente circa 50 persone formano il team di KOMOTO. KOMOTO è situata a Taiwan ed ha uffici anche in Giappone.

PRODOTTI



II ILLUMINATORI DC

Serie K | distanze di lavoro da 60 a 300 m - angolo fascio da 10 a 40 gradi - IP66 - 50-80W - 850nm

Serie KB | distanze di lavoro da 35 a 300 m - angolo fascio da 10 a 40 gradi - IP66 - 50-80W - 460nm

Serie KJ | distanze di lavoro da 80 a 300 m - angolo fascio da 10 a 40 gradi - IP66 - 50-80W - 760nm

Serie KP | distanze di lavoro da 50 a 300 m - angolo fascio da 10 a 40 gradi - IP66 - 50-80W - 810nm

Serie KQ | distanze di lavoro da 50 a 300 m - angolo fascio da 10 a 40 gradi - IP66 - 50-80W - 940nm

Serie KR | distanze di lavoro da 80 a 300 m - angolo fascio da 10 a 40 gradi - IP66 - 50-80W - 730nm

Serie KW | distanze di lavoro da 25 a 300 m - angolo fascio da 10 a 40 gradi - IP66 - 50-80W - bianco a 4000K

Serie KX | distanze di lavoro da 35 a 300 m - angolo fascio da 10 a 40 gradi - IP66 - 50-80W - bianco a 3000K

Serie KY | distanze di lavoro da 35 a 300 m - angolo fascio da 10 a 60 gradi - IP66 - 80W - bianco a 5600K



II ILLUMINATORI ITS STROBE

Serie S | distanze di lavoro da 20 a 50 m - angolo fascio da 10 a 120 gradi - IP66 - 600-1800W pulsed mode - 850nm

Serie SB | distanze di lavoro da 20 a 30 m - angolo fascio da 10 a 40 gradi - IP66 - 460nm

Serie SJ | distanze di lavoro da 15 a 35 m - angolo fascio da 10 a 40 gradi - IP66 - 760nm

Serie SW | distanze di lavoro da 10 a 35 m - angolo fascio da 10 a 400 gradi - IP66 - bianco a 4000K

Serie SR | distanze di lavoro da 15 a 35 m - angolo fascio da 10 a 40 gradi - IP66 - 730nm



II DISSUASORI INTELLIGENTI

Serie P - Dissuasori con illuminazione integrata - dispositivi per una telecamera - distanza di lavoro da 2 a 15 m - angolo fascio da 10 a 40 gradi - 240W - IP66 - varie lunghezze d'onda



II ILLUMINATORI A LED INTEGRATI

Serie HV24 | distanza di lavoro da 3 a 20 m - angolo fascio da 10 a 60 gradi - 360W pulsed mode - 850nm



II ILLUMINATORI ULTRA POWER

Serie LV6 | distanza di lavoro da 20 a 170 m - angolo fascio da 10 a 180 gradi - 8-24W - IP66 - 850nm

Serie LV12 | distanza di lavoro da 50 a 200 m - angolo fascio da 10 a 150 gradi - 15-45W - IP66 - 850nm



II TRAFFIC DEVICES

Serie M6S | Custodia per ITS con illuminazione integrata - dispositivo per una telecamera - distanza di lavoro da 10 a 30 m - angolo fascio da 10 a 40 gradi - IP66 - 360W pulsed mode - 850nm

Serie M6D | Custodia per ITS con illuminazione integrata - dispositivo per due telecamere - distanza di lavoro da 10 a 20 m - angolo fascio da 10 a 40 gradi - IP66 - 240W pulsed mode - 850nm

Serie M8 | Custodia per ITS con illuminazione integrata - dispositivo per una telecamera - distanza di lavoro da 10 a 25 m - angolo fascio da 10 a 40 gradi - IP66 - 360W pulsed mode - 850nm

Serie C | Custodie per ITS con illuminazione integrata - dispositivi per una o più telecamere - distanza di lavoro da 10 a 100 m - angolo fascio da 10 a 40 gradi - IP66 - 600W pulsed mode - 850nm o bianco a 4000K



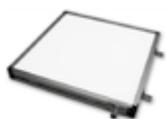
www.metaphase-tech.com

METAPHASE TECHNOLOGIES è stata fondata nel 1993 con lo scopo di offrire la più ampia gamma di illuminatori LED per il mercato della machine vision.

I prodotti METAPHASE, pensati e progettati per applicazioni industriali come sistemi di automazione, ispezioni in linea e acquisizione di immagini ad alta velocità, assicurano qualità ed una marcia in più nella produzione. Recentemente METAPHASE ha ampliato il suo mercato al settore della sicurezza, con applicazioni in ambito di controllo dei confini, forze dell'ordine e militare.

Di un design versatile, gli illuminatori METAPHASE sono sempre al passo con le ultime tecnologie LED, di gestione termica, ottiche ed elettroniche. Ad oggi, METAPHASE vanta più di 4000 soluzioni specifiche, che vengono costantemente sviluppate per poter soddisfare le esigenze del mercato.

PRODOTTI



|| ILLUMINATORI BACKLIGHT

Serie TXBL | da 50x50 a 400x1000 mm - rosso verde blu bianco 850nm RGB RGBW bianco+850nm bianco+940nm

Serie TXCBL | collimati - da 50x50 a 400x400 mm - rosso verde blu bianco 850nm RGB RGBW bianco+850nm bianco+940nm

Serie MB-TBL | backlight sottili - da 25x25 a 200x250 mm - rosso verde blu bianco 850nm 880nm 940nm 365nm 395nm

Serie MS-BL | SWIR - da 100x100 a 600x600 mm - ogni possibile combinazione con bianco 1050nm 1200nm 1300nm 1450nm 1550 nm e 1650nm

Serie MB-CTL | spot backlight collimato - diametro 38 mm - rosso verde blu bianco 850nm 880nm 940nm 365nm 395nm



|| ILLUMINATORI PER LETTURA BARCODE

Serie BCL | 115x70 o 287x70 mm - rosso verde blu bianco 850nm 880nm 940nm 365nm 395nm



|| ILLUMINATORI COASSIALI

Serie MB-DAL | da 25x25 a 250x250 mm - rosso verde blu bianco 850nm 880nm 940nm 365nm 395nm RGB RGBW bianco+850nm

Serie MB-CO | dome e coassiale - diametro da 26 a 109 mm - rosso verde blu bianco 850nm 365nm



|| ILLUMINATORI DOME

Serie MB-HOBL | flat dome esagonale - 400x400mm - con foro per la camera - bianco

Serie MB-DL | diametro da 36 a 1106 mm - con o senza foro per la camera - rosso verde blu bianco 850nm 365nm 395nm RGB e SWIR

Serie NWHP-CDT | dome lineare high power - da 117x5 a 1202x5 mm apertura camera - rosso verde blu bianco 850nm 940nm 395nm RGB e SWIR

Serie MB-DT | dome lineare - da 952x38.6 a 853.4x38.6 mm apertura camera - rosso verde blu bianco 850nm 395nm RGB e SWIR

Serie TXFD | TX Flat dome - da 150x150 a 400x400 mm - rosso verde blu bianco RGBW 850nm e 940 nm

Serie TXCFD | TX Flat dome collimati - da 150x150 a 400x400 mm - rosso verde blu bianco RGBW 850 e 940 nm



|| ILLUMINATORI SPOT

Serie MB-LE | diametro punta 6.4 mm - rosso verde blu bianco 850nm e SWIR

Serie MB-AFSL | spot con focus regolabile - diametro punta 9.3 mm - rosso verde blu bianco 850nm 940nm 365nm

Serie FR-SL | washdown spot - diametro 45 mm - rosso verde blu bianco 850nm 940nm 395nm



|| ILLUMINATORI RING LIGHT

Serie MB-RL | diametro da 75 a 394 mm - rosso verde blu bianco 850nm 395nm e 365nm

Serie OARL e MT-OARL | diametro da 25 a 425 mm - rosso verde blu bianco 850nm 395nm e 365nm



II ILLUMINATORI FRONT LIGHT

Serie ISO | Exolight - da 72.64x57.4 a 1727.2x57.4 - rosso verde blu bianco 850nm 940nm 365nm 395nm e SWIR

Serie ISO2 | Exolight v.2 - da 143x66.6 a 3384.5x66.6 - rosso verde blu bianco 850nm 940nm 365nm 395nm e SWIR

Serie TXISO | TX Exolight - da 72.64x57.4 a 1727.2x57.4 - rosso verde blu bianco

Serie MB-RBL | RoboLight - da 145x38 a 1803x38 mm - rosso verde blu bianco 850nm 940nm 395nm e RGB

Serie MB-CFL | Compact Front Light - 74x37 mm - rosso verde blu bianco 850nm 365nm 395nm

Serie MLB-FLD | FloodLight - 172x63 mm - rosso verde blu bianco 850nm 940nm 365nm 395nm e RGB

Serie RAL | Round Area Light - diametro da 17 a 45 mm - rosso verde blu bianco 850nm 365nm e 395nm

Serie LRS | Area Light - 231x150 mm - rosso verde blu bianco e 850nm

Serie BPL | Area Light - 317x152 mm - rosso verde blu bianco 850nm 880nm e 940nm

Serie TXBR | TX Barlight - 300 mm - rosso verde blu bianco RGB 850nm 940nm 365nm 395nm e SWIR



II ILLUMINATORI LINEARI

Serie UL-LL | da 178x28 a 3100x28 mm - passive cooling - rosso verde blu bianco 850nm 940nm 365nm 395nm RGB RGB+850nm e SWIR

Serie UG-LL | da 178x28 a 3100x28 mm - liquid cooling - rosso verde blu bianco 850nm 940nm 365nm 395nm RGB RGB+850nm e SWIR

Serie UC-LL | da 178x28 a 3100x28 mm - compressed air cooling - rosso verde blu bianco 850nm 940nm 365nm 395nm RGB RGB+850nm e SWIR

Serie UX-LL | da 178x28 a 3100x28 mm - custom mechanical/electrical configuration - rosso verde blu bianco 850nm 940nm 365nm 395nm RGB RGB+850nm e SWIR

Serie UL-BLL | da 178x28 a 3100x28 mm - backlight version - rosso verde blu bianco 850nm 940nm 365nm 395nm RGB RGB+850nm e SWIR

Serie MB-CLL | collimated lightline - da 127x24 a 3048x24 mm - active cooling fans - rosso verde blu bianco 850nm 395nm e RGB

Serie UL-CLL | collimated lightline - da 127x24 a 3048x24 mm - passive cooling - rosso verde blu bianco 850nm 880nm 940nm 365nm 395nm RGB RGB+850nm e SWIR

Serie MB-LL | MetaBright lightline - da 30x19 a 3080x19 mm - active cooling fans - rosso verde blu bianco 850nm 395nm e RGB

Serie MB-OLL | oblique lightline - 276x19 mm - active cooling fans - rosso verde blu bianco 850nm 940nm 395nm e 365nm

Serie MB-DALL | coaxial lightline - 25x86 25x151 o 25x280 mm - rosso verde blu bianco 850nm 880nm 940nm 395nm 365nm e RGB

Serie UL-ECL | dark field Eclipse lightline - da 127x5 a 3810x5 mm - rosso verde blu bianco 850nm e 395nm



www.osela.com

Giovane azienda nata da un'ultra trentennale esperienza nel campo dei laser per applicazioni di machine vision. Nel 2017, a 5 anni dalla fondazione questa azienda impiega un team di oltre 50 persone.

La sede principale è situata in Canada e precisamente nella città di Montreal. Nella fabbrica **OSELA** vengono prodotti oltre 15.000 laser per anno grazie a strumenti sviluppati appositamente per realizzare ottiche e laser con tecnologie estremamente innovative.

Durante questi anni sono state sviluppate delle piattaforme molto flessibili per riuscire a realizzare laser secondo le specifiche del cliente. All'interno dell'azienda si costruiscono le ottiche diffrattive per la generazione dei pattern di ogni tipo.

PRODOTTI



II LASER

Serie SL | StreamLine - da 405 a 830nm - da 5 a 200 mW - fan angle da 1 a 90 gradi - MultLine MultiDot e RandomPattern - diverse opzioni di messa a fuoco

Serie SLP | Pulsed StreamLine - da 450 a 830nm - da 500 a 1000 mW - fan angle da 5 a 75 gradi - MultLine- diverse opzioni di messa a fuoco

Serie CL | Compact Laser - da 405 a 830nm - da 5 a 130 mW - fan angle da 1 a 90 gradi - MultLine e MultiDot - diverse opzioni di messa a fuoco

Serie TGCL | True Gaussian Compact Laser - da 405 a 830nm - da 15 a 100 mW - diverse opzioni di messa a fuoco

Serie TLP | Telecentric Laser - da 405 a 830nm - da 1 a 260 mW - lunghezza linea laser fino a 100 mm - spessore linea laser fino a 5µm

Serie ILS | Industril laser- da 375 a 810nm - da 100 a 3000 mW - fan angle da 5 a 75 gradi - MultLine e MultiDot - diverse opzioni di messa a fuoco

Serie FL | FireLine - 670 e 800nm - da 1.5 a 15 mW - fan angle da 15 a 75 gradi - MultLine MultiDot e RandomPattern - diverse opzioni di messa a fuoco



www.phlox-gc.com

PHLOX è stata fondata nel 1996: nel corso degli anni PHLOX ha sempre dedicato grandi risorse per lo sviluppo di soluzioni innovative di illuminazione per il settore industriale.

L'azienda progetta e realizza sistemi di illuminazione basati su avanzate tecniche optoelettroniche. PHLOX ha ricevuto importanti riconoscimenti da parte di enti governativi francesi ed associazioni di MachineVision per la qualità e l'innovazione dimostrata. Oltre il 70% del fatturato è realizzato al di fuori della Francia dove l'azienda ha sede.

I sistemi di illuminazione sono unici per la tecnologia utilizzata: la qualità dei retroilluminatori garantisce un'uniformità superiore al 95%.

PRODOTTI



|| ILLUMINATORI BACKLIGHT

Serie LC | 50x50 mm - uniformità superiore al 95% - IP65 - bianco

Serie LLUB | da 20x20 a 400x200 mm - uniformità superiore al 95% - IP65 - bianco rosso verde 850nm e RGB

Serie SLLUB | Super Long Lasting - da 50x50 a 200x200 mm - uniformità superiore al 95% - IP65 - bianco

Serie IFC | Integrated Flash Controller - 100x100 mm - uniformità superiore al 95% - IP65 - bianco rosso e 850nm

Serie HSC | High Speed Camera - 100x100 e 200x200 mm - IP65 - bianco



|| ILLUMINATORI COASSIALI

Serie OA | da 50x50 a 200x200 mm - bianco RGB e 850nm



|| ILLUMINATORI LINEARI

Serie LLUB LINEAR | da 64x15 a 526x15 mm - IP40 - bianco rosso e 850nm

Serie BAR LIGHT | da 64x15 a 526x15 mm - bianco rosso e 850nm

Serie OPTIC LINEAR LIGHT | da 553x15 a 987x15 mm - IP40 - bianco rosso e 850nm



|| ILLUMINATORI TUNNEL LIGHT

Serie TUH | 157x100 mm - bianco

rayTEC[®]



www.raytecl.com

Fondata nel 2005 ad Ashington - UK, **RAYTEC** è specializzata in illuminazione LED per quattro settori differenti: industriale, trasporti, sicurezza e materiali pericolosi.

I prodotti Raytec sono sviluppati internamente con l'obiettivo di migliorare la qualità della sicurezza dei più svariati tipi di applicazione: questo consente di poter massimizzare il know-how aziendale e fornire tecnologie e soluzioni d'eccellenza.

PRODOTTI



II ILLUMINATORI PULSESTAR

Serie VTR4 e VTR6 | Illuminatori per controllo traffico fino a 30 m - controllore strobo integrato - scelta fra diversi angoli di apertura del fascio

Serie VTS | illuminatori pulsato per controllo traffico con input di sincronizzazione da camera - IR - controllore strobo integrato - scelta fra diversi angoli di apertura del fascio

Serie VCT6 | illuminatore customizzato sulle esigenze del cliente dotato di interfaccia per pulsare la luce fornito su scheda e all'interno di contenitori stagni per applicazioni mobili



www.smartvisionlights.com

SMART VISION LIGHTS è una giovane azienda americana con la missione di realizzare illuminatori a LED altamente innovativi e performanti. Gli illuminatori SVL sono dotati di LED di grandi dimensioni e potenza e si differiscono da altri produttori per il grado di protezione IP67.

L'azienda, nata nel 2004 consta di oltre 50 collaboratori.

Una rete di distributori copre tutto il mondo e garantisce che SVL possa realizzare sempre prodotti ad alta qualità seguendo le esigenze del mercato globale.

Tutti gli illuminatori sono prodotti con LED Rossi, IR, Verdi, Blu, Bianchi e sono disponibili in molte differenti forme e dimensioni.

PRODOTTI



II ILLUMINATORI LINEARI

Serie LE | MultiDrive per alimentazione in continua o strobo - da 300 a 1.200 mm - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR- IP65

Serie L300G2 | MultiDrive per alimentazione in continua o strobo - 300 mm - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR, SWIR, UV - 3 tipi di lente

Serie L300 | alimentazione in continua o strobo - 300 mm - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR, SWIR, UV - 12 LED - 3 tipi di lente

Serie LCZE300 | MultiDrive per alimentazione in continua o strobo - 300 mm - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR - IP65 - SmartVisionLink -3 tipi di lente

Serie LHF300 | Fluorescente - 300 mm - Bianco, Blu, Rosso, Infrarosso

Serie LHI-DO | 300 o 600 mm - OverDrive light source - Bianco, Rosso - 3 tipi di lente

Serie LSR | MultiDrive e SmartVisionLink - da 300 a 1.200 mm - Bianco, Blu, Rosso, Verde, IR, UV - IP65 - 3 tipi di lente

Serie LZE300 | NanoDrive e SmartVisionLink - 300 mm con 3 zone indipendenti - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR, SWIR, UV - 3 tipi di lente

Serie LC300 | 300 mm - Bianco, Blu, Rosso, Verde, IR - 12 LED - 3 tipi di lente

Serie LCHPX | HighPower scan light - 300 o 600 mm - Bianco - 4 aperture del fascio

Serie MINI LM | MultiDrive - da 45 a 150 mm - Bianco, Blu, Rosso, Verde, IR, UV - 5 tipi di lente

Serie LX150 | moduli da 150 mm - Bianco, Blu, Ciano, Verde, Rosso, IR, UV - 3 tipi di lente

Serie LXE300 | 300 mm - moduli da 300 mm - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR, UV - 3 tipi di lente

Serie ODL300 | OverDrive - 300 mm - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR, SWIR, UV - 12 LED - 3 tipi di lente

Serie ODLX150 | moduli da 150 mm - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR, UV - 3 tipi di lente

Serie ODLHF | moduli da 300 mm - Bianco, Blu, Rosso, Verde, IR, UV

Serie LTF | Con FoV regolabile - 300 mm e 600 mm - Bianco, Blu, Rosso, verde, IR

Serie LZEW300 | a tenuta stagna - 300 mm - Bianco, Blu

Serie LW300 | a tenuta stagna - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR, UV

Serie ODLW300 | Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR, UV



II ILLUMINATORI LINEARI BACKLIGHT

Serie LWB300 | illuminatori backlight a tenuta stagna - 300 mm - Bianco, Blu, Rosso

Serie LB300 | 300 mm - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR, SWIR, UV - 12 LED

Serie LXB150 | moduli da 150 mm - Bianco, Blu, Ciano, Verde, Rosso, IR

Serie ODLB300 | OverDrive - 300 mm - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR - 12 LED - 3 tipi di lente



II ILLUMINATORI BACKLIGHT

Serie LLPX | 306x306 mm o 459x459 mm - Bianco, Blu, Rosso, Verde

Serie LLPX-H | 306x306 mm o 459x459 mm - Bianco, Blu, Rosso, Verde

Serie MOBL | 150x150 mm o 300x150 mm - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde

Serie ODMOBL | 150x150 mm o 300x150 mm - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR

Serie SOBL | Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR

Serie SOBLW | A tenuta stagna - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR

Serie AL | 150x150 mm o 300x150 mm o 300x300 mm - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR

Serie ODAL | 150x150 mm o 300x150 mm o 300x300 mm - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR

Serie MBL | da 25x25 mm a 100x100 mm - Bianco, Blu, Rosso, NIR

Serie DLP | 190x190 mm o 300x300 mm o 600x600 mm - Bianco, Blu, Rosso, Verde, IR

Serie DLPW | A tenuta stagna - 190x190 mm o 300x300 mm o 450x450 mm o 600x600 mm - Bianco, Blu, Rosso, Verde, IR



|| ILLUMINATORI BRICK LIGHT

Serie S75 | Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR, SWIR, UV

Serie S75G2 | MultiDirve - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR, SWIR, UV

Serie SW75 | A tenuta stagna - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR, UV

Serie ODS75 | dim 75x54 mm - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR, UV

Serie ODSW75 | dim 75x54 mm - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR, UV

Serie SC75 | 75 mm light area - Bianco, Blu, Rosso, Verde, IR

Serie SB75 | 75 mm light area - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR

Serie SWB75 | A tenuta stagna - 75 mm light area - Bianco, Blu, Rosso

Serie ODSB75 | dim 75x54 mm - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR



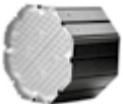
|| ILLUMINATORI DARK FIELD

Serie DFL460 | Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR

Serie DFLB460 | Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR

Serie DFL | da 300x300 a 600x600 mm - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR, UV

Serie DFLW | A tenuta stagna - 200 mm - Bianco, Blu, Rosso, Verde, IR



|| ILLUMINATORI HIGH SPEED

Serie XR256 | Bianco, Blu, Rosso, Verde, IR - 4 tipi di lente



|| ILLUMINATORI A LUCE STRUTTURATA

Serie SXP80 | MultiDrive - Bianco, Blu, Rosso, Verde



|| ILLUMINATORI SPOT LIGHT

Serie SXP30 | 30 mm - Bianco, Blu, Rosso, Verde, IR

Serie SXA30 | 30 mm - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR, UV

Serie ODSX30 | 30 mm - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR, SWIR, UV

Serie ODSXA30 | 30 mm - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR, UV

Serie ODSXW30 | A tenuta stagna - 30 mm - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR, UV

Serie ODSXF30 | 30 mm - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR

Serie SX30 | 30 mm - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR, SWIR, UV

Serie SXW30 | A tenuta stagna - 30 mm - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR, UV

Serie SX30G2 | MultiDrive - 30 mm - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR, SWIR, UV

Serie SXF30 | 30 mm - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR

Serie ODSXP30 | 30 mm - Bianco, Blu, Rosso, Verde, IR



|| ILLUMINATORI DOME

Serie DDL | da 100x100 a 250x250 mm - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR

Serie DADL75 | RGB



|| ILLUMINATORI RING LIGHT

Serie R80 R130 | 80x80 o 130x130 mm - Bianco, Blu Ciano, Rosso, Verde, IR, UV - 2 tipi di lente

Serie RD80 RD130 | 80x80 o 130x130 mm - Bianco, Blu Ciano, Rosso, Verde, IR

Serie ODR80 ODR130 ODRL200 | 80x80 o 130x130 o 200x200 mm - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR, UV - 2 tipi di lente

Serie RM RMX | 75 e 140 mm - Bianco, Blu, Rosso, Verde, RGBW (RMX140-RGBW)

Serie RMF60 | MultiDrive - 60 mm - Bianco, Blu, Rosso, Verde - 3 zone LED controllabili indipendentemente

Serie JWL | MultiDrive - Bianco, Blu, Rosso, NIR

Serie RC130 RCC130 | Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR, UV

Serie RHI200-DO | Bianco, Rosso

Serie RL | 200x200 mm o 300x300 mm - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR

Serie ODRL | 200x200 mm o 300x300 mm - Bianco, Blu, Ciano, Rosso, Verde, IR

Serie RTF200 | 200x200 mm - Blu, Rosso, Bianco e NIR



OTTICHE



PANORAMICA TECNOLOGICA

Per proiettare l'immagine corretta sul sensore, la telecamera richiede un'ottica adeguata. Non tutte le ottiche hanno la stessa qualità e molte non sono adatte alla visione industriale. La qualità dell'ottica diventa fondamentale quando sono necessarie immagini ad alta risoluzione, in particolare nelle applicazioni industriali e scientifiche che effettuano misurazioni, riconoscimenti o comparazioni geometriche. La qualità degli elementi di vetro interni di un'ottica è determinante per la bontà dell'immagine prodotta.



Nella maggior parte delle applicazioni di visione si impiegano ottiche a lunghezza focale fissa mentre le ottiche con zoom (motorizzato o manuale) sono poco utilizzate in quanto le parti mobili rendono difficile, se non addirittura impossibile, ottenere misure ripetibili. Le ottiche a fuoco fisso sono inoltre ideali per le applicazioni di visione in quanto i pezzi vengono solitamente presentati alla telecamera in una posizione sostanzialmente invariabile e ad una distanza fissa dalla telecamera.

Esistono molti produttori di ottiche che forniscono diversi tipi di obiettivi.

ELEMENTI PER LA SCELTA DI UN'OTTICA

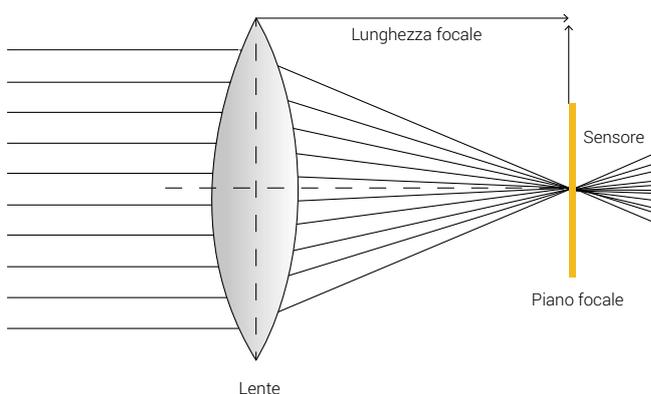
- La soluzione ottica ideale per una qualsiasi applicazione dipenderà da elementi, quali:
- Area inquadrata (FOV).
- Distanza di lavoro (distanza dell'oggetto dalla telecamera).
- Dimensioni del sensore della telecamera e dei pixel.
- Profondità di campo (DOF).
- Risoluzione (MTF).
Tenere conto delle distorsioni lungo i bordi.
- Eventuali ombre lungo i bordi possono costituire un problema.

Per rispondere a queste domande, è importante avere una conoscenza di base sui principi di ottica e sulle loro applicazioni nella visione industriale.

Le ottiche standard vengono generalmente classificate in base a lunghezza focale e diaframma, anche se esistono altre caratteristiche importanti che devono essere valutate nella scelta di un'ottica.

LUNGHEZZA FOCALE

La maggior parte delle ottiche è provvista di una ghiera per la regolazione della messa a fuoco. Questa ghiera in realtà non modifica la distanza focale, bensì regola il "back focus" (la distanza effettiva fra il sensore e il piano focale della lente), permettendo di mettere a fuoco oggetti a varie distanze. Il montaggio dell'ottica rispetto al piano dell'immagine (sensore) è determinante ed esistono diversi sistemi di riferimento per garantire il corretto posizionamento dell'ottica.



Schema semplificato di una lente con distanza focale e distanza dell'oggetto

Ogni standard prevede una determinata posizione del sensore (piano dell'immagine) rispetto all'attacco dell'ottica: tale posizione viene definita come distanza focale della flangia. La lunghezza focale f di un'ottica è la misura (solitamente in mm) della distanza fra il centro ottico dell'obiettivo e il piano dell'immagine. La luce che parte da un oggetto all'infinito interseca l'asse ottico dell'obiettivo nel punto focale f . Nelle telecamere per sistemi di visione, come in qualsiasi telecamera, il sensore coincide con il piano dell'immagine (punto focale) dell'ottica.

ATTACCHI PER OTTICHE

Lo standard più diffuso per le telecamere industriali è l'attacco passo C, ma esistono altri tipi di attacchi, come ad esempio il passo CS usato principalmente nei sistemi TV a circuito chiuso (CCTV). Per telecamere con sensori più grandi e telecamere lineari ad alta risoluzione si utilizzano principalmente attacchi passo F (standard Nikon), 42 mm, 58 mm e 72 mm.

Le figure seguenti mostrano le differenze fra i diversi tipi di attacchi. È importante notare come sia possibile montare un'ottica con attacco C su una telecamera con attacco CS, aggiungendo un tubo di estensione di 5 mm. Al contrario, montando un'ottica con attacco CS su una telecamera con attacco C non sarà possibile regolare la messa a fuoco.

ATTACCO PASSO C

È il tipo di attacco più diffuso nelle applicazioni di visione industriale, con una vasta gamma di ottiche e accessori disponibili.

ATTACCO PASSO CS

È essenzialmente uguale all'attacco passo C, ma con una lun-

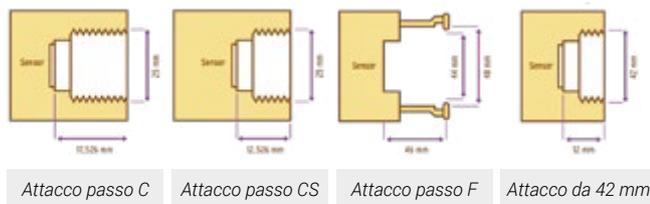
ghezza focale di flangia più corta (di 5 mm). Viene utilizzato prevalentemente in applicazioni in spazi ridotti dove servono telecamere quanto più possibile compatte.

ATTACCO PASSO F

È il sistema di attacco delle telecamere SLR della Nikon. In virtù del suo formato grande, viene normalmente utilizzato con telecamere lineari e ad alta risoluzione.

ATTACCO DA 42, 58 E 72

Gli attacchi da 42, 58 e 72 mm sono meno diffusi degli altri e vengono utilizzati prevalentemente per applicazioni lineari o ad altissima risoluzione.



TUBI DI ESTENSIONE

Le ottiche standard sono generalmente progettate per mettere a fuoco oggetti da infinito a una distanza minima di messa a fuoco (MOD), normalmente limitata dalla corsa meccanica della lente. È possibile ridurre il valore della distanza MOD mediante l'uso di tubi di estensione che vengono interposti fra la telecamera e l'ottica, aumentando così la lunghezza focale di flangia. Questo metodo viene utilizzato anche per restringere il campo di vista (FOV) di un'ottica.

I tubi di estensione possono essere montati su ottiche standard per ottenere un campo di vista specifico, ma l'operazione determina una serie di alterazioni.

- Qualsiasi ottica dotata di tubi di estensione non potrà più mettere a fuoco all'infinito.
- La sensibilità della telecamera viene ridotta, poiché la luce deve passare attraverso un cilindro prima di raggiungere il sensore della telecamera.
- La profondità di campo viene ridotta, in alcuni casi drasticamente.

I tubi di estensione sono molto utili ma devono essere usati solo se necessario. È preferibile scegliere ottiche di qualità superiore studiate per lavorare a distanze più ridotte, evitando così di degradare l'immagine.

APERTURA RELATIVA

L'apertura relativa di un'ottica (indicata anche come f-stop o f-number) indica la quantità di luce massima che può passare attraverso l'ottica. Il numero f di un'ottica viene definito come il rapporto fra la lunghezza focale dell'ottica e il diametro di apertura massima del diaframma, regolato attraverso un'iride all'interno dell'ottica. In pratica, tanto più ampio è il diametro fisico della combinazione ottica/iride, tanto più piccolo è il valore f, e tanto più grande sarà la quantità di luce che passa attraverso l'ottica: il risultato è quello di poter lavorare con minore quantità di luce. Le ottiche con numeri f molto bassi sono costituite da lenti grandi e quindi costose.

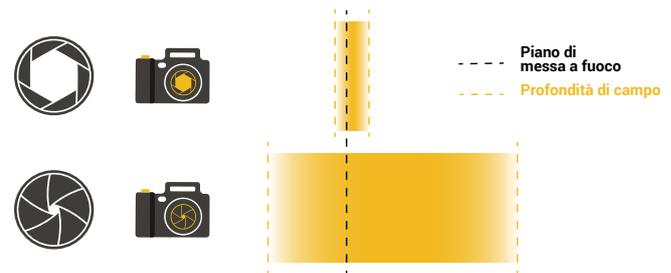
L'iride regolabile all'interno delle ottiche prevede normalmente incrementi fissi di 1.0, 1.4, 2.0, 2.8, 4, 5.6, 8, 11, 16, 22. Ogni

incremento rappresenta una riduzione della quantità di luce che passa attraverso l'ottica pari al 50%.

Le ottiche vengono classificate in base alla loro apertura massima (cioè il valore f più piccolo).

PROFONDITÀ DI CAMPO

La profondità di campo (o profondità di messa a fuoco) definisce il campo entro cui un oggetto può essere posizionato rispetto alla telecamera restando sempre nitido e a fuoco. Il valore è una funzione di molti parametri, principalmente le dimensioni dell'iride del diaframma.



Tanto più chiuso è il diaframma, tanto maggiore sarà la profondità di campo. Teoricamente, una telecamera con un'apertura infinitamente piccola ha una profondità di campo infinita, ma richiede una quantità di luce infinita. Nella pratica, si deve sempre trovare il giusto compromesso fra luce e apertura del diaframma per ottenere una profondità di campo accettabile.

CAMPO DI VISTA O INGRANDIMENTO

L'ingrandimento di un'ottica è il rapporto fra le dimensioni dell'immagine e le dimensioni dell'oggetto. Questo valore viene usato per classificare le ottiche macro e microscopiche, ma può essere riferito all'ingrandimento di qualsiasi tipo di ottica, poiché determina il campo di vista (FOV) di una telecamera. L'ingrandimento è una funzione delle caratteristiche dell'ottica e della distanza dell'oggetto. Fare riferimento al diagramma successivo per calcolare il rapporto fra FOV, distanza di lavoro e lunghezza focale dell'ottica.

$$\text{LUNGHEZZA FOCALE} = \text{distanza ottica-oggetto} * \text{altezza sensore} / \text{altezza FOV}$$



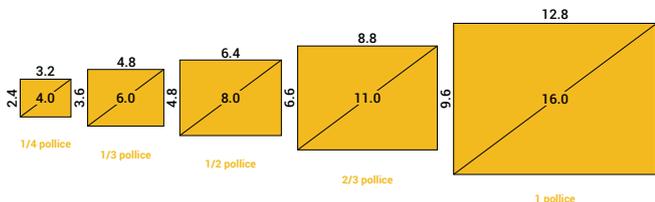
A volte questo parametro viene indicato come "angolo di vista" (o angolo di copertura).

L'angolo di vista totale di un'ottica è solitamente più grande di quello del gruppo ottica/sensore, in modo da non utilizzare i bordi esterni dell'ottica.

Nelle telecamere digitali, l'ingrandimento è normalmente riferito alle dimensioni del sensore. Ad esempio, un fattore di ingrandimento di 1x indica un campo di vista delle stesse dimensioni del sensore della telecamera.

DIMENSIONI DEL SENSORE

Le dimensioni dei sensori delle telecamere sono indicate in unità imperiali, ma non corrispondono esattamente alle dimensioni fisiche reali del sensore, in quanto si tratta di "formati" ereditati dall'era pre-digitale quando molte telecamere utilizzavano tubi a vuoto.

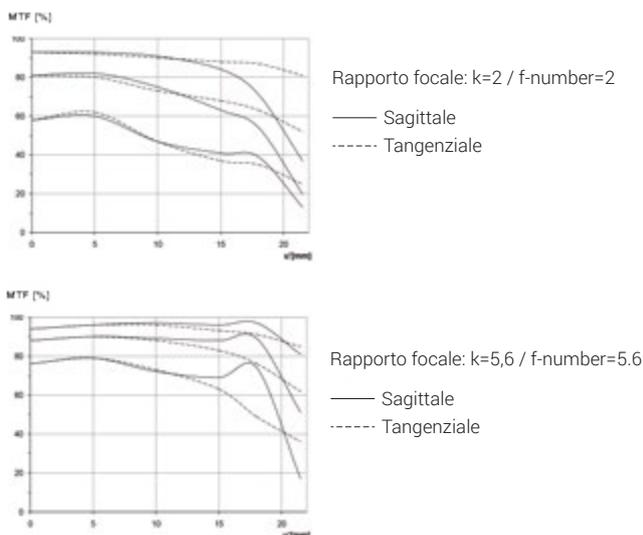


CAPACITÀ DI RISOLUZIONE DELL'OTTICA: funzione di trasferimento della modulazione (MTF)

L'ottica ideale dovrebbe produrre un'immagine che corrisponde perfettamente all'oggetto, completa di tutti i dettagli, le variazioni di luminosità e senza produrre distorsioni. Nella pratica ciò non è possibile, poiché tutte le ottiche hanno un effetto di filtro passa-basso. L'attenuazione di una data frequenza (o dettaglio) viene classificata come funzione di trasferimento della modulazione (MTF), che fornisce un'indicazione dell'efficienza di trasferimento dell'ottica. In breve, le strutture più grandi, ad esempio linee ben distanziate, vengono generalmente trasferite con un contrasto relativamente buono. Le strutture più piccole, come le linee fitte e sottili, non vengono trasferite altrettanto bene.

Per qualsiasi ottica, all'aumentare della frequenza spaziale, esiste un punto in cui la modulazione è pari a zero. In termini semplici, questo limite viene definito limite di risoluzione, o capacità di risoluzione dell'ottica, e viene normalmente indicato in coppie di linee per millimetro (lp/mm) oppure, nel caso di alcune ottiche macro, come dimensione minima della linea in μm .

Il diagramma seguente illustra il modo in cui l'MTF dell'ottica influisce sull'immagine proiettata sul sensore.



Esistono altri fattori da considerare, ad esempio il fatto che l'MTF peggiora allontanandosi dall'asse centrale dell'ottica verso i bordi del sensore. Questo deterioramento può essere nell'ordine delle due o tre volte, pertanto è importante valutare se è necessario avere una risoluzione costante su tutta l'im-

agine e si possono accettare distorsioni dell'oggetto inquadrato ai bordi dell'immagine.

La capacità di risoluzione delle ottiche è di grande importanza nella visione industriale. Il fattore più importante da valutare per l'abbinamento di un'ottica e una telecamera digitale è che la prima sia in grado di gestire una risoluzione fino ai singoli pixel del sensore della telecamera. La dimensione del pixel varia da telecamera a telecamera, in base alla risoluzione del sensore (numero di pixel) e alle sue dimensioni. Più piccoli sono i pixel, maggior sarà la risoluzione richiesta all'ottica. La risoluzione ottica richiesta può essere calcolata attraverso la formula seguente:

$$\text{RISOLUZIONE RICHIESTA DELL'OTTICA (lp/mm)} = 500 / \text{DIMENSIONI PIXEL CCD } (\mu\text{m})$$

È importante considerare il sistema nel suo insieme quando si specifica la risoluzione. Molte telecamere megapixel moderne usano sensori di piccole dimensioni per ridurre i costi. Questi sensori hanno però pixel molto piccoli e, pertanto, hanno bisogno di ottiche di qualità superiore, quindi più costose, per compensare la minor dimensione dei pixel. A volte può essere vantaggioso scegliere una telecamera megapixel più costosa, con pixel più grandi, che richiede ottiche meno sofisticate. Questa soluzione può avere un costo complessivo più basso.

Occorre inoltre valutare il modo in cui la risoluzione di ottica/telecamera influisce sul contenuto informativo dell'immagine generata, e pertanto sul tipo di elaborazione necessaria per l'immagine. Ad esempio, una telecamera con un numero maggiore di pixel produce un'immagine più grande e quindi richiede maggiore tempo di elaborazione a parità di algoritmi. Ma se l'ottica non arriva alla risoluzione dei singoli pixel, questa elaborazione aggiuntiva non genera alcuna informazione supplementare.

UNIFORMITÀ RELATIVA DELL'ILLUMINAZIONE (VIGNETTATURA)

Tutte le immagini acquisite con ottiche presentano una variazione di intensità dal centro verso la periferia. Poiché questo fenomeno può influire sull'idoneità di un'ottica per una determinata applicazione, spesso è necessario analizzare le prestazioni dell'ottica in relazione a questo effetto, detto vignettatura.

La vignettatura è causata dalle parti meccaniche interne dell'ottica che bloccano i raggi luminosi; le ottiche di alta qualità sono meno soggette alla vignettatura.

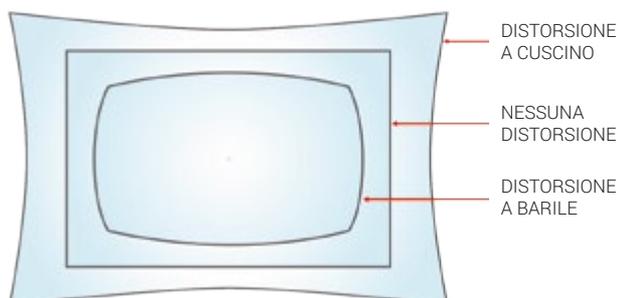
Come mostra l'immagine seguente, gli effetti della vignettatura possono essere ridotti usando un'ottica più grande, in modo tale che questo effetto venga proiettato al di fuori dell'area del sensore.



DISTORSIONE

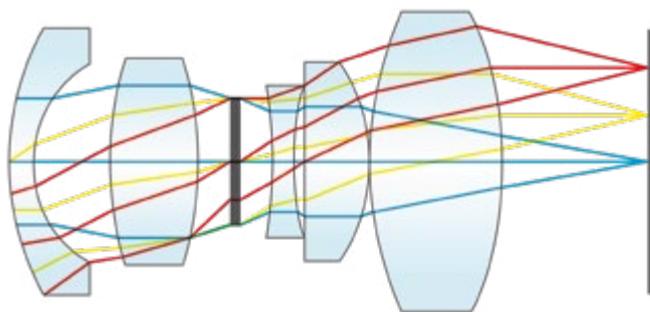
Il termine "distorsione" indica un'alterazione nella rappresentazione geometrica di un oggetto sul piano dell'immagine. Ad esempio, un rettangolo può assumere la forma di un "cuscino" o di un "barile". La prima è una distorsione di tipo "positivo", la seconda è di tipo "negativo". La distorsione dell'immagine può causare seri problemi nella visione industriale. Se infatti è necessario effettuare delle misure sull'oggetto, è fondamentale che l'immagine sia una riproduzione fedele dell'oggetto stesso. A volte è possibile realizzare una piccola correzione della distorsione attraverso algoritmi di compensazione che sono però costosi dal punto di vista computazionale. Pertanto è molto importante valutare le proprietà di distorsione di un'ottica prima di adottarla nel proprio sistema di visione. Normalmente la distorsione viene indicata con una percentuale.

La distorsione dell'ottica è causata dalla rifrazione della luce nel vetro della lente. Poiché le lenti non sono composte da un vetro con spessore uniforme e le superfici non sono piatte, la rifrazione varia nelle diverse aree della lente, raggiungendo solitamente i livelli massimi lungo i bordi. L'effetto è particolarmente evidente negli obiettivi a grandangolo (con lunghezza focale corta), che possono presentare distorsioni periferiche notevoli. Nelle ottiche di alta qualità la distorsione viene limitata attraverso l'uso di lenti multistadio, anche se non esiste un'alternativa ai grandangoli per applicazioni di misura.



ABERRAZIONE SFERICA

L'aberrazione sferica è un tipo di distorsione che si verifica nelle ottiche provviste di lenti sferiche. Le lenti sferiche non focalizzano la luce in un unico punto, ma la diffondono, creando un'immagine che appare sfuocata. Questo problema può essere risolto con l'uso di lenti asferiche che focalizzano la luce correttamente. L'immagine seguente illustra il principio di funzionamento delle lenti asferiche.





canrilloptics.com

CANRILL OPTICS è stata fondata nel 2009 e si occupa della progettazione e creazione di lenti telecentriche con l'obiettivo di produrre ottiche di qualità.

Dotate di una tecnologia avanzata sviluppata dall'azienda nel corso degli anni, le ottiche CANRILL sono di alto livello e in grado di fornire prestazioni elevate che hanno portato alla fiducia di grandi clienti a livello internazionale e alla creazione di una rete di fornitura e distribuzione in tutto il mondo.

PRODOTTI



|| OTTICHE TELECENTRICHE LINESCAN

Serie XF-PTL 16K | per sensori fino a 82mm di diagonale e 3.5µm pixel size - magnificazione da 0.22 a 1.92x - distanza di lavoro da 120 a 700 mm - attacco M95x1

Serie XF-PTL 12K | per sensori fino a 62mm di diagonale e 2.2µm pixel size - magnificazione da 0.165 a 1.75x - distanza di lavoro da 110 a 700 mm - attacco M72x0.75

Serie XF-PTL 8K | per sensori fino a 57.4mm di diagonale e 5µm pixel size - magnificazione da 0.15 a 1.62x - distanza di lavoro da 110 a 700 mm - attacco M72x0.75



|| OTTICHE TELECENTRICHE 38 MM

Serie XF-PTL38 | per sensori diametro 38mm - magnificazione da 0.101 a 1.073x - bi-telecentric design - distanza di lavoro da 110 a 700 mm - F-Mount



|| OTTICHE TELECENTRICHE 32 MM

Serie XF-PTL32 | per sensori da 2" o diametro 32mm - magnificazione da 0.084 a 0.896x - bi-telecentric design - distanza di lavoro da 110 a 700 mm - F-Mount



|| OTTICHE TELECENTRICHE 23 MM

Serie XF-PTL23 - per sensori da 4/3" o diametro 23mm - magnificazione da 0.0596 a 0.634x - bi-telecentric design - distanza di lavoro da 110 a 700 mm - C-Mount



|| OTTICHE TELECENTRICHE 44 MM

Serie MDT | per sensori full frame diametro 44mm - magnificazione da da 1 a 4x - object telecentric design - distanza di lavoro 110 o 150 mm - F-Mount

Serie XF-PTL44 | per sensori full frame diametro 44mm - magnificazione da 0.114 a 1.213x - bi-telecentric design - distanza di lavoro da 110 a 700 mm - M58x0.75



|| OTTICHE TELECENTRICHE 35 MM

Serie XF-PTL35 | per sensori diametro 35mm - magnificazione da 0.0929 a 0.988x - bi-telecentric design - distanza di lavoro da 110 a 700 mm - F-Mount



|| OTTICHE TELECENTRICHE 29 MM

Serie XF-PTL29 | per sensori diametro 28mm - magnificazione da 0.0746 a 0.793x - bi-telecentric design - distanza di lavoro da 110 a 700 mm - F-Mount



|| OTTICHE TELECENTRICHE 19 MM

Serie XF-10MD | per sensori da 1.1" o diametro 18mm - magnificazione da 1 a x - bi-telecentric design - distanza di lavoro da 650 a 178 mm - C-Mount

Serie XF-PTL19 | per sensori da 1.1" o diametro 18mm - magnificazione da da 0.0475 a 0.504x - bi-telecentric design - distanza di lavoro da 110 a 700 mm - C-Mount



|| OTTICHE TELECENTRICHE 17.6 MM

Serie XF-10MDT | per sensori da 1" o diametro 17.6mm - magnificazione da 0.25 a 1x - bi-telecentric design - distanza di lavoro da 65 a 220 mm - C-Mount



|| OTTICHE TELECENTRICHE 11 MM

Serie XF-5MDT | per sensori da 2/3" o diametro 11mm - magnificazione da 0.1 a 0.5x - bi-telecentric design - distanza di lavoro da 65 a 178 mm - C-Mount

Serie XF-MT | per sensori da 2/3" o diametro 11mm - magnificazione da 0.5 a 6x - object e bi-telecentric design - distanza di lavoro da 65 a 200mm - C-Mount

Serie XF-PTL11 | per sensori da 2/3" o diametro 11mm - magnificazione da 0.0282 a 0.3x - bi-telecentric design - distanza di lavoro da 110 a 700 mm - C-Mount

Serie XF-T | per sensori da 2/3" o diametro 11mm - magnificazione da 0.5 a 2x - object e bi-telecentric design - distanza di lavoro da 65 110 e 200 mm - C-Mount



|| OTTICHE TELECENTRICHE 6 MM

Serie XF-T | per sensori da 1/3" o diametro 6mm - magnificazione 1x - object-telecentric design - distanza di lavoro 65 e 420 mm - C-Mount



|| OTTICHE TELECENTRICHE 15.8 MM

Serie XF-PTL16 | per sensori da 1" o diametro 15.8mm - magnificazione da 0.0415 a 0.441x - bi-telecentric design - distanza di lavoro da 110 a 700 mm - C-Mount



|| OTTICHE TELECENTRICHE 8 MM

Serie XF-PTL08 | per sensori da 1/2" o diametro 8mm - magnificazione da 0.0205 a 0.218x - object e bi-telecentric design - distanza di lavoro da 110 a 700 mm - C-Mount

Serie XF-T | per sensori da 1/2" o diametro 8mm - magnificazione da 0.3 a 8x - object e bi-telecentric design - distanza di lavoro da 40 a 300 mm - C-Mount

CHIOPT



www.chiopt.com/en/

CHIOPT OPTOTECH è stata fondata nel 2010 come azienda ad alta tecnologia per lo sviluppo di lenti e di ottiche per vari settori.

CHIOPT ha un proprio centro di Ricerca e Sviluppo per ottiche dedicate alla machine vision ma anche custom per le applicazioni più disparate.

L'altissima qualità produttiva è divisa in due stabilimenti che contano un totale di 500 dipendenti. L'alta qualità deriva anche dalla produzione in camere bianche sia delle lenti che delle ottiche con tecnici altamente specializzati.

Sistemi di controllo e misura tridimensionale sono alla base della fornitura di ottiche ad altissime prestazioni; già dal 2011 CHIOPT lavora secondo lo standard ISO. CHIOPT ha distributori in tutto il mondo.

PRODOTTI



|| OTTICHE INDUSTRIALI AREASCAN

Serie FAxx01C | per sensori 5 Mpixel da 1/1.8" - focale da 4 a 75 mm - C-Mount

Serie FAxx02D | per sensori 5 Mpixel da 2/3" - focale da 8 a 50 mm - C-Mount

Serie FAxx10A | per sensori 10 Mpixel da 2/3" - focale da 8 a 50 mm - C-Mount

Serie HCxx05A | per sensori 5 Mpixel da 1" - focale da 12 a 75 mm - C-Mount

Serie FAxx16A | per sensori 20 Mpixel da 1.1" - focale da 12 a 50 mm - C-Mount

Serie FAxx25A | per sensori 25 Mpixel da 1.1" - focale da 8 a 50 mm - C-Mount

Serie FAxx20A | per sensori 20 Mpixel da 4/3" - focale da 12 a 50 mm - C-Mount



|| OTTICHE INDUSTRIALI ANTIVIBRAZIONE

Serie FK | per sensori da 1" o 4/3" - focale 8 e 16 mm - C-Mount



|| OTTICHE INDUSTRIALI LINESCAN COASSIALI

Serie LS-P01 e 02 | per sensori fino a 16K da 5µm - dotati di beam splitter 30x80mm - V-Mount



|| OTTICHE INDUSTRIALI MACRO

Serie MLxx10A | per sensori da 1.1" - focale da 16 a 75 - magnificazione da 0.03 a 0.8x - C-Mount



|| OTTICHE INDUSTRIALI AUTOFOCUS

Serie FA-M2 M3 o M4 | per sensori da 2/3" o 1" - focale 12 16 e 50 mm - C-Mount



|| OTTICHE INDUSTRIALI LINESCAN

Serie LS 4K7µ | per sensori lineari 4K pixel da 7µm - magnificazione da 0.02x a 0.33x - V-Mount e M42xP1

Serie LS 8K7µ | per sensori lineari 8K pixel da 7µm - magnificazione da 0.02x a 0.4x - V-Mount

Serie LS 12K5µ | per sensori lineari 12K pixel da 5µm - magnificazione da 0.18x a 1.29x - V-Mount

Serie LS 16K3.5µ | per sensori lineari 16K pixel da 3.5µm - magnificazione da 0.05x a 0.75x - V-Mount

Serie LS 16K5µ | per sensori lineari 16K pixel da 5µm - magnificazione da 0.22x a 4.5x - V-Mount



|| OTTICHE A LARGO FORMATO

Serie MF e MS | per sensori matriciali da 43 a 67mm di diagonale - da 29 a 151 Mpixel - focale da 35 e 50mm - F-Mount o M72xP0.75

Serie MC | per sensori lineari fino a 8K da 5µm - focale 35 e 50mm - passo M58xP0.75



|| OTTICHE SPECIALI

Serie RF | per sensori da 2/3" o 17.6mm - per acquisire superfici interne e/o esterne di un oggetto - C-Mount o M58x0.75

Serie VI | per sensori 1/2" VIS-SWIR da 400 a 1700 nm - C-Mount

Serie TD | per telecamere a colori a 3 sensori fino a 30mm - F-Mount



|| OTTICHE TELECENTRICHE

Serie MV | per sensori da 2/3" - distanza di lavoro 65 e 110 mm - magnificazione da 0.2 a 6x - C-Mount - con e senza entrata coassiale per illuminatori



|| OTTICHE S-MOUNT

Serie FS | per sensori fino a 1/1.8" - focale da 3.4 a 25 mm - S-Mount



www.kowa.eu

KOWA è stata fondata in Giappone nel 1894 e da allora è sempre cresciuta sia nel mercato interno che estero.

Ha varie divisioni che operano in ambito farmaceutico, medicale, ottica e tessile. KOWA nel corso degli anni si è sempre adattata alle variazioni del mercato e lo spirito imprenditoriale che ha contraddistinto i fondatori ed i successori hanno portato a continue crescite ed allo sviluppo di prodotti sempre più innovativi. Il gruppo KOWA ha oltre 4.000 dipendenti e sedi in varie parti del mondo (67 uffici).

La divisione di ottica produce lenti sia per telecamere di sicurezza che per telecamere industriali. In Germania esiste un magazzino fornito di moltissimi prodotti in modo da gestire nella maniera più efficiente possibile le esigenze del mercato Europeo. La sede centrale europea di Düsseldorf è dotata di un magazzino con un'ampia quantità di prodotti che rappresenta un vero e proprio hub creato allo scopo di gestire nella maniera più efficiente le esigenze del mercato europeo.

PRODOTTI



|| OTTICHE STANDARD

Serie FC24M | per sensori da 1.1" - 24 Mpixel - focale da 6 a 100 mm - C-Mount

Serie HC | per sensori da 1" - 5 Mpixel - focale da 4.7 a 75 mm - C-Mount

Serie HC-V | per sensori da 1" - 5 Mpixel - focale da 8 a 50 mm - C-Mount - Ruggedized version

Serie JC | per sensori da 2/3" - 1 Mpixel - focale da 6 a 50 mm - C-Mount

Serie JC10M | per sensori da 2/3" - 10 Mpixel - focale da 3.7 a 35 mm - C-Mount

Serie JC1MS | per sensori da 2/3" - 2 Mpixel - focale da 5 a 100 mm - C-Mount

Serie JC5M2 | per sensori da 2/3" - 5 Mpixel - focale da 12.5 a 35 mm - C-Mount

Serie JC5MC | per sensori da 2/3" - 5 Mpixel - focale da 8 a 50 mm - C-Mount - Ultra compact

Serie JC5MC-WP | per sensori da 2/3" - 5 Mpixel - focale da 8 a 50 mm - C-Mount - Ultra compact Waterproof

Serie JCM-WP | per sensori da 2/3" - 1 Mpixel - focale da 5 a 50 mm - C-Mount - Ruggedized - WaterProof

Serie JCM-V | per sensori da 2/3" - 2 Mpixel - focale da 5 a 50 mm - C-Mount - Ruggedized version

Serie NCL | per sensori da 1/1.8" - 1 Mpixel - focale da 3.5 a 12 mm - C-Mount

Serie NCM | per sensori da 1/1.8" - 2 Mpixel - focale 3.5 mm - C-Mount

Serie NF | per sensori da 1/3" - 2 Mpixel - focale da 2.7 a 9 mm - NF-Mount

Serie VM | per sensori da 2" - 50 Mpixel - focale da 18 a 35 mm - F-Mount e TFL-II

Serie XC | per sensori da 4/3" - 20 Mpixel - focale da 8.5 a 50 mm - C-Mount



|| OTTICHE DAY AND NIGHT IR CORRECTION

Serie JC5M-IR | per sensori da 2/3" - 5 Mpixel - focale da 16 a 35 mm - C-Mount

Serie JC5MM-IR | per sensori da 2/3" - 5 Mpixel - focale da 16 a 35 mm - C-Mount - P-Iris

Serie HC-IR | per sensori da 1" - 5 Mpixel - focale 50 e 60 mm - C-Mount



|| OTTICHE S-MOUNT

Serie M12 | per sensori da 1/4" a 2/3" - focale da 1.09 a 50 mm - S-Mount



|| OTTICHE SWIR

Serie HC-SW | per sensori da 1" - 5 Mpixel - focale da 6 a 50 mm - C-Mount - Range da 800 a 1900 nm

Serie HC-VIS-SW | per sensori da 1" - 5 Mpixel - focale da 8 a 50 mm - C-Mount - Range da 450 a 2000 nm



|| OTTICHE VARIFOCAL

Serie LMVZ | per sensori da 1/2" - 1 Mpixel - focale 4.4-11 o 9-90 mm - C-Mount



|| OTTICHE TELECENTRICHE

Serie TC | per sensori da 2/3" e 4/3" - magnificazione da 0.3456 a 4.4x - C-Mount



|| ZOOM

Serie LMZ | per sensori da 1/3" e 2/3" - focale 11.5-69 e 8.5-90 mm - C-Mount

Serie LMZ-AMPDC e M3P | per sensori da 1/3" a 1" - varii range focali - C-Mount - Motorizzati

Serie LMZ-AMPDC | per sensori da 1/1.8" a 1" - varii range focali - C-Mount - Autofocus



|| OTTICHE LINEARI

Serie CLS | per sensori da 30mm a colori - pixel size da 7.5µm - focale da 28 a 50 mm - F-Mount

Serie LF | per sensori da 43.3mm - pixel size da 7.5µm - focale da 28 a 50 mm - F-Mount o TFL-II

LENSATION



www.lensation.de

LENSATION è un'azienda tedesca che fornisce ottiche standard e custom con passo S, C, CS oltre a zoom telecentrici.

Nata oltre 15 anni fa si propone al mercato europeo con un team di 10 persone che riescono a soddisfare tutte le esigenze di prodotti per la machine vision industriale e no.

Grazie alle conoscenze acquisite nel tempo ed alla estrema professionalità LENSATION è in grado in pochi giorni di fornire disegni ottici su specifiche richieste del cliente.

PRODOTTI



|| OTTICHE S-MOUNT

Serie LENSAGON BK e BT | per sensori da 0.3 Mpixel da 1/4" e 1/3" - focale 1.2 e 8 mm - F-number 2 - S-Mount

Serie LENSAGON BHR | per sensori da 0.7 Mpixel da 1/3" - focale da 2.1 a 12 mm - F-number da 1.8 a 2.5 - S-Mount

Serie LENSAGON B BHR BL BM BMK | per sensori da 1 Mpixel da 1/4" a 1/1.8" - focale da 1.2 a 16 mm - F-number da 1.2 a 5 - S-Mount

Serie LENSAGON BFM BMK e BM | per sensori da 1.3 a 1.5 Mpixel da 1/3" a 1/2" - focale da 1.2 a 6 mm - F-number da 1.4 a 2.4 - S-Mount

Serie LENSAGON B2M BT e BM | per sensori da 2 Mpixel da 1/2.8" a 1/1.7" - focale da 1.4 a 25 mm - F-number da 1.4 a 3 - S-Mount

Serie LENSAGON B3M BE3M e BM | per sensori da 3 Mpixel da 1/4" a 1/1.7" - focale da 2 a 35 mm - F-number da 1.8 a 5.6 - S-Mount

Serie LENSAGON B4M | per sensori da 4 Mpixel da 1/2.9" a 1/2" - focale 1.93 e 3.5 mm - F-number 1.6 e 2 - S-Mount

Serie LENSAGON B5M BE5M e BK5M | per sensori da 5 Mpixel da 1/4" a 2/3" - focale da 2.5 a 35 mm - F-number da 1.8 a 5.6 - S-Mount

Serie LENSAGON B8M | per sensori da 8 Mpixel da 1/3.2" a 2/3" - focale da 2.01 a 12 mm - F-number da 1.8 a 2.8 - S-Mount

Serie LENSAGON B10M | per sensori da 10 Mpixel da 1/2.3" a 1/2" - focale da 4.55 a 7.13 mm - F-number da 2.2 a 4.5 - S-Mount

Serie LENSAGON B12M | per sensori da 12 Mpixel 1/1.7" - focale da 0.9 a 25 mm - F-number da 2 a 5.6 - S-Mount

Serie LENSAGON B14M | per sensori da 14 Mpixel 1/2.3" - focale 2.86 e 20 mm - F-number 2.9 - S-Mount



|| OTTICHE S-MOUNT FISHEYE

Serie LENSAGON BFM | per sensori da 1.3 Mpixel da 1/3" e 1/2.5" - focale da 1.2 a 1.49 mm - F-number da 2 a 2.4 - S-Mount

Serie LENSAGON BF3M | per sensori da 3 Mpixel da 1/3" - focale 2.1 mm - F-number 2.2 - S-Mount

Serie LENSAGON BF5M | per sensori da 5 Mpixel da 1/4" a 2/3" - focale da 1.12 a 2.2 mm - F-number da 2 a 2.8 - S-Mount

Serie LENSAGON BF10M | per sensori da 10 Mpixel da 1/3.2" a 1/1.8" - focale da 1.05 a 2.6 mm - F-number da 2.2 a 2.8 - S-Mount

Serie LENSAGON BF9M | per sensori da 9 Mpixel 1/2.3" - focale 1.41 mm - F-number 2.2 - S-Mount

Serie LENSAGON BF13M | per sensori da 13 Mpixel 1/2.3" - focale 0.9 mm - F-number 2.2 - S-Mount

Serie LENSAGON BF16M | per sensori da 16 Mpixel 1/2.3" - focale 1.2 mm - F-number 2.5 - S-Mount



|| OTTICHE S-MOUNT WATERPROOF

Serie LENSAGON BA-WP | per sensori da 1 Mpixel da 1/4" a 1/3" - focale da 1.5 a 2.3 mm - F-number da da 2.0 a 2.5 - S-Mount



|| OTTICHE S-MOUNT PINHOLE

Serie LENSAGON BM e BPM | per sensori da 1 Mpixel da 1/3" - focale da 2.8 mm - F-number 2.4 - S-Mount

Serie LENSAGON BP3M | per sensori da 3 Mpixel da 1/2.7" - focale 3.7 mm - F-number 2.8 - S-Mount



|| OTTICHE C-MOUNT

Serie LENSAGON C12M e CK12M | per sensori da 12 Mpixel 1.1" e 4/3" - focale da 16 a 50 mm - F-number 1.4 e 2.8 - C-Mount

Serie THEIA ML | per sensori da 12 Mpixel 1/1.7" e 2/3" - focale 4 e 6 mm - F-number 1.6 - C-Mount

Serie LENSAGON C10M e CK10M | per sensori da 10 Mpixel 4/3" - focale da 12 a 85 mm - F-number 2 - C-Mount

Serie LENSAGON C8M e CK8M | per sensori da 8 Mpixel 2/3" e 1" - focale da 8 a 50 mm - F-number 1.4 e 2.8 - C-Mount

Serie LENSAGON CK6M | per sensori da 6 Mpixel 1/1.8" - focale da 6 a 50 mm - F-number 2.8 - C-Mount

Serie LENSAGON C5M e CK5M | per sensori da 5 Mpixel 2/3" e 1.1" - focale da 5 a 75 mm - F-number 1.4 e 2.8 - C-Mount

Serie LENSAGON C4M | per sensori da 4 Mpixel 2/3" - focale 6 mm - F-number 1.4 - C-Mount

Serie LENSAGON C3M e CM | per sensori da 3 Mpixel da 1/2" a 1" - focale da 6 a 75 mm - F-number 1.4 e 2.8 - C-Mount

Serie LENSAGON CM e CMFA e CHS | per sensori da 1 a 1.3 Mpixel da 1/2" a 1" - focale da 4.16 a 75 mm - F-number da 0.95 a 2.8 - C-Mount

Serie LENSAGON CY | per sensori da 0.3 e 0.7 Mpixel da 1/2" a 2/3" - focale da 3.5 a 75 mm - F-number da 1.3 a 2.7 - C-Mount



|| OTTICHE BI-TELECENTRICHE

Serie T29M | per sensori fino a 43mm di diagonale - magnificazione da 0.15 a 0.664x - distanza di lavoro da 160 a 545 mm - attacco M58

Serie T4M | per sensori da 1/2" o fino a 8mm di diagonale - magnificazione 0.1x - distanza di lavoro 470 mm - F-Mount

Serie TDC | per sensori da 17"2 e 2/3" o fino a 11mm di diagonale - magnificazione da 0.044 a 0.35x - distanza di lavoro da 70 a 398 mm - C-Mount



|| OTTICHE ZOOM TELECENTRICHE

Serie TZ | per sensori da 2/3" o fino a 11mm di diagonale - magnificazione 0.5-1x o 0.5-1.3x - distanza di lavoro da 95 a 174 mm - C-Mount



|| OTTICHE M16

Serie B16M | per sensori da 4 a 8 Mpixel da 1/2.5" e 1/1.8" - focale da 4 e 5.43 mm - F-number da 0.9 e 1.0 - M16-Mount



|| OTTICHE C E CS-MOUNT NO DISTORSION

Serie THEIA MY | per sensori da 3 Mpixel da 1/2.5" - focale 1.7 mm - F-number 1.8 - C-Mount

Serie THEIA SY | per sensori da 3 a 5 Mpixel da 1/2.5" - focale da 1.3 e 1.7 mm - F-number 1.8 - CS-Mount



|| OTTICHE OBJECT SIZE TELECENTRICHE

Serie T47M | per sensori fino a 56.7mm di diagonale - magnificazione da 0.2 a 1.3x - distanza di lavoro da 105 a 542 mm - attacco M72

Serie T25M | per sensori fino a 32mm di diagonale - magnificazione da 0.33 a 3x - distanza di lavoro da 78 a 347 mm - attacco M48 o F-Mount

Serie T12M | per sensori fino a 28mm di diagonale - magnificazione da 0.55 a 0.785x - distanza di lavoro da 271 a 275 mm - attacco M48

Serie TF8M | per sensori fino a 23mm di diagonale - magnificazione da 0.315 a 2x - distanza di lavoro da 50 a 310 mm - F-Mount

Serie TC8M | per sensori da 1" o fino a 16mm di diagonale - magnificazione da 0.15 a 3x - distanza di lavoro da 40 a 255 mm - C-Mount

Serie TC5M | per sensori da 2/3" o fino a 11mm di diagonale - magnificazione da 0.17 a 4x - distanza di lavoro da 65 a 170 mm - C-Mount

Serie TCHR | per sensori da 1/2" a 2/3" o fino a 11mm di diagonale - magnificazione da 0.1 a 12x - distanza di lavoro da 65 a 190 mm - C-Mount

Serie TCST | per sensori da 1/2" o fino a 8mm di diagonale - magnificazione da 0.5 a 8x - distanza di lavoro da 40 a 400 mm - C-Mount



|| OTTICHE TELECENTRICHE PER LINEARI

Serie TL4K | per sensori fino a 28mm di diagonale e 7µm di pixel size - magnificazione da 0.5 a 2x - distanza di lavoro da 102 a 237 mm - F-Mount

Serie TL8K | per sensori fino a 56mm di diagonale e 7µm di pixel size - magnificazione 0.467x - distanza di lavoro 278 mm - attacco M72

Serie TL12K | per sensori fino a 60mm di diagonale e 5µm di pixel size - magnificazione da 0.64 a 10x - distanza di lavoro da 13.5 a 170 mm - attacco M72



|| OTTICHE TIME OF FLIGHT

Serie BTOF | per sensori da 1/3" e 1/2" - focale da 2.5 e 11.3 mm - F-number da 1.4 e 2.0 - S-Mount



|| OTTICHE PER LINEARI

Serie FLS | per sensori da 44 a 62 mm di diametro - magnificazione da 0.15 a 0.2x - F-Mount o attacco M72

Serie LS-12K | per sensori fino a 60mm di diagonale e 5µm di pixel size- magnificazione da 0.5 a 3.5x - distanza di lavoro da 50 a 330 mm - attacco M47 o M57

Serie 16K APO | per sensori fino a 88mm di diagonale e 3.5µm di pixel size- magnificazione da 0.29 a 4.8x - attacco M58 M72 M90 o M95

Serie 8K APO | per sensori fino a 64mm di diagonale e 5µm di pixel size- magnificazione da 0.045 a 0.33x - attacco M42 M58 M72 o M90

Serie 8K | per sensori fino a 108mm di diagonale e 5µm di pixel size- magnificazione da 0.045 a 0.65x - attacco M42 M58 M72 M90 o M95



|| OTTICHE MACRO ZOOM

Serie MZC | per sensori da 1/3" e 1/2" - magnificazione 0.5-1.5x o 0.5-3.0x - distanza di lavoro 180 o 184 mm - C-Mount



|| OTTICHE MACRO

Serie MCST | per sensori da 1 Mpixel fino a 2/3" - magnificazione da 0.34 a 4x - distanza di lavoro da 92 a 120mm - C-Mount

Serie MCHR | per sensori da 1 Mpixel fino a 2/3" - magnificazione da 0.19 a 0.57x - distanza di lavoro da 185 a 240mm - C-Mount

Serie MC2M | per sensori da 2 Mpixel - magnificazione da 0.25 a 0.75x - distanza di lavoro da 164 a 253mm - C-Mount

Serie MC4M e MF4M | per sensori da 4 Mpixel - magnificazione da 0.15 a 0.75x - distanza di lavoro da 170 a 31mm - C-Mount o F-Mount

Serie MC5M | per sensori da 5 Mpixel fino a 2/3" - magnificazione da 0.19 a 0.257x - distanza di lavoro da 185 a 240mm - C-Mount

Serie MF8M | per sensori da 8 Mpixel fino a 23 mm di diagonale - magnificazione da 0.247 a 0.8x - distanza di lavoro da 193 a 310mm - F-Mount

Serie MD12M | per sensori da 12 Mpixel - magnificazione 0.54x - distanza di lavoro 235mm - attacco M48

Serie MF15M | per sensori da 15 Mpixel - magnificazione da 0.42 a 0.789x - distanza di lavoro da 260 a 300mm - F-Mount



www.navitar.com

NAVITAR è una delle aziende con maggior esperienza nel campo dell'ottica per il settore industriale: difatti è stata fondata nel 1972. Con i suoi oltre 30 anni di esperienza e le oltre 300.000 ottiche vendute NAVITAR riesce a progettare e realizzare sistemi ottici senza pari. Disporre di migliori performance ottiche significa anche avere sistemi d'ispezione più accurati e più risoluti.

Con oltre 80 dipendenti sono impiegati nelle sedi Nordamericane ed Europee, NAVITAR ha come punto di forza una serie di ottiche zoom motorizzate con risoluzione microscopica.

PRODOTTI



|| RESOLV4K

Serie RESOLV4K ZOOM | per sensori da 2/3" a 32mm di diagonale - magnificazioni da 0.10x a 18x - distanze di lavoro da 32.3 a 359.5 mm - profondità di campo da 0.014 a 7.41 mm - spettro Visibile+VIR o SWIR - C-Mount F-Mount EF-Mount TFL-Mount e M42"

Serie RESOLV4K FIXED | per sensori da 2/3" a 32mm di diagonale - magnificazioni fisse da 0.275x a 6.4x - distanze di lavoro da 32.3 a 359.5 mm - profondità di campo da 0.0138 a 0.88 mm - spettro Visibile+VIR o SWIR - C-Mount F-Mount EF-Mount TFL-Mount e M42"

Serie RESOLV4K with HR OBJECTIVES | per sensori da 2/3" a 32mm di diagonale - magnificazioni da 0.88x a 90x - distanze di lavoro da 20 a 34 mm - profondità di campo da 0.0028 a 0.116 mm - spettro Visibile+VIR o SWIR - C-Mount F-Mount EF-Mount TFL-Mount e M42



|| ZOOM AD ALTA MAGNIFICAZIONE

Serie ZOOM 6000 | per sensori fino a 1" - magnificazioni da 0.09 a 45x - distanza di lavoro da 34 a 334 mm - profondità di campo da 0.02 a 13.89 mm - C-Mount o attacco per microscopia

Serie ZOOM 6000 ULTRAZOOM | per sensori da 1/4" a 2/3" - magnificazioni da 1.99 a 377.19x - distanza di lavoro da 13 a 32 mm - C-Mount o attacco per microscopia

Serie ZOOM 6000 Coaxial | per sensori da 1/4" a 2/3" - magnificazioni da 0.35 a 45x - distanza di lavoro da 36 a 92 mm - C-Mount o attacco per microscopia

Serie ZOOM 12X | per sensori da 1/4" a 2/3" - magnificazioni da 0.07 a 46.2x - distanza di lavoro da 37 a 341 mm - profondità di campo da 0.01 a 20 mm - C-Mount o attacco per microscopia

Serie ZOOM 12X ULTRAZOOM | per sensori da 1/4" a 2/3" - magnificazioni da 2.19 a 550.52x - distanza di lavoro da 13 a 34 mm - C-Mount o attacco per microscopia

Serie ZOOM 12X Coaxial | per sensori da 1/4" a 2/3" - magnificazioni da 0.39 a 46.2x - distanza di lavoro da 37 a 86 mm - C-Mount o attacco per microscopia



|| ZOOM A BASSA MAGNIFICAZIONE

Serie ZOOM 7000 | per sensori fino a 2/3" - focale 18-108 mm - F-number 2.5 - C-Mount - Disponibile anche SWIR



|| SINGLE SHOT 4K

Serie SINGLE SHOT 4K | per sensori da 1" a 4/3" - focali da 53 a 160 mm - distanza di lavoro da 12 a 50 mm - spettro da 445 a 655 nm - C-Mount F-Mount EF-Mount TFL-Mount e M42



|| OTTICHE AD ALTA MAGNIFICAZIONE

Serie PRECISE EYE | per sensori da 1/4" a 2/3" - magnificazioni fisse da 0.23 a 7.2x - distanza di lavoro da 36 a 310 mm - profondità di campo da 0.02 a 1.59 mm

Serie PRECISE EYE ULTRA | per sensori da 1/4" a 2/3" - magnificazioni fisse da 1.78 a 89x - distanza di lavoro da 13 a 34 mm

Serie PRECISE EYE | per sensori da 1/4" a 2/3" - magnificazioni fisse da 0.45 a 7.2x - distanza di lavoro da 36 a 175 mm - profondità di campo da 0.025 a 0.4 mm



|| OBIETTIVI PER MICROSCOPIA

Serie HR | magnificazione da 1 a 20x - distanze di lavoro da 10 a 39 mm - profondità di campo da 0.001 a 0.184 mm - attacco M26x36 TPI

Serie ICO | magnificazione da 1 a 50x - distanze di lavoro da 13 a 39 mm - profondità di campo da 0.0009 a 0.14 mm



|| OTTICHE STANDARD

Serie NMV - per sensori da 1/2" a 4/3" | focali da 3.5 a 100 mm - F-number da 1.4 a 2.8 - C-Mount

Serie Ruggedized - per sensori da 2/3" a 1" | focali da 8 a 50 mm - F-number da 1.4 a 1.6 - C-Mount - Ruggedized version

Serie SWIR - per sensori da 1" | focali da 8 a 50 mm - F-number 1.4 - Spettro da 800 a 1900 nm - C-Mount

Serie LARGE FORMAT | per sensori fino a 43.32 mm di diagonale - focali da 28 a 50 mm - F-number da 1.9 a 2.8 - F-Mount



www.optotune.com

Fondata nel 2008 **OPTOTUNE** ha sviluppato una nuova tecnologia per la realizzazione di ottiche focalizzabili tramite tensioni elettriche.

OPTOTUNE realizza e costruisce componenti ottici attivi che consentono di innovare tecnologie nate centinaia di anni or sono.

Il principio su cui si basano questi componenti ottici è lo stesso dell'occhio umano in cui il cristallino si può adattare alle varie lunghezze focali tramite dei movimenti e delle deformazioni.

OPTOTUNE realizza ottiche industriali e custom in grado di focalizzare su piani differenti a velocità estremamente elevate.

L'azienda con sede in Svizzera, ha circa 50 collaboratori attivi nello sviluppo di soluzioni sempre più innovative.

PRODOTTI



|| LENTI LIQUIDE

Serie EL-3-10 | apertura lente 3 mm - potere diottrico da -13 a +13 diottrie - spettro da 420 a 1600nm

Serie EL-10-42-OF | apertura lente 10 mm - potere diottrico da -2 a +2 diottrie - spettro 532nm e 950-1100nm

Serie EL-12-30-TC | apertura lente 12 mm - potere diottrico da -6 a +10 diottrie - spettro 420-950nm

Serie EL-16-40-TC | apertura lente 16 mm - potere diottrico da -2 a +3 o da -10 a +10 diottrie - spettro 420-950 o 850-1500nm - versioni OEM e industriali

Serie ML-20-37 | apertura lente 20mm - potere diottrico da -18 a +18 diottrie - spettro 400-700 nm



|| LASER SPECKLE REDUCER

Serie LSR-4C | apertura 18.5x18.5 mm - diffusore in vetro o policarbonato - oscillazione lineare



|| OTTICHE CON LENTI LIQUIDE INTEGRATE

Serie ELM-F | per sensori da 1/2.5" a 4/3" - focali da 5 a 300 mm - C-Mount e S-Mount

Serie ELM-T | per sensori da 1/2" a 4/3" - magnificazione da 0.15 a 6x - C-Mount - Telecentriche



|| FAST STEERING MIRRORS

Serie MR | dimensione specchio diametro 10 o 15 mm - rivestimento argento oro o dielettrico

Serie FMR | dimensione specchio 20x20 mm - rivestimento oro o dielettrico



www.excelitas.com

QIOPTIQ è un'azienda leader nella progettazione e nella costruzione di sistemi ottici sofisticati.

Con l'acquisizione di LINOS e Rodenstock, avvenuta nel 2000, QIOPTIQ ha incrementato la propria posizione di leadership in questo settore del mercato. La progettazione ottica è fatta totalmente all'interno di Excelitas Technologies avvalendosi sia di software commerciale che di software realizzato internamente.

QIOPTIQ produce secondo gli standard ISO 9001:2000: la qualità delle ottiche che escono dagli stabilimenti è unica al mondo.

Nell'Ottobre 2013 QIOPTIQ è stata acquisita da EXCELITAS TECHNOLOGIES, azienda multinazionale con oltre 5000 dipendenti e sedi produttive in Germania, Polonia, USA e Cina.

PRODOTTI



|| OTTICHE AD ELEVATISSIMA RISOLUZIONE

Serie D.FINE HR | per sensori fino a 82 mm di diagonale - focale 128 mm - F-number 2.4 - V-Mount

Serie D.FINE HR-M | per sensori fino a 62.4 mm di diagonale - focale 50 e 80 mm - F-number 2.6 e 2.8 - V-Mount e M52



|| OTTICHE PASSO C

Serie MEVIS-C | per sensori fino a 1" o 16 mm di diagonale - fino a 200 lp/mm - focale da 12 a 50 mm - F-number 1.6 e 1.8 - C-Mount

Serie MEVIS-C/CF TRAFFIC | per sensori fino a 1" o 16 mm di diagonale - fino a 200 lp/mm - focale 25 mm - F-number 1.6 - C-Mount - IR Corrected



|| OPTEM FUSION SYSTEM

Serie FUSION FIXED | per sensori fino a 35 mm - magnificazione da 0.6 a 12x - profondità di campo da 0.018 a 23 mm - Svareti attacchi

Serie FUSION 7:1 ZOOM | per sensori fino a 35 mm - magnificazione da 0.067-0.46x a 5-35x - profondità di campo da 0.024 a 25 mm - Svareti attacchi

Serie FUSION 12.5:1 ZOOM | per sensori fino a 35 mm - magnificazione da 0.045-0.55x a 3.4-41x - profondità di campo da 0.015 a 44 mm - Svareti attacchi



|| OTTICHE AD ALTA RISOLUZIONE

Serie INSPEC.X L | per sensori fino a 82 mm di diagonale - focale 60 105 e 120 mm - V-Mount M45 e M42

Serie INSPEC.X M | per sensori fino a 82 mm di diagonale - focale 60 105 e 120 mm - V-Mount M45 e M42



|| OTTICHE A LARGO FORMATO

Serie APO-RODAGON-HR | per sensori fino a 62 mm di diagonale - focale 75 mm - F-number 5.6 e 8 - V-Mount

Serie APO-RODAGON-D | per sensori da 82 a 102 mm di diagonale - focale 75 e 120 mm - F-number 4 e 5.6 - attacco M39

Serie APO-RODAGON-N | per sensori da 44 a 100 mm di diagonale - focale da 50 a 105 mm - F-number 2.8 e 4 - attacco M39

Serie RODAGON-F | per sensori da 44 a 46 mm di diagonale - focale 40 50 e 60 mm - F-number da 2.8 a 8 - F-Mount o M42

Serie RODAGON-M42 | per sensori da 39.6 a 41.2 mm di diagonale - focale 40 50 e 60 mm - F-number da 2.8 a 8 - attacco M42

Serie RODAGON e RODAGON-WA | per sensori da 32 a 105 mm di diagonale - focale da 28 a 135 mm - F-number da 2.8 a 5.6 - attacco M39



|| SISTEMA COMPONENTE MAG.X

Serie MAG.X | per sensori da 25 a 57 mm - magnificazione 2x 5x e 8x - profondità di campo da 5.4 a 85.4 µm



www.tussvision.com

TUSS VISION è stata fondata nel 1984 a Tokyo con la missione di fornire prodotti ottici per il mondo industriale e per il mercato della sicurezza.

Tutti i prodotti TUSS VISION sono creati seguendo standard di qualità e di controllo elevatissimi.

Il range di prodotti varia dalle ottiche CCTV fino alle lenti di alta precisione per la machine vision.

TUSS VISION realizza anche ottiche ad alta risoluzione per coprire le esigenze del mercato industriale.

PRODOTTI



|| OTTICHE STANDARD

Serie KV | sensore da 2 Mpixel 1/2" e 2/3" - focale da 6 a 50 mm - C-Mount - con viti di fissaggio

Serie LV-DF | sensore da 1 Mpixel 2/3" - focale da 16 a 50 mm - C-Mount - con viti di fissaggio

Serie LYM | sensore da 1" - focale da 6 a 50 mm - C-Mount - con viti di fissaggio



|| OTTICHE HIGH RESOLUTION

Serie LMV | sensore da 1/2" a 1" - focale da 6 a 100 mm - C-Mount - con viti di fissaggio

Serie MV TL | sensore da 2/3" - focale da 8 a 75 mm - C-Mount - con viti di fissaggio



|| OTTICHE HIGH SPEED

Serie SX | sensore da 1 Mpixel 2/3" - focale 17 mm - C-Mount - con viti di fissaggio - F-number 0.95



www.zeiss.com

CARL ZEISS opera nel campo ottico da oltre 160 anni. Durante il corso di vita dell'azienda si sono aggiunte varie divisioni che spaziano dalle ottiche, alle lenti, alle tecnologie biomedicali.

Già nel 1900 CARL ZEISS contava oltre mille persone esperte nella costruzione di strumenti ottici di precisione.

Attualmente il gruppo CARL ZEISS è composto da oltre 25.000 dipendenti con sedi in tutto il mondo.

Per quanto riguarda le ottiche dedicate alla machine vision CARL ZEISS partendo dall'esperienza fotografica di alta gamma ha realizzato una serie di ottiche industriali dedicate a telecamere di grande formato ed a telecamere lineari.

PRODOTTI



|| OTTICHE OTUS

Serie OTUS | diametro sensore 43 mm - focale da 28 a 100 mm - F-number 1.4 - F-Mount o EF-Mount



|| OTTICHE DISTAGON

Serie DISTAGON | diametro sensore 43 mm - focale da 25 a 35 mm - F-number da 2.0 a 2.8 - F-Mount o EF-Mount



|| OTTICHE DIMENSION

Serie DIMENSION | sensore da 4/3" - focale da 8 a 50 mm - F-number da 2 a 2.8.4 - C-Mount



|| OTTICHE INTERLOCK

Serie INTERLOCK | diametro sensore 43 mm - focale da 15 a 135 mm - F-number da 1.4 a 2.8 - F-Mount o M42

Serie INTERLOCK COMPACT | diametro sensore 43 mm - focale da 21 a 85 mm - F-number da 2 a 2.8 - attacco M42



|| OTTICHE MILVUS

Serie MILVUS | diametro sensore 43 mm - focale da 15 a 135 mm - F-number da 1.4 a 2.8 - F-Mount o EF-Mount



|| OTTICHE PLANAR

Serie PLANAR | diametro sensore 43 mm - focale da 50 a 85 mm - F-number 1.4 - F-Mount o EF-Mount



|| OTTICHE VENTUM

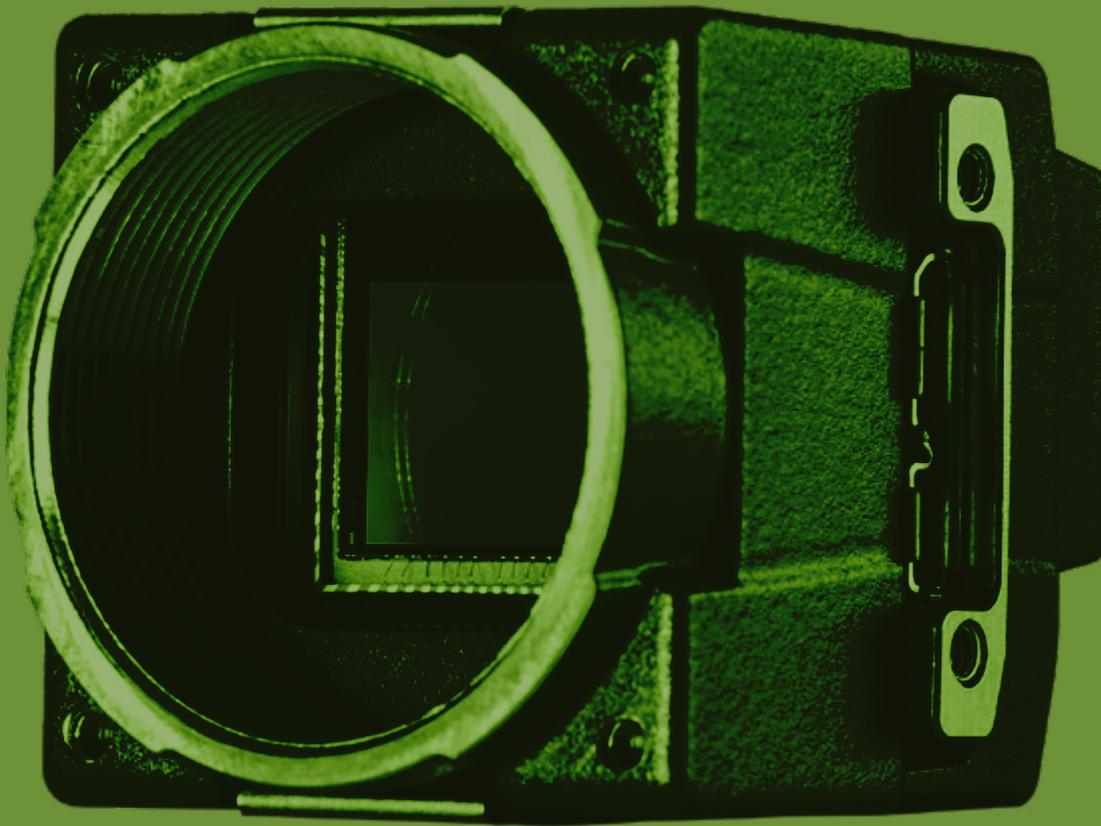
Serie VENTUM | diametro sensore 43 mm - focale da 21 mm - F-number 2.8 - E-Mount



|| OTTICHE ZM

Serie BIOGON | diametro sensore 43 mm - focale da 21 e 35 mm - F-number da 2.0 a 2.8 - attacco LEICA ZM

Serie C SONNAR | diametro sensore 43 mm - focale 50 mm - F-number 1.5 - attacco LEICA ZM



TELECAMERE



TELEDYNE | Teledyne DALSA

TELEDYNE | Teledyne e2v

TELEDYNE | Teledyne Lumenera

TELEDYNE | Teledyne Photometrics

TELEDYNE | Teledyne Precision Instruments

PANORAMICA TECNOLOGICA

La funzione delle telecamere industriali è quella di catturare l'immagine proiettata sul sensore, attraverso una lente, per poterla trasferire attraverso un'interfaccia di comunicazione ad un PC e poterla quindi visualizzare, memorizzare o per effettuare su di essa delle misure o delle analisi.

Le telecamere hanno avuto una rapida evoluzione negli ultimi anni, dalle prime telecamere basate su tubi Vidicon o Plumbicon fino alle più moderne telecamere provviste di sensori CCD (Charge Coupled Device) e CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor).

Le telecamere utilizzate nella visione industriale e scientifica richiedono una serie di caratteristiche non comuni nelle classiche webcam e nemmeno nelle più sofisticate macchine fotografiche presenti sul mercato: è ad esempio necessario avere un completo controllo del tempo di esposizione, dei guadagni e della risposta colorimetrica della camera stessa. È necessario potere controllare esattamente l'istante in cui la camera dovrà acquisire un'immagine tramite un eventuale segnale elettrico, pilotare con la medesima precisione un illuminatore in modo che produca il flash luminoso sincronizzato con la fase di acquisizione dell'immagine da parte della camera. Deve essere inoltre possibile trasferire nel modo più efficiente l'immagine verso il computer di elaborazione.

Una telecamera può essere schematizzata in tre macro blocchi:

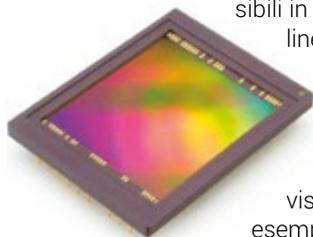
- Sensore.
- Elettronica di pilotaggio e di eventuale conversione.
- Interfaccia di comunicazione.

L'utilizzo di diversi sensori e di diverse interfacce contribuisce a creare il vasto mondo delle telecamere nei sistemi di visione.

IL SENSORE

Il sensore è un insieme di elementi fotosensibili in grado di accumulare luce e di convertirla in un segnale elettrico.

La disposizione di questi elementi fotosensibili in una matrice o lungo una singola linea definisce una prima distinzione tra telecamere matriciali e lineari.



La sensibilità degli elementi fotosensibili al completo spettro visibile o a definite bande come ad esempio al rosso, verde e blu definiscono camere monocromatiche o a colori.

In ambito scientifico, medicale o industriale vengono inoltre utilizzate telecamere sensibili a lunghezze d'onda non percepibili dall'occhio umano, alcuni esempi sono:

- Telecamere termiche in grado di rilevare la radiazione termica emessa da un corpo.
- Telecamere x-ray sensibili alla gamma X-Ray usata in ambito medicale o industriale.
- Telecamere near IR e UV sensibili rispettivamente all'infrarosso e all'ultravioletto.

In funzione della lunghezza d'onda che la telecamera deve acquisire vengono usati sensori:

- CCD o CMOS per la radiazione visibile e la radiazione near-IR.
- Sensori CCD o CMOS con un substrato in grado di convertire la radiazione UV o la radiazione x-ray in radiazione visibile.
- Sensori con tecnologie completamente differenti come i micro bolometri per le telecamere termiche.

I sensori delle telecamere moderne sono per lo più CMOS, ogni singolo pixel è composto di un materiale sensibile alla luce che converte i fotoni in carica elettrica. Un'elettronica di contorno si occupa di trasferire il segnale da ogni singolo pixel per formare l'immagine e trasferirla al computer tramite un'interfaccia.

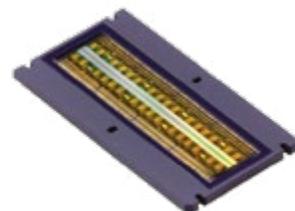
In ambiente industriale la risoluzione delle telecamere può arrivare fino a 80 Megapixel e il numero di immagini acquisite al secondo può spingersi fino ad alcune centinaia utilizzando l'intero sensore e fino ad alcune migliaia selezionando una regione (ROI) del sensore.

Fino a 100000 linee al secondo per le telecamere lineari.

Il collegamento Telecamera-Computer avviene attraverso standard di comunicazione e attualmente gli standard più diffusi sono basati su porte gigabit Ethernet e USB3, telecamere particolarmente performanti richiedono tuttavia delle schede dedicate all'interno del PC per poter essere utilizzate.

TELECAMERE BASATE SU SENSORE CMOS

Le telecamere con sensore CMOS sono diventate molto popolari negli ultimi anni. La qualità dell'immagine è migliorata significativamente e questo tipo di tecnologia è essenziale in alcuni tipi di applicazioni come nei sistemi ad altissima velocità.



a destra: sensore CMOS

I sensori CMOS utilizzano un substrato di materiale sensibile alla luce, ma a differenza dei sensori CCD, trasferiscono le cariche dal sensore all'elettronica interna della camera mediante un metodo di accesso casuale, invece di usare registri a scorrimento comunemente usati nei sensori CCD. Questo permette di ottenere telecamere in grado di acquisire un numero di immagini al secondo molto maggiore rispetto alle telecamere CCD.

I sensori CMOS possono lavorare in due modi in termini di trasferimento delle immagini, queste due modalità di funzionamento è chiamato: Rolling Shutter e Global Shutter.

Nei sensori CMOS ogni singolo pixel comprende l'area fotosensibile e l'elettronica di conversione da segnale analogico a digitale. Il vantaggio principale di sensori CMOS è la loro velocità. Questi dispositivi sono in grado di eseguire centinaia o addirittura migliaia di immagini al secondo. Tuttavia, hanno alcuni svantaggi, come la presenza di rumore statico di fondo chiamato "Fixed pattern noise" e una minor sensibilità dovuta al fatto che parte del pixel è occupata dall'elettronica di conversione.

I nuovi sensori presentati recentemente sul mercato hanno tutti livelli di rumore estremamente bassi e un'elevata sensibilità.

Racchiudono quindi le migliori caratteristiche dei sensori CCD e dei CMOS. Negli ultimi anni la produzione di sensori basati su tecnologia CCD è in progressiva diminuzione.

ROLLING SHUTTER E GLOBAL SHUTTER

Molti dei sensori CMOS utilizzati a livello industriale sono basati su tecnologia denominata: Global Shutter, ovvero, tutti i pixel del sensore sono sensibili alla luce durante lo stesso tempo. I valori del segnale di integrazione sono memorizzate e poi scaricati nel periodo di trasferimento. Tuttavia, esistono sensori CMOS dal costo inferiore che utilizzando la tecnologia Rolling Shutter. In questo caso viene usata un'architettura di controllo dell'esposizione tale per cui una finestra di integrazione si muove lungo le righe del sensore. In pratica ogni riga del sensore viene esposta per lo stesso tempo ma in istanti diversi. Questa modalità di funzionamento introduce una distorsione dell'immagine in caso di acquisizione di soggetti in movimento.



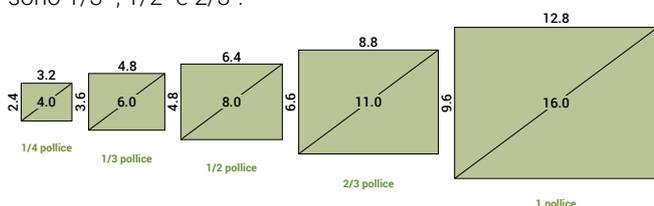
Effetto di acquisizione con sensore rolling shutter: distorsione delle pale dell'elicottero

Questa distorsione può essere evitata utilizzando illuminatori impulsati

TELECAMERE MATRICIALI

Il termine telecamera matriciale o ad area si riferisce al fatto che il sensore della telecamera copre un'area o che è formata da una matrice di N x M pixel. Molte telecamere matriciali utilizzate in ambito industriale producono l'immagine di un'area con un aspect ratio di 4/3. Questa proporzione proviene dai formati di cinema e televisione. Attualmente molte telecamere si adattano ai nuovi formati di alta definizione con rapporto 16/9. Esistono tuttavia telecamere che non rispettano nessuno di questi formati di immagine.

Le dimensioni di un sensore sono definite in pollici, tuttavia la dimensione effettiva del sensore non ha nulla a che fare con la dimensione della sua definizione ma si basa sul rapporto del primo CCD con tubi Vidicon. I formati più comuni attualmente sono 1/3", 1/2" e 2/3".



TELECAMERE MATRICIALI MONOCROMATICHE

Le telecamere utilizzano un sensore basato su silicio e sensibile a tutto lo spettro della radiazione visibile da circa 400nm fino a 1000nm con una diversa curva di risposta a secondo della lunghezza d'onda.

Ogni pixel (elemento fotosensibile) non è in grado di discriminare una specifica lunghezza d'onda e di conseguenza l'immagine prodotta da un sensore è un'immagine monocromatica anche detta "in toni di grigio" che contiene tutta l'informazione dello spettro visibile.

TELECAMERE MATRICIALI A COLORI

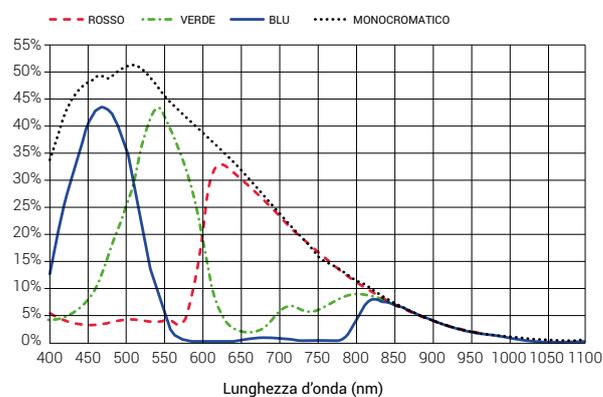
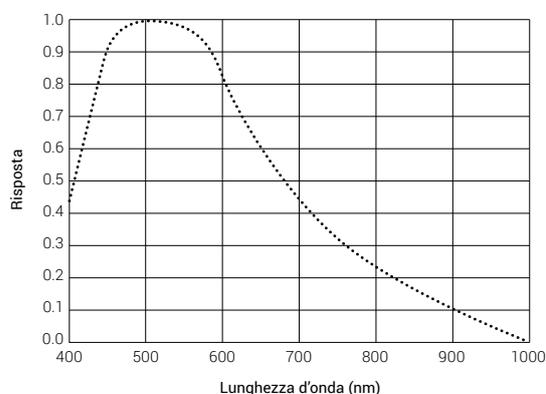
Esistono fondamentalmente due tecniche per creare telecamere a colori.

Entrambe si basano sull'utilizzo di filtri in grado di lasciare passare solo un determinato sottoinsieme di lunghezze d'onda dello spettro visibile.

I filtri utilizzati sono di tipo:

- "R" in grado di lasciare passare la gamma del rosso presente nello spettro
- "G" in grado di lasciare passare la gamma del verde presente nello spettro
- "B" in grado di lasciare passare la gamma del blu presente nello spettro

Per questo motivo le telecamere a colori vengono anche chiamate telecamere RGB.

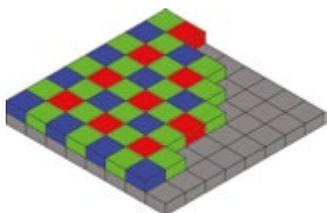


In alto: risposta spettrale sensore monocromatico
In basso: risposta spettrale sensore RGB

TELECAMERE CON SCHEMA BAYER

Le telecamere a colori che utilizzano questa tecnologia sono basate su un singolo sensore monocromatico sul quale è applicato un filtro R, G o B davanti ad ogni singolo pixel secondo uno schema predefinito. Questa tecnologia è nota come Bayer pattern e prende il nome da Bryce Bayer, ricercatore della Kodak che lo propose per primo.

- Il filtro R lascia passare solo la radiazione rossa.
- Il filtro G lascia passare solo la radiazione verde.
- Il filtro B lascia passare solo la radiazione blu.



Schema di Bayer

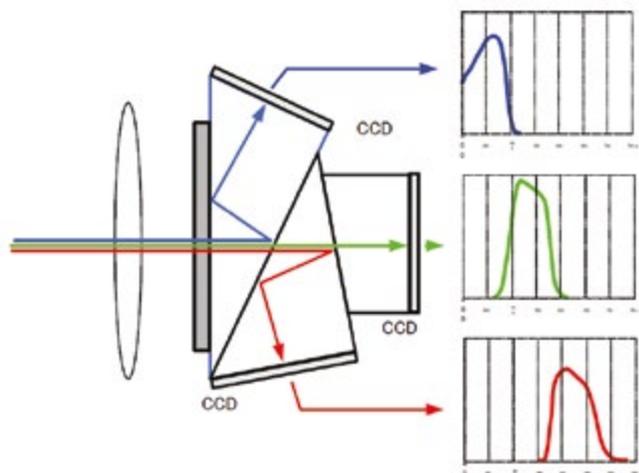
Come si può vedere, sono presenti il doppio dei pixel con filtro verde rispetto a quelli con blu o rosso. Questo rende la risposta della telecamera più simile alla risposta dell'occhio umano.

È evidente che un pixel con filtro R non conterrà informazione blu e verde, le informazioni mancanti per ogni pixel vengono ricostruite interpolando tra pixel adiacenti.

Questa interpolazione può essere effettuata direttamente dalla telecamera, in questo caso la telecamera trasferirà verso il PC un'immagine RGB, in alternativa la telecamera può trasferire l'immagine in scala di grigi non interpolata (RAW) e il computer si occuperà dell'interpolazione per produrre immagini RGB.

TELECAMERE A PRISMA

Queste telecamere matriciali a colori incorporano un prisma e tre sensori. La luce dall'oggetto passa attraverso la lente ed è divisa dal prisma in tre direzioni. In ciascuno dei tre lati del prisma vi è un filtro colore (rosso, verde e blu) e un sensore che cattura la luce di ciascun colore. Internamente, la telecamera combina i colori RGB. In questo caso ogni pixel ha tutte le informazioni di colore, la risoluzione e la resa cromatica delle telecamere a prisma sono di gran lunga superiori a quelle a singolo sensore ma presentano degli inconvenienti.



Esempio di utilizzo del prisma

Le telecamere a prisma sono più delicate ed ingombranti, richiedono più luce poiché il prisma assorbe parte della luce che passa attraverso la lente e viene generato un effetto di aberrazione cromatica a causa della struttura del prisma. Questa aberrazione può essere corretta usando lenti appositamente progettate per telecamere a prisma.

Con la stessa tecnologia del prisma vengono prodotte anche telecamere a quattro sensori in grado di acquisire immagini a colori e near-IR nonché telecamere a doppio sensore in cui un sensore può essere Bayer e uno monocromatico per la radiazione near-IR.

Esistono inoltre telecamere con due sensori monocromatici o due sensori Bayer, in questo caso si sfruttano due sensori basati sulla stessa tecnologia per produrre immagini ad altissima dinamica. Questa tecnica utilizza i due sensori con differenti valori di guadagno o di tempo di integrazione, attraverso un opportuno software è possibile poi fondere le due immagini provenienti dai due sensori in un'unica immagine.



CARATTERISTICHE COMUNI DI TELECAMERE MATRICIALI

Di seguito una lista di caratteristiche comuni a tutte le telecamere matriciali.

RISOLUZIONE

È il numero di pixel di cui è composto il sensore, in caso di telecamere basate su prisma è la dimensione di uno dei sensori.

PROFONDITÀ IMMAGINE

È il numero di bit con cui viene rappresentato un singolo pixel, la profondità più comune è di 8 bit per le camere monocromatiche e di 24 bit per le telecamere a colori.

Esistono tuttavia parecchie telecamere monocromatiche con uscita a 10, 12, 14 o 16 bit e telecamere a colori con uscita a 36 bit.

DIMENSIONE PIXEL

La dimensione di un singolo pixel che compone il sensore, all'aumentare della dimensione del pixel tipicamente migliora la sensibilità e la qualità dell'immagine ma richiede lenti più grandi in grado di coprire l'intero sensore.

Un pixel estremamente piccolo richiede lenti in grado di risolvere la dimensione del singolo pixel per non creare immagini sfuocate.

FATTORE DI RIEMPIMENTO

Il fattore di riempimento è la percentuale dell'area del pixel che è sensibile alla luce. Il caso ideale è del 100%, Quando la parte attiva del pixel occupa il 100% dell'area del pixel stesso. I circuiti come i registri di lettura per i sensori CCD e l'elettronica

di conversione per i sensori CMOS, riducono questo fattore in alcuni casi fino al 30%. L'effetto di questa riduzione si traduce in una sensibilità inferiore e nella produzione di una distorsione definita: aliasing. Per migliorare questi effetti, molti sensori con basso fattore di riempimento, utilizzano micro lenti che coprono ogni pixel incrementando il fattore di riempimento.

RAPPORTO SEGNALE/RUMORE

All'interno di un'immagine è il rapporto tra la componente d'immagine generata da segnale reale e quella generata dal rumore. Questo parametro è uno dei più importanti per valutare la qualità di una telecamera.

TEMPO D'ESPOSIZIONE O D'INTEGRAZIONE

Definisce il tempo in cui i pixel accumulano luce per produrre un'immagine.

È particolarmente importante il minimo tempo d'integrazione per poter acquisire immagini di oggetti in rapido movimento.

Per telecamere scientifiche è invece importante il massimo tempo d'integrazione per acquisire immagini con scarsa luminosità come ad esempio immagini astronomiche o immagini da microscopio.

GUADAGNO

È la possibilità di poter applicare un fattore moltiplicativo all'uscita della telecamera a livello analogico o a livello digitale in modo da amplificare il segnale rilevato.

MODALITÀ DI TRIGGER

Per modalità di trigger si intendono le diverse possibilità di acquisire un'immagine o una sequenza di immagini a fronte di un segnale elettrico inviato alla telecamera.

Le più comuni sono:

- Acquisizione su fronte di un segnale: in questo caso il tempo di integrazione è definito internamente alla camera.
- Acquisizione un livello di un segnale, in questo caso il tempo di integrazione è determinato dalla durata del segnale di trigger.
- Acquisizione di una sequenza predefinita di immagini (burst mode) a fronte di un segnale: con alcune telecamere è possibile variare i parametri di acquisizione tra un'immagine e la successiva, (cycling mode) questi parametri devono essere preventivamente impostati prima di iniziare la sequenza di acquisizione e vengono poi usati in modo ciclico.

ATTACCO PER OTTICA

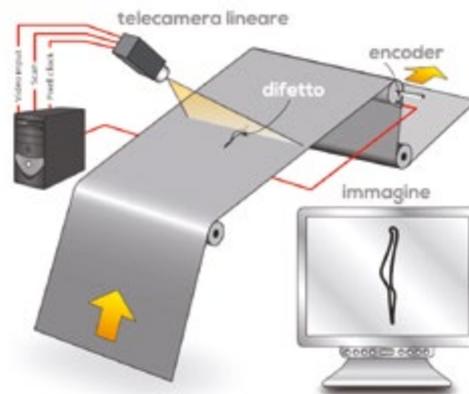
Definisce l'interfaccia meccanica di accoppiamento tra telecamera e ottica.

L'attacco più comune per le telecamere matriciali è il C-mount, esistono tuttavia telecamere con attacco tipo CS, M12 tipicamente per camere di fascia bassa, attacco tipo fotografico F o M42 per telecamere di alta fascia con sensori particolarmente grossi.

Si rimanda al capitolo dedicato alle ottiche per maggiori dettagli sui tipi di attacco.

TELECAMERE LINEARI

La più semplice definizione di telecamera lineare è una telecamera composta da un sensore avente una sola linea, per poter acquisire una scena bidimensionale come con una classica telecamera matriciale la telecamera si deve muovere rispetto all'oggetto o l'oggetto si deve muovere rispetto alla telecamera. Con questa tecnologia si possono acquisire immagini ad altissima risoluzione.



Schema di funzionamento delle telecamere lineari

Se la risoluzione perpendicolare al movimento è infatti limitata dalla lunghezza del sensore, la risoluzione verticale non è limitata e dipende solamente dal numero di linee che si vogliono acquisire. A livello software si definisce infatti la dimensione verticale dell'immagine che consiste in un numero di linee definito dall'utente.

Le telecamere lineari trovano impiego in tutte le applicazioni ove il materiale da analizzare è un oggetto con rapporto lunghezza/larghezza particolarmente alto oppure un insieme di oggetti che si presentano di fronte alla telecamera con alta frequenza.

La tecnologia delle telecamere lineari è stata sviluppata molto tempo fa per applicazioni di controllo dei materiali continui come carta, tela, piastre metalliche, ecc. attualmente si sta imponendo in molti altri processi produttivi e di controllo, che richiedono un'alta risoluzione e/o un'alta velocità ad un prezzo competitivo.

L'utilizzo di telecamere lineari, anche se non è complesso, richiede una certa esperienza nelle applicazioni di visione rispetto a quella necessaria con le telecamere matriciali.

Le telecamere lineari utilizzano sensori lineari che in genere hanno tra i 512 e i 16.000 elementi (pixel), in grado di acquisire linee fino ad una frequenza di oltre 100000 linee/sec.

Costruire un'immagine di alta qualità a partire da linee individuali richiede un alto grado di precisione. L'allineamento e i sincronismi del sistema richiedono attenzione se si vuole ottenere un'immagine corretta dell'oggetto da analizzare.

TELECAMERE LINEARI: CARATTERISTICHE TECNICHE

Le telecamere lineari si classificano abitualmente in termini di numero di elementi del sensore e di velocità. Esistono tipi speciali di telecamere lineari come le TDI e le telecamere a colori che si descriveranno più avanti.

NUMERO DI ELEMENTI DEL SENSORE O NUMERO DI PIXEL

Quanto maggiore è il numero di pixel maggiore sarà la grandezza del sensore e della lente necessaria. La maggior parte dei sensori fino a 1024 pixel utilizzano lenti a passo C. Quando il sensore è di 2084 pixel o più, il formato della lente deve essere del tipo F o superiore come M42 o M72, affinché il diametro della lente sia abbastanza ampio da permettere alla luce di incidere su tutto il sensore e non produrre effetti di vignettatura.

VELOCITÀ O LINE RATE

Si riferisce al numero di linee acquisite per unità di tempo.

Telecamere lineari con particolare tecnologia "dual line" permettono di arrivare a line rate di 200 KHz.

SINCRONIZZAZIONE

Nella maggior parte delle applicazioni con telecamere lineari la velocità degli oggetti che passano di fronte alla telecamera varia, per tanto è necessario sincronizzare la velocità di acquisizione della telecamera con la velocità di movimento dell'oggetto. Questo si realizza inviando un segnale trigger esterno generato ad intervalli di spazio regolare in modo che le linee si sincronizzino con il movimento. Questo si esegue generalmente mediante un encoder.

FPN E PRNU

A differenza di un sensore matriciale utilizzando un sensore lineare alcuni tipi di difetti possono divenire estremamente fastidiosi.

Si pensi ad esempio ad un singolo pixel che ha una risposta leggermente diversa dagli altri. In un sensore matriciale questo fenomeno non causa particolari problemi poiché si tratta di un evento circoscritto. In una telecamera lineare si traduce in una linea continua con luminosità diversa rispetto al resto dell'immagine dando origine ad un effetto particolarmente visibile e fastidioso nell'immagine processing.

Esistono due tipi di errori tipici dei sensori che sono FPN (Fixed Pattern Noise) e PRNU (Photo Response Non Uniformity). Nelle telecamere lineari è particolarmente importante che il livello di errore di questo tipo, sia il più basso possibile.

Quando un'illuminazione uniforme incide sul sensore della telecamera, ogni pixel deve avere lo stesso valore di livello di grigio. Piccole variazioni di risposta di un pixel possono provocare valori leggermente diversi. La differenza tra la vera risposta del sensore e la risposta uniforme si definisce con il nome PRNU (Pixel Response Non Uniformity).

Quando sul sensore non incide luce i pixel possono avere una risposta leggermente diversa, questo tipo di difetto si chiama FPN (Fixed Pattern Noise).

La combinazione di questi difetti contribuisce a creare una non uniformità dell'immagine con un pattern a linee lungo la direzione di movimento.

Siccome il PRNU e FPN sono dipendenti dalle caratteristiche fisiche del sensore, è quasi impossibile eliminarli completamente, è però importante che questi valori siano il più basso possibile.

FLAT FIELD CORRECTION (COMPENSAZIONE NON UNIFORMITÀ FPN E PRNU)

Il miglior modo di compensare la mancanza di uniformità del sensore causato da FPN e PRNU è mediante algoritmi di Flat Field Correction.

Questi algoritmi si basano sull'applicare fattori di offset e di guadagno pixel per pixel in modo da correggere rispettivamente l'FPN e il PRNU.

Possono essere implementati all'interno della telecamera o tramite software a livello PC o scheda di acquisizione in caso l'interfaccia di acquisizione della telecamera lo.

Allo stesso modo, questo tipo di correzioni permette di eliminare le non uniformità dell'illuminazione, così come l'effetto scuro nei bordi provocato da alcune lenti (effetto vignettatura).

TELECAMERE LINEARI MONOCROMATICHE

Come precedentemente detto le telecamere lineari sono composte da sensori monodimensionali, le risoluzioni variano da 512 a 16000 pixel e le immagini vengono composte affiancando più linee acquisite mentre il pezzo da acquisire scorre perpendicolare alla lunghezza del sensore.

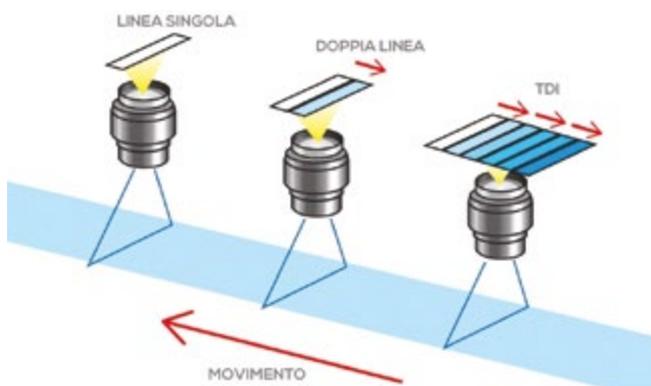
Un elemento fondamentale da tenere in considerazione è l'illuminazione.

Mentre una telecamera matriciale arriva a frequenza massime di alcune migliaia di immagini al secondo, una telecamera lineare acquisisce singole linee a frequenze che possono arrivare a centinaia di migliaia di linee al secondo.

Un sensore matriciale può quindi esporre per tempi dell'ordine dei millisecondi mentre un sensore lineare, se usato al massimo della sua velocità, può esporre per tempi dell'ordine dei microsecondi.

L'illuminazione da utilizzare con una telecamera lineare dovrà essere molto più intensa di quella utilizzabile con una telecamera matriciale con il vantaggio che per le telecamere lineari la luce può essere concentrata lungo una sola linea e non su un'area.

TELECAMERE LINEARI TDI



In una telecamera lineare convenzionale l'esposizione massima è limitata dalla frequenza di linea. Questo significa che è necessaria molta più luce che in una telecamera matriciale dove la massima esposizione è limitata dalla frequenza di frame. Questo può limitare la velocità alla quale la telecamera lineare può funzionare e rende praticamente impossibili le applicazioni ad alta velocità e bassa illuminazione come nel caso

in cui si debba utilizzare un'illuminazione diffusa.

La tecnologia TDI (Time Delay Integration) sposta le cariche accumulate da una linea alla successiva in modo sincronizzato con il movimento dell'oggetto, per catturare riprese multiple della stessa linea e sommarle, ottenendo così una linea con sensibilità amplificata.

Le telecamere più moderne sono dotate di sensori a 256 linee selezionabili (stadi TDI), in questo modo la sensibilità della telecamera viene amplificata di 256 volte rispetto ad una telecamera lineare convenzionale.

TELECAMERE LINEARI A COLORI

Come per le telecamere matriciali, anche per le telecamere lineari l'utilizzo di filtri e prismi permette di creare telecamere a colori. Esistono differenti tipi di telecamere lineari a colori, a seconda del numero di sensori che includono e della loro disposizione all'interno della telecamera.

TELECAMERE BILINEARI

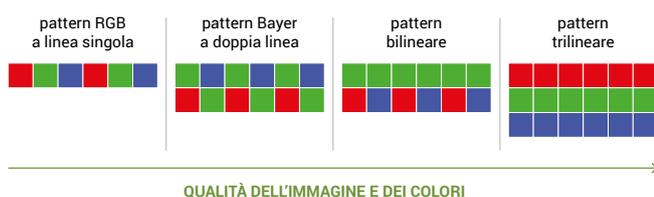
La tecnologia bilineare è basata sul concetto delle telecamere con filtro di Bayer descritto precedentemente nella sezione delle telecamere matriciali. In questo caso si utilizza un sensore a due linee, sui pixel della prima linea viene applicato un filtro verde. Ai pixel della seconda linea viene applicato un filtro rosso e blu in modo alternato come mostrato in figura.

L'immagine catturata da questi sensori viene interpolata e a partire da questa linea si genera un'immagine a colori nello spazio RGB a piena risoluzione. Anche in questo caso l'interpolazione può avvenire all'interno della telecamera o a livello PC. I sensori bilineari vengono ampiamente utilizzati anche in telecamere monocromatiche, in questo caso non utilizzate come un vero e proprio TDI ma consentono comunque di duplicare la sensibilità di una telecamera a singolo sensore.

TELECAMERE TRILINEARI

In questo tipo di dispositivi il sensore è composto da tre linee distinte, per motivi di accesso ai pixel di linea le tre linee vengono separate da un numero preciso di pixel.

Le telecamere che utilizzano questi sensori sono definite trilineari. Lo spazio tra i sensori è compensato attraverso operazioni a livello software. Questa tecnologia caratterizzata da una buona sensibilità (simile alle telecamere monocromatiche) si può utilizzare solo in applicazioni con superfici piane e con telecamera posizionata perpendicolarmente rispetto all'oggetto da riprendere.



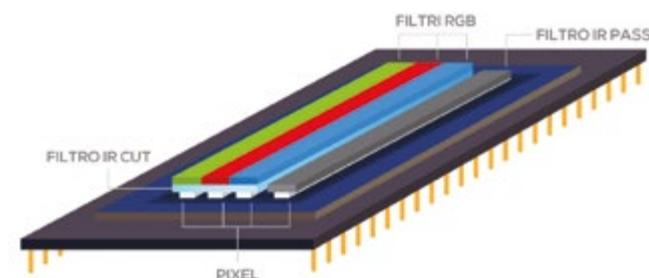
Il vantaggio di queste telecamere rispetto alle bilineari è rappresentato dall'assenza di interpolazione.

TELECAMERE A PRISMA

Come per le telecamere matriciali, anche in questo caso tre sensori vengono posizionati nei tre lati di un prisma. Questo tipo di telecamera si può utilizzare in qualsiasi applicazione in ragione del fatto che i pixel R, G e B coincidono con la stessa posizione sull'oggetto inquadrato.

Occorre considerare che il prisma riduce la trasmissione della luce e per tanto il sensore dovrà essere più sensibile o in alternativa si dovrà utilizzare un'illuminazione più intensa. Il prisma introduce inoltre un'aberrazione cromatica che può essere corretta con lenti speciali.

TELECAMERE QUADRI-LINEARI



Schema sensore quadrilineare RGB e NIR

Sono l'ultima novità nel campo delle telecamere lineari a colori. Sono telecamere con 4 sensori capaci di lavorare simultaneamente nei canali rosso, verde, blu e near-IR oppure con 4 polarizzazioni della luce differenti. Queste telecamere possono essere realizzate sia con la tecnica dell'affiancare quattro linee con opportuni filtri su ogni linea, sia con la tecnica del prisma, 4 distinti sensori e di filtri inter referenziali per permettere uscite separate con un asse ottico comune.



www.alliedvision.com

ALLIED VISION (AV) è stata fondata nel 1989 da Manfred Stickel quale azienda per la distribuzione di telecamere Sony; successivamente l'azienda ha aperto un dipartimento produttivo in grado di effettuare personalizzazioni ed adattamenti delle telecamere.

Dal 2001 AV ha cominciato la produzione di telecamere digitali Firewire basando la propria produzione sulla qualità totale. Nel Luglio 2008 ha acquisito il marchio PROSILICA raccogliendo un'importante eredità per le telecamere GE. È del Gennaio 2011 l'acquisizione di VDS che ha consentito ad AV l'accesso nel mondo delle telecamere ad alta velocità e telecamere SWIR e di conseguenza a nuovi mercati. Attualmente è leader indiscusso del mercato delle telecamere digitali con prodotti che spaziano da Firewire, GEVision, USB3Vision e CL con oltre 350 modelli divisi in varie famiglie.

AV ha sedi sia in Germania, in Nord America e in Asia: vi sono oltre 250 persone dotate di grandissime competenze tecniche che operano nei vari uffici di ricerca e produzione e che garantiscono un supporto 24 ore su 24.

PRODOTTI



|| TELECAMERE MATRICIALI ALVIUM

Serie Alvium-C | mono e color - da 0.4 a 24.6 Mpixel - da 14 a 700 fps - Interfaccia MIPI CSI-2

Serie Alvium-G1 | mono e color - da 0.4 a 24.6 Mpixel - da 4 a 276 fps - Interfaccia GigEvision

Serie Alvium-G5 | mono e color - da 0.5 a 24.6 Mpixel - da 20 a 626 fps - Interfaccia 5GigE

Serie Alvium-U | mono e color - da 0.4 a 24.6 Mpixel - da 14 a 626 fps - Interfaccia USB3Vision

Serie Alvium VSWIR | mono - 0.3 e 1.3 Mpixel - da 69 a 249 fps - Interfaccia MIPI CSI-2, GigEvision, 5GigE, USB3Vision



|| TELECAMERE MATRICIALI BONITO PRO

Serie Bonito-PRO | 26.2 Mpixel - 80 fps - Interfaccia CoaXPress - Visibile e NIR



|| TELECAMERE MATRICIALI GOLDEYE

Serie GoldEye-CL | mono SWIR - da 0.1 a 1.3 Mpixel - da 94 a 344 fps - Interfaccia CameraLink

Serie GoldEye-G | mono SWIR - da 0.1 a 1.3 Mpixel - da 94 a 344 fps - Interfaccia GigEvision



|| TELECAMERE MATRICIALI MAKO

Serie Mako-G | mono e color - da 0.3 a 12.4 Mpixel - da 9.6 a 286 fps - Interfaccia GigEvision



|| TELECAMERE MATRICIALI MANTA

Serie Manta-G | mono e color - da 0.3 a 24.6 Mpixel - da 4.9 a 286 fps - Interfaccia GigEvision



|| TELECAMERE MATRICIALI PROSILICA

Serie Prosilica-GT | mono e color - da 2 a 31.4 Mpixel - da 3.8 a 54 fps - Interfaccia GigEvision



www.automationtechnology.de

AUTOMATION TECHNOLOGY è stata fondata nel 1998 con lo scopo di sviluppare sistemi di visione industriali. Durante l'evoluzione della società, AUTOMATION TECHNOLOGY si è concentrata sulla realizzazione di telecamere 3D e sistemi infrarosso.

Le competenze primarie di AUTOMATION TECHNOLOGY non sono solo nello sviluppo di sensori optoelettronici ma anche nella personalizzazione di soluzioni per il cliente. AUTOMATION TECHNOLOGY offre un vasto catalogo di sensori 3D per la realizzazione di sistemi ad alta velocità basati sul principio della triangolazione laser: le potenti FPGA presenti all'interno dei sensori consentono di estrarre un numero elevatissimo di profili a varie risoluzioni. AUTOMATION TECHNOLOGY è composta da una trentina di professionalità che operano da una unica sede situata ad Amburgo.

Distributori dislocati in tutto il mondo garantiscono ad AUTOMATION TECHNOLOGY la possibilità di esportare la tecnologia 3D di avanguardia dovunque sia necessaria.

PRODOTTI



|| TELECAMERE IRSX

Serie IRSX-I 336 | mono IR - 336x256 pixel - 9 o 60 fps - Interfaccia GigEVision

Serie IRSX-I 336 | mono IR - 360x480 pixel - 9 o 360 fps - Interfaccia GigEVision

Canon



www.canon-cmos-sensors.com/canon-industrial-cameras/

Sin dalla sua fondazione, avvenuta nel 1937, **CANON** è spinta dalla volontà di portare innovazione nel mondo dell'imaging, trasformando il modo in cui lavoriamo, impariamo e usiamo le immagini. In un universo iperconnesso ispiriamo le persone in un mondo in costante evoluzione. Sviluppa, produce e commercializza un vasto portafoglio di prodotti per gli appassionati e per i professionisti: dalle fotocamere alle videocamere per il settore cinematografico, dalle stampanti commerciali, multifunzione, di produzione fino a un'ampia gamma di soluzioni e servizi per le aziende e per l'healthcare.

CANON opera secondo la filosofia Kyosei "Vivere e lavorare insieme per il bene comune", contribuendo alla diffusione e implementazione degli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite, per creare un presente e un futuro più sostenibili attraverso la gestione del proprio impatto ambientale e aiutando, con i suoi prodotti, soluzioni e servizi, le aziende clienti a fare lo stesso. Da oltre 30 anni CANON opera per il riutilizzo delle materie prime, dal 2008 ad oggi ha reimpiegato 30.690 tonnellate di prodotti, o parti di essi, e ha prelevato 37.917 tonnellate di plastica dai prodotti usati, da riciclare. Inoltre, è sempre più alta l'attenzione sull'utilizzo di materiali riciclati per la creazione degli imballaggi, la riduzione di anidride carbonica nel trasporto dei prodotti e la diminuzione del consumo energetico. Ogni anno CANON impiega circa l'8% proprio fatturato globale in Ricerca e sviluppo. Nel 2021 si è confermata al terzo posto nella classifica dei brevetti statunitensi ed è prima tra le aziende giapponesi, attestandosi tra le prime cinque aziende per 36 anni consecutivi. E, nel 2023, ha ottenuto per il quinto anno consecutivo la certificazione Top Employers Italia.

CANON è presente in Italia dal 1957 con sedi a Milano e Roma.

PRODOTTI



II TELECAMERE AD ALTA SENSIBILITÀ

Serie ML100 | CMOS 35 mm - 2152x1272 pixel - minima luminosità necessaria 0.5 mlux - Interfaccia CoaXPress

Serie ML105 | CMOS 35 mm - 1920x1080 pixel - minima luminosità necessaria 0.5 mlux - Interfaccia SDI

Serie ML20F | CMOS 35 mm - 2000x1128 pixel - minima luminosità necessaria 0.5 mlux - Interfaccia SDI



www.ids-imaging.de

IDS IMAGING è stata fondata nel 1997 con la missione di produrre frame grabber analogici a basso costo con qualità elevata garantita da un sistema di test su ogni singolo componente; il mercato di riferimento iniziale è stato quello della sicurezza e della videosorveglianza. Successivamente sono stati realizzati prodotti dedicati anche al mercato industriale.

Nel 2004 una nuova linea di prodotti ha rivoluzionato il mercato delle telecamere USB: la famiglia UEye ha consentito ad IDS di entrare nel mercato della machine vision con prodotti digitali estremamente performanti e competitivi. La linea di telecamere si è poi allargata con modelli su scheda e compatti ed interfacce USB3 e GE e le telecamere 3D Ensenso.

IDS garantisce prodotti sempre uguali nel tempo in grado di soddisfare le esigenze dei clienti industriali. La qualità rimane uno dei cardini di IDS. L'azienda ha sede nel sud ovest della Germania e consta di oltre 200 persone.

PRODOTTI



|| TELECAMERE MATRICIALI CP

Serie GV-5xxxCP | mono e color - da 1.3 a 23 Mpixel, da 5 a 79 fps - Interfaccia GigEVision

Serie UI-5xxxCP | mono e color - da 0.48 a 6 Mpixel - da 14 a 205 fps - Interfaccia GigE

Serie U3-3xxxCP | mono e color - da 0.48 a 23 Mpixel - da 19 a 396 fps - Interfaccia USB3Vision



|| TELECAMERE MATRICIALI SE

Serie GV-5xxxSE | mono e color - da 1.3 a 23 Mpixel, da 5 a 79 fps - Interfaccia GigEVision

Serie UI-5xxxSE | mono e color - da 0.48 a 12 Mpixel - da 9 a 205 fps - Interfaccia GigE

Serie UI-1xxxSE e UI-2xxx-SE | mono e color - da 0.3 a 10 Mpixel - da 3 a 75 fps - Interfaccia USB2.0

Serie U3-3xxxSE | mono e color - da 1.5 a 23 Mpixel, da 16 a 250 fps - Interfaccia USB3Vision



|| TELECAMERE MATRICIALI FA

Serie GV-5xxxFA | mono e color - da 1.3 a 23 Mpixel, da 5 a 79 fps - Interfaccia GigEVision

Serie UI-5xxxFA | mono e color - da 0.48 a 12 Mpixel - da 9 a 205 fps - Interfaccia GigE



|| TELECAMERE MATRICIALI RE

Serie UI-5xxxRE | mono e color - da 1.3 a 10 Mpixel - da 6 a 52 fps - Interfaccia GigE



|| TELECAMERE MATRICIALI ML

Serie UI-1xxxML | mono e color - da 1.3 a 2 Mpixel - da 17 a 25 fps - Interfaccia USB2.0



|| TELECAMERE MATRICIALI LE

Serie UI-5xxxLE | mono e color - da 1.3 a 5 Mpixel - da 15 a 50 fps - Interfaccia GigE

Serie UI-1xxxLE | mono e color - da 1.3 a 10 Mpixel - da 3 a 26 fps - Interfaccia USB2.0

Serie U3-3xxxLE | mono e color - da 1.5 a 6 Mpixel - da 58 a 250 fps - Interfaccia USB3Vision



|| TELECAMERE MATRICIALI XCP

Serie U3-3xxxXCP | mono e color - da 2 a 20 Mpixel, da 15 a 93 fps - Interfaccia USB3Vision



|| TELECAMERE MATRICIALI XLE

Serie U3-3xxxXLE | mono e color - da 2 a 8 Mpixel - da 25 a 73 fps - Interfaccia USB3Vision



|| TELECAMERE MATRICIALI XLS

Serie U3-3xxxXLS | mono e color - da 2 a 19 Mpixel, da 15 a 102 fps - Interfaccia USB3Vision



|| TELECAMERE MATRICIALI XC

Serie U3-3xxxXC e UV-3xxxXC | color - 13 Mpixel - 30fps - Interfaccia USB3Vision - Autofocus



|| TELECAMERE MATRICIALI XS

Serie UI-1xxxXS | color - 5 Mpixel - 15fps - Interfaccia USB2.0 - Autofocus



|| TELECAMERE MATRICIALI WARP10

Serie GV-7xxxWP | mono e color - da 5 a 43 Mpixel, da 17 a 245 fps - Interfaccia 10GigE



www.ioindustries.com

IO INDUSTRIES è stata fondata nel 1991 ed è attualmente leader mondiale nello sviluppo di hardware e software per la registrazione digitale di immagini e dati. Nel mondo i prodotti IO INDUSTRIES sono utilizzati per applicazioni medicali, spaziali, aeree, militari e scientifiche.

IO INDUSTRIES progetta e realizza prodotti innovativi dedicati alle applicazioni più complesse: i sistemi realizzati sono riconosciuti essere i più veloci al mondo per la registrazione di immagini e dati su supporti digitali. IO INDUSTRIES realizza sistemi di registrazione ad altissima velocità che la mettono ai vertici mondiali per moltissime applicazioni complesse. Dal 2006 IO Industries ha rilasciato anche una serie di telecamere CMOS ad altissime prestazioni. La rete di distribuzione consente ad IO INDUSTRIES di proporre i propri prodotti a livello mondiale. L'azienda, che ha sede in CANADA, consta di circa 30 persone di lunga esperienza nel campo della progettazione e realizzazione di hardware e software per la costruzione di sistemi di visione.

PRODOTTI



|| TELECAMERE INDUSTRIALI

Serie REDWOOD | mono e color - da 12.6 a 65.4 Mpixel - da 52 a 335 fps - Interfaccia CoaXPress

Serie VICTOREM | mono e color - da 0.4 a 26.2 Mpixel - da 26 a 532 fps - Interfaccia CoaXPress

Serie FLARE CX | mono e color - da 12.6 a 47.5 Mpixel - da 31 a 187 fps - Interfaccia CoaXPress

Serie FLARE CL | mono e color - da 2.2 a 4 Mpixel - da 179 a 337 fps - Interfaccia CameraLink



|| TELECAMERE PER REGISTRAZIONE

Serie VOLUCAM | mono e color - da 1.7 a 25 Mpixel - registrazione formato RAW a bordo - fino a 1920 GB di memoria a bordo



|| TELECAMERE PSDI/POV

Serie 8KSDI | mono e color - 36 Mpixel - 60 fps - Interfaccia SDHI

Serie 4KSDI-mini | mono e color - 8 Mpixel - 60 fps - Interfaccia SDHI

Serie 2KSDI-mini | mono e color - 2 Mpixel - 60 fps - Interfaccia SDHI



www.jai.com

JAI è stata fondata nel 1963 da Jurgen Andersen: è una della azienda con maggiore storia nel mercato elettronico.

JAI è stata un pioniere delle telecamere analogiche sia tubo che a CCD a partire dai primi anni '80.

La sede principale e' in Danimarca, ma esistono uffici in Inghilterra, USA e Giappone. Le unità produttive ed i reparti R&D sono in Giappone e California.

JAI, dopo l'acquisizione di PULNIX, è uno dei leader mondiali del mercato delle telecamere industriali: consta di oltre 200 persone e dispone delle migliori apparecchiature per la produzione delle telecamere.

Attualmente ha distributori e rappresentanti in quasi 30 paesi del mondo.

PRODOTTI



|| TELECAMERE MATRICIALI GO

Serie GO GE | mono e color - da 2.4 a 8.1 Mpixel - da 22 a 66 fps - Interfaccia GigEVision e 5 GigE

Serie GO USB | mono e color - da 2.4 a 5.1 Mpixel - da 35 a 159 fps - Interfaccia USB3Vision

Serie GO CL | mono e color - da 2.4 a 5.1 Mpixel - da 35 a 165 fps - Interfaccia CameraLink



|| TELECAMERE MATRICIALI GO-X

Serie GO-X GE | mono e color - da 2.3 a 24.5 Mpixel - da 4 a 103 fps - Interfaccia GigEVision e 5GE

Serie GO-X USB | mono e color - da 2.3 a 12.3 Mpixel - da 23 a 162 fps - Interfaccia USB3Vision

Serie GO-X CXP | mono e color - da 5.1 a 24.5 Mpixel - da 24 a 112 fps - Interfaccia CoaXPress



|| TELECAMERE MATRICIALI SPARK

Serie SPARK GE | mono e color - 12.4 Mpixel - 9 fps - Interfaccia GigEVision e 5 GigE

Serie SPARK USB | mono e color - da 5 a 20 Mpixel - da 16 a 62 fps - Interfaccia USB3Vision

Serie SPARK CL | mono e color - da 5 a 20 Mpixel - da 30 a 137 fps - Interfaccia CameraLink

Serie SPARK CXP | mono e color - da 5 a 45 Mpixel - da 30 a 253 fps - Interfaccia CoaXPress



|| TELECAMERE MATRICIALI APEX

Serie APEX | color - 1.6 e 3.2 Mpixel - da 12 a 125 fps - Interfaccia GiGEVision 10GE USB3Vision CameraLink

Serie APEX Medical Solutions | color - 1.6 e 3.2 Mpixel - 38 e 79 fps - Interfaccia USB3Vision



|| TELECAMERE LINEARI SWEEP

Serie SWEEP | mono e color - 4096 o 8192 pixel - da 66 a 200 kHz - Interfaccia 10GiGE CameraLink e Fibra



|| TELECAMERE LINEARI SWEEP +

Serie SWEEP+ 10GE | color e multispettrali - 4096 o 8192 pixel - da 36 a 97 kHz - Interfaccia 10GiGE Fibra

Serie SWEEP+ CL | color e multispettrali - da 1024 a 4096 pixel - da 16 a 66 kHz - Interfaccia CameraLink



|| TELECAMERE LINEARI SWIR WAVE

Serie WAVE | sensore InGaAs - 2 bande SWIR - 1024 pixel - 39 kHz - Interfaccia CameraLink

MIKROTRON

High-Speed Vision Solutions



www.mikrotron.de

MIKROTRON è stata fondata nel 1997: progetta e realizza componenti elettronici per il mercato industriale. MIKROTRON è riconosciuta come uno dei maggiori fornitori tedeschi di telecamere industriali ad alta velocità.

Tutta la produzione è fatta internamente grazie alle più moderne tecnologie per il montaggio sia di circuiti ibridi che di SMD.

L'azienda ha sede nei pressi di Monaco di Baviera consta di oltre 30 addetti, oltre ad un network di distributori che coprono la maggior parte dei paesi del mondo.

PRODOTTI



|| TELECAMERE MATRICIALI HIGH SPEED EOSENS

Serie EOSENS CL | mono - 1.3 e 3 Mpixel – 285 o 506 fps - Interfaccia CameraLink

Serie EOSENS CXP6 | mono - 3 e 4 Mpixel – 563 e 566 fps - Interfaccia CoaXPress-6

Serie EOSENS CXP12 | mono - da 1.1 a 21 Mpixel - da 230 a 3674 fps - Interfaccia CoaXPress-12



|| TELECAMERE MATRICIALI HIGH SPEED PROGRAMMABILI EOSENS CREATION

Serie EOSENS CREATION 10GE | mono e color - 2 Mpixel - 563 fps - Interfaccia 10GiGE

Serie EOSENS CREATION CXP12 | mono e color - 1.1 e 2 Mpixel - da 2247 a 3674 fps - Interfaccia CoaXPress-12



|| TELECAMERE MATRICIALI PER REGISTRAZIONE MOTIONBLITZ

Serie QUAD | 1.1 Mpixel - fino a 4.96 secondi di registrazione - 2500 fps - Interfaccia GigEVision

Serie MINI | 1.3 e 3 Mpixel – fino a 6.48 secondi di registrazione – 506 e 525 fps - interfaccia GigEVision

Serie CUBE | 1.3 Mpixel - fino a 12.95 secondi di registrazione – da 506 a 1010 fps - Interfaccia GigEVision



it.mitsubishielectric.com/it/

MITSUBISHI ELECTRIC è un'azienda multinazionale giapponese nata con l'obiettivo di contribuire alla creazione di una società ricca e vivace attraverso il miglioramento delle tecnologie, dei servizi e della capacità creativa, il gruppo Mitsubishi Electric è leader nella produzione e nella vendita di apparecchiature elettriche ed elettroniche utilizzate nei sistemi energetici ed elettrici, nell'automazione industriale, nei sistemi di informazione e comunicazione, nei dispositivi elettronici e negli elettrodomestici.

MITSUBISHI ELECTRIC consta di oltre 140.000 dipendenti sparsi in varie sedi nel mondo ed è stata fondata nel 1921.

MITSUBISHI ELECTRIC ha svariate divisioni fra le quali una è dedicata allo sviluppo di detettori line scan bar con tecnologia CIS.

Grazie a sensori sviluppati al proprio interno, MITSUBISHI ELECTRIC è in grado di fornire CIS con lunghezza fino a 1.688 mm e velocità massima di 91 KHz dotati di illuminazione integrata e risoluzione fino a 600 dpi.

PRODOTTI



|| COMPACT IMAGE SENSOR

Serie AX4 | A colori - Dimensione scansione da 309 617 e 926 mm - Distanza di lavoro 12 mm - 600 dpi - 22 kHz - Con illuminatore integrato - Interfaccia CameraLink

Serie AX4-NL | A colori - Dimensione scansione da 309 617 e 926 mm - Distanza di lavoro 14.4 mm - 600 dpi - 22 kHz - Senza illuminatore integrato - Interfaccia CameraLink

Serie CX | A colori - Dimensione scansione da 367 587 e 807 mm - Distanza di lavoro 12 mm - 600 dpi - 55 kHz - Con illuminatore integrato - Interfaccia CoaXPress

Serie CX-NL | A colori - Dimensione scansione da 367 587 e 807 mm - Distanza di lavoro 14.4 mm - 600 dpi - 55 kHz - Senza illuminatore integrato - Interfaccia CoaXPress

Serie MX | Monocromatico - Dimensione scansione da 309 617 e 926 mm - Distanza di lavoro 12 mm - 600 dpi - 43 kHz - Con illuminatore integrato - Interfaccia CameraLink

Serie MX-NL | Monocromatico - Dimensione scansione da 309 617 e 926 mm - Distanza di lavoro 14.4 mm - 600 dpi - 43 kHz - Senza illuminatore integrato - Interfaccia CameraLink

Serie CXL-NL | A colori - Dimensione scansione 1064 1247 e 1688 mm - Distanza di lavoro 27 mm - 600 dpi - 47 e 55 kHz - Senza illuminatore integrato - Interfaccia CoaXPress

Serie DXL-NL | A colori - Dimensione scansione 1064 1247 e 1688 mm - Distanza di lavoro 27 mm - 600 dpi - 31 e 37 kHz - Senza illuminatore integrato - Interfaccia CameraLink



www.optikron.de/en/company

OPTIKRON GmbH è stata fondata nel 1992 a Jena, in Germania, e da subito si è specializzata nello sviluppo e produzione di micro-ottiche, sistemi ottici complessi, ottiche a film sottile e rivestimenti ottici.

Inoltre, OPTIKRON è un partner affidabile per lo sviluppo e la produzione di sistemi complessi ottici, opto-meccanici e micro-ottici.

La sussidiaria OPTIKRON Vision GmbH sviluppa e produce microcamere e sistemi di visione miniaturizzati. La gamma dei prodotti comprende anche microscopi digitali compatti con un innovativo concetto modulare.

PRODOTTI



|| MICROCAMERE

Serie XS | Sensore CMOS da 1/18" - pixel size 1.75 um - 0.15 Mpixel - 30 fps - Interfaccia USB2

Serie S | Sensore CMOS da 1/10" - pixel size 3 um - 0.16 Mpixel - Interfaccia USB2

Serie M | Sensore CMOS da 1/11" a 1/4" - pixel size 1.12 a 5.6 um - da VGA a 5 Mpixel - Interfaccia USB2 e USB3

Serie L | Sensore CMOS da 1/4" a 1/2.9" - pixel size 1.4 o 4.2 um - da 2 a 8 Mpixel - Interfaccia USB2 e HDMI

Serie SMART | Sensori CMOS da 1/10" 1/19" e 1/4" - pixel size 1.4 o 3 um - da 0.16 a 5 Mpixel - Interfaccia CVBS o USB2



www.opto.de

OPTO GmbH è un'azienda tedesca che si occupa da oltre 40 anni dello sviluppo e della produzione di moduli misura calibrati estremamente precisi che consentono di raggiungere precisioni elevatissime.

Fondata nel 1980, ad oggi Opto possiede due sedi in Germania e una in Francia, non che una rete di partner e distributori mondiale per poter fornire le migliori tecnologie al fine di ottenere le soluzioni più aggiornate e innovative dei suoi mercati di applicazione.

PRODOTTI



|| IMAGING MODULE

Serie LINEA M | mono e color - 3.2 o 5 Mpixel - campo inquadrato da 7.8x5.8 a 28.7x24 mm - distanza di lavoro da 87 a 202 mm - Interfaccia USB3.1 e GigEVision

Serie COMPACT M | mono e color - 3.2 o 5 Mpixel - campo inquadrato da 1.9x1.4 a 28.6x24 mm - distanza di lavoro da 17.5 a 202 mm - Interfaccia USB3.1 e GigEVision

Serie PROFILE M | mono e color - 5 Mpixel - campo inquadrato da 0.42x0.35 a 1.7x1.4 mm - distanza di lavoro da 3.6 a 31 mm - Interfaccia USB3.1 e GigEVision



www.svs-vistek.com/en/index.php

Con oltre 35 anni di esperienza nella machine vision industriale, **SVS-VISTEK** si occupa della progettazione e dello sviluppo di camere CCD e CMOS con presenza sul territorio internazionale e tecnologia sempre al passo con un mercato in continua crescita.

Con sede in Germania, le competenze chiave di SVS-Vistek sono la capacità di sviluppare prodotti adatti alle esigenze di settore, ma anche di offrire supporto e consulenza professionale grazie all'estensivo know-how sviluppato nei decenni di attività.

SVS-Vistek assicura standard di qualità elevati e facilità di integrazione, oltre ad un servizio efficiente e attenzione al cliente già dalle prime fasi di produzione.

PRODOTTI



|| TELECAMERE MATRICIALI ECO

Serie ECO Standard | mono e color - da 0.3 a 12 Mpixel - da 5.5 a 125 fps - Interfaccia GigEVision

Serie ECO 410 | mono e color - da 0.3 a 5 Mpixel - da 10 a 155 fps - Interfaccia GigEVision

Serie ECO IP67 | mono e color - da 0.3 a 5 Mpixel - da 10 a 155 fps - Interfaccia GigEVision



|| TELECAMERE MATRICIALI EXO

Serie EXO CL | mono e color - da 2.3 a 20.2 Mpixel - da 12 a 105 fps - Interfaccia CameraLink Base

Serie EXO GE | mono e color - da 1.6 a 31.4 Mpixel - da 3.8 a 79 fps - Interfaccia GigEVision

Serie EXO USB | mono e color - da 2.3 a 31.4 Mpixel - da 12 a 160 fps - Interfaccia USB3Vision

Serie EXO TRACER | mono e color - da 12.3 a 20.2 Mpixel - da 6 a 22 fps - Interfaccia GigEVision e USB3Vision - con controllo lente



|| TELECAMERE MATRICIALI FXO

Serie FXO 10GE | mono e color - da 5 a 24.5 Mpixel - da 30.4 a 124 fps - Interfaccia 10GigE

Serie FXO CXP12 | mono e color - da 1.8 a 24.5 Mpixel - da 30.4 a 671 fps - Interfaccia CoaXPress-12



|| TELECAMERE MATRICIALI HR

Serie HR 10 GE | mono e color - da 16.7 a 65 Mpixel - da 17.4 a 56.4 fps - Interfaccia 10GigE e DualGigE

Serie HR CL | mono e color - da 6.8 a 31.8 fps - Interfaccia CameraLink 80-bit

Serie HR CXP6 | mono e color - da 25 a 122 Mpixel - da 9.3 a 81 fps - Interfaccia CoaXPress-6



|| TELECAMERE MATRICIALI SHR

Serie SHR 10GE | mono e color - da 102 a 151 Mpixel - da 6.1 a 8.7 fps - Interfaccia 10GigE

Serie SHR CXP | mono e color - da 102 a 151 Mpixel - da 6.1 a 20.3 fps - Interfaccia CoaXPress-6 e CoaXPress-12



|| TELECAMERE MATRICIALI SWIR UV E POLAR

Serie EXO SWIR | SWIR - da 1.3 e 3 Mpixel - da 94 a 260 fps - Interfaccia GigEVision e USB3Vision

Serie FXO SWIR | SWIR - da 1.3 a 5.2 Mpixel - da 133 a 173 fps - Interfaccia 10GigE e CoaXPress-12

Serie FXO UV | UV - 8.1 Mpixel - da 87 a 195 fps - Interfaccia 10GigE e CoaXPress-12

Serie EXO POLAR | Polarized - da 5 a 12.3 Mpixel - da 10 a 75 fps - Interfaccia GigEVision e USB3Vision



www.swirvisionsystems.com

SWIR VISION SYSTEMS è un'azienda americana fondata nel 2018 a Triangle Park, North Carolina e che fonda le sue radici nell'esperienza ventennale dei fondatori. SWIR Vision System è specializzata nella produzione di telecamere VIS-NIR e SWIR, basate su una nuova tecnologia brevettata proprio dall'azienda: il sensore AcuroTM CQDTM.

Acuro è un sensore quantum dot in grado di produrre immagini full-HD senza eguali assorbendo la luce in bande spettrali più estese rispetto alle telecamere CMOS tradizionali, grazie alle particolari proprietà ottiche dei materiali nanostrutturati.

PRODOTTI



|| TELECAMERE SWIR

Serie ACUROS SWIR GigE | Sensore CQD - da 400 a 1700 nm - 0.33 1.3 o 2 Mpixel - da 58 a 270 fps - TEC cooling - Interfaccia GigEvision

Serie ACUROS SWIR USB | Sensore CQD - da 400 a 1700 nm - 0.33 1.3 o 2 Mpixel - da 58 a 270 fps - TEC cooling - Interfaccia USB3Vision

Serie ACUROS SWIR 10GigE COAX | Sensore CQD - da 400 a 1700 nm - 4 e 6 Mpixel - 100 fps - Interfaccia 10GigE e COAX



|| TELECAMERE EXTENDED SWIR

Serie ACUROS SWIR GigE | Sensore CQD - da 400 a 2000 nm - 0.33 1.3 o 2 Mpixel - da 58 a 270 fps - TEC cooling - Interfaccia GigEvision

Serie ACUROS SWIR USB | Sensore CQD - da 400 a 2000 nm - 0.33 1.3 o 2 Mpixel - da 58 a 270 fps - TEC cooling - Interfaccia USB3Vision

Serie ACUROS eSWIR 10GigE COAX | Sensore CQD - da 400 a 2000 nm - 4 e 6 Mpixel - 100 fps - Interfaccia 10GigE e COAX

Serie Go Handled | Sensore CQD - da 400 a 2000 nm - 6 Mpixel - 300 fps - Interfaccia USB-C



|| TELECAMERE PER ISPEZIONE FASCIO LASER

Serie ACUROS 003 | Sensore CQD - da 400 a 1700 nm - 0.33 1.3 o 2 Mpixel - da 58 a 270 fps - TEC cooling - Interfaccia GigEvision o USB3Vision

Serie ACUROS 004 | Sensore CQD - da 400 a 2000 nm - 0.33 1.3 o 2 Mpixel - da 58 a 270 fps - TEC cooling - Interfaccia GigEvision o USB3Vision



www.teledynedalsa.com

Fondata nel 1980, **TELEDYNE DALSA** è una delle principali aziende di imaging digitale al mondo. Con sede a Waterloo, in Canada, l'azienda si dedica alla produzione di soluzioni avanzate di imaging digitale, incluse telecamere ad alta risoluzione, sensori, frame grabber, sistemi embedded e software di acquisizione d'immagine: le tecnologie software sviluppate hanno portato alla realizzazione di strumenti che consentono la soluzione di problemi di image processing estremamente complessi.

Grazie alla sua lunga esperienza nel settore dell'imaging digitale, Teledyne DALSA è stata in grado di sviluppare una vasta gamma di tecnologie all'avanguardia, che vanno dalla cattura di immagini ad alta velocità alla visione artificiale e all'intelligenza artificiale.

Oltre alla sua attività di ricerca e sviluppo, Teledyne DALSA ha anche una forte presenza globale, con sedi in Nord America, Europa e Asia. L'azienda serve una vasta gamma di settori industriali, tra cui l'automotive, la sicurezza e la sorveglianza, l'aerospaziale e la difesa, la scienza dei materiali e molti altri ancora.

Teledyne DALSA è impegnata a fornire ai propri clienti soluzioni di imaging digitale avanzate e innovative, che consentono loro di migliorare la qualità dei loro prodotti e processi. Grazie alla sua leadership nel settore dell'imaging digitale, l'azienda è diventata un punto di riferimento per la tecnologia di imaging di ultima generazione.

Attualmente il gruppo Teledyne Technologies, di cui Teledyne DALSA è parte, conta circa 78 divisioni, assicurando tutta la catena per la realizzazione di sistemi di visione: sensori, telecamere, frame grabber, software, sistemi embedded telecamere radiologiche. Inoltre i prodotti del gruppo includono anche strumenti dedicati al settore X-Ray, per applicazioni marine e ambientali, comunicazioni satellitari, spazio e elettronica di difesa nonché strumenti per applicazioni ambientali ed energetiche.

PRODOTTI



|| TELECAMERE LINEARI LINEA

Serie Linea GigE | mono e color - da 2048 a 8192 pixel - da 12 a 52 kHz - Interfaccia GigEVision

Serie Linea CL | mono e color - da 2048 a 16384 pixel - da 48 a 80 kHz - Interfaccia CameraLink

Serie Linea CLHS | mono - 16384 pixel - 71 kHz - Interfaccia CameraLinkHighSpeed



|| TELECAMERE LINEARI LINEA2

Serie Linea2 5GigE | RGB e NIR - 4096x4 pixel - 32 o 40 kHz - Interfaccia 5GigE



|| TELECAMERE LINEARI LINEA LITE

Serie LineaLite GigE | mono e color - 2048 o 4096 pixel - da 12.5 a 50 kHz - Interfaccia GiGEVision



|| TELECAMERE LINEARI LINEA ML

Serie Linea ML CLHS | mono e color - 8192 o 16384 pixel - 300 kHz - Interfaccia CameraLinkHighSpeed

Serie Linea ML CLHS Fiber | mono e color - 8192 o 16384 pixel - da 25 a 300 kHz - Interfaccia CLHS Fibra Ottica



|| TELECAMERE LINEARI LINEA HS

Serie Linea HS TDI CLHS | mono e color - da 8192 a 32768 pixel - da 300 a 400 kHz - Interfaccia CameraLinkHighSpeed

Serie Linea HS TDI CLHS Fiber | mono e color - da 4096 a 32768 pixel - da 143 a 300 kHz - Interfaccia CLHS Fibra Ottica



|| TELECAMERE LINEARI LINEA SWIR

Serie Linea SWIR GigE | mono SWIR - da 512 a 1024 pixel - 40 kHz - Interfaccia GiGEVision



|| TELECAMERE LINEARI PIRANHA4

Serie Piranha4 CL | mono e color - da 2048 a 8192 pixel - da 33 a 200 kHz - Interfaccia CameraLink

Serie Piranha4 Multispectral CL | Multispettrale - 2048 pixel - 70kHz - Interfaccia CameraLink



|| TELECAMERE LINEARI PIRANHA XL

Serie Piranha XL TDI CLHS | mono e color - 16384 pixel - da 40 a 125 kHz - Interfaccia CameraLinkHighSPeed



|| TELECAMERE MATRICIALI GENIE NANO

Serie GenieNano | mono e color - da 0.3 a 13 Mpixel - da 21 a 862 fps - Interfaccia GigEVision



|| TELECAMERE MATRICIALI GENIE NANO XL

Serie GenieNano XL | mono e color - da 16 a 25 Mpixel - da 20 a 31 fps - Interfaccia GigEVision



|| TELECAMERE MATRICIALI GENIE NANO 5G

Serie GenieNano 5G | mono e color - da 3 a 45 Mpixel - da 19 a 187 fps - Interfaccia 5GigE



|| TELECAMERE MATRICIALI GENIE NANO 10G

Serie GenieNano 10G | mono e color - da 37 a 67 Mpixel - da 14 a 18.5 fps - Interfaccia 10GigE



|| TELECAMERE MATRICIALI GENIE NANO CL

Serie GenieNano CL | mono e color - da 5 a 25 Mpixel - da 20 a 141 fps - Interfaccia CameraLink



|| TELECAMERE MATRICIALI GENIE NANO CXP

Serie GenieNano CXP | mono e color - da 16 a 67 Mpixel - da 30 a 120 fps - Interfaccia CoaXPress



|| TELECAMERE MATRICIALI FALCON

Serie Falcon4 | mono - da 2.8 a 67 Mpixel - da 90 a 1200 fps - Interfaccia CameraLink HS



|| TELECAMERE TERMICHE CALIBIR

Serie Calibir GXM | mono con MicroBolometro - 0.076 o 0.3 Mpixel - 30 o 60 fps - Interfaccia GigEVision

Serie Calibir GXF | mono con MicroBolometro - 0.076 o 0.3 Mpixel - 30 o 60 fps - Interfaccia GigEVision - Radiometrica



|| TELECAMERE TERMICHE MICROCALIBIR

Serie MicroCalibir | mono con MicroBolometro - 0.076 a 0.3 Mpixel - 30 o 60 fps - Interfaccia USB2.0 - Lenti da 5 a 35 gradi



|| CONTACT IMAGE SENSORS

Serie AxCIS | Mono - Dimensione scansione 400 o 800 mm - Distanza di lavoro 13.9 mm - 900 dpi - 120 kHz - Interfaccia CameraLink HS in fibra ottica



www.e2v.com

TELEDYNE E2V è entrata recentemente a far parte del gruppo TELEDYNE TECHNOLOGIES.

L'azienda fornisce sensori e telecamere ad alte prestazioni sia come prodotti standard che come soluzioni custom. L'innovazione è sempre stata la chiave di volta del successo di TELEDYNE E2V.

TELEDYNE E2V fornisce anche sensori speciali per applicazioni aeronautiche e spaziali oltre a fornire componenti per diversi sistemi medicali.

L'azienda ha un organico di oltre 1.700 persone in varie sedi nel mondo e si appoggia anche su una rete mondiale di distribuzione. TELEDYNE E2V oltre ad avere le capacità di progettare sensori ed elettronica ha anche una fabbrica di silicio all'interno della quale produrre molti dei propri dispositivi.

PRODOTTI



|| TELECAMERE LINEARI ELIIXA+

Serie Eliixa+ CL | mono e color - da 4096 a 16384 pixel - da 40 a 100 kHz - Interfaccia CameraLink

Serie Eliixa+ CXP | mono e color - da 11008 a 16384 pixel - da 45 a 200 kHz - Interfaccia CoaXPress

Serie Eliixa+ 5G | mono e color - da 2048 a 4096 pixel - da 50 a 140 kHz - Interfaccia 5GigE



|| TELECAMERE LINEARI UNIIQA+

Serie Uniiqa+ CL | mono e color - da 2048 a 16384 pixel - da 20 a 100 kHz - Interfaccia CameraLink

Serie Uniiqa+ 5G | mono e color - da 2048 a 4096 pixel - da 100 a 140 kHz - Interfaccia 5GigE



|| SENSORI LINEARI

Serie Elite | mono e color - da 2048 a 4096 pixel - 100 o 200 kHz

Serie LS4K | mono - 2048/4096 pixel - da 18 a 80 kHz

Serie Tetra | mono, color e multispettrale - da 2048 a 4096 pixel - da 25 a 128 kHz



|| SENSORI MATRICIALI

Serie Emerald e Emerald Gen2 | mono e color - da 2 a 67 Mpixel - da 33 a 100 fps

Serie Flash | mono - da 2 a 4 Mpixel - da 1500 a 1800 fps

Serie Hydra3D e Hydra3D+ | mono TOF - 0.5 Mpixel - 416 fps

Serie Jade | mono e color 0.5 Mpixel - 60 fps

Serie Lince | mono e color - da 1.3 a 11 Mpixel - da 58 a 980 fps

Serie Ryby3D | mono e color - 1.3 Mpixel - 60 fps

Serie Sapphire | mono e color - da 1.3 a 2 Mpixel - da 60 a 66 fps

Serie Snappy e SnappyWide | mono e color - da 2 a 35 Mpixel - da 45 a 130 fps

Serie Topaz e Topaz 5D | mono e color - da 1.5 a 2 Mpixel - da 100 a 130 fps

Serie Onyx e OnyxMax | mono - 1.3 Mpixel - da 42 a 120 fps



www.lumenera.com

TELEDYNE LUMENERA, parte del gruppo Teledyne Imaging, è un'azienda canadese che progetta e realizza telecamere digitali di alta qualità per applicazioni scientifiche e industriali. Fondata nel Maggio 2002, Teledyne LUMENERA è conosciuta per la sua ampia gamma di telecamere che, con diverse combinazioni di velocità, risoluzione e sensibilità sono in grado di soddisfare anche le applicazioni più complesse quali: aerial imaging, sistemi intelligenti di controllo del traffico, automazione e ambito scientifico.

Teledyne LUMENERA si distingue grazie alle consolidate competenze tecniche nell'ambito dell'acquisizione digitale, nel campo software/hardware, dei sensori CMOS e CCD e nell'ambito degli standard di acquisizione come USB3 e Gigabit Ethernet.

Dalla sua fondazione, Teledyne LUMENERA ha avuto una continua crescita annuale ed ora è presente in Nord America, Europa, Asia, Medio Oriente e Sud America.

PRODOTTI



|| TELECAMERE MATRICIALI LT

Serie LT P-Iris | mono e color - da 3.2 a 12.3 Mpixel - da 30 a 120 fps - Interfaccia USB3.0

Serie LT Compact | mono e color - da 1.7 a 31 Mpixel - da 17 a 162 fps - Interfaccia USB3.0

Serie LT Board Level | mono e color - da 1.7 a 12 Mpixel - da 22 a 162 - Interfaccia USB3.0

Serie LT CCD | mono e color - da 6 a 12 Mpixel - da 15 a 27 fps - Interfaccia USB3.0

Serie LT USB2 | mono e color - da 1.3 a 3 Mpixel - da 12 a 30 fps - Interfaccia USB2.0



|| TELECAMERE INFINITY PER MICROSCOPIA

Serie Infinity 2 | mono e color - 1.4 Mpixel - 30 fps - Interfaccia USB2.0

Serie Infinity 3 | mono e color - da 1.4 a 6 Mpixel - da 27 a 60 fps - Interfaccia USB3.0

Serie Infinity 5 | mono e color - da 3 a 5 Mpixel - da 75 a 120 fps - interfaccia USB3.1

Serie Infinity 8 | mono e color - da 2 a 20 Mpixel - da 20 a 96 fps - Interfaccia USB3.1



photometrics.com/

TELEDYNE PHOTOMETRICS, parte del gruppo Teledyne Imaging, è un'azienda che si occupa dello sviluppo e della produzione di telecamere scientifiche CMOS, CCD ed EMCCD.

Fondata nel 1978 e con sede a Tucson (USA), Teledyne Photometrics offre anche un supporto OEM comprensivo che consente ai clienti di integrare le telecamere sfruttando un'ampia gamma di configurazioni.

L'azienda è sempre in continuo sviluppo per poter fornire le migliori tecnologie e i migliori strumenti per creare soluzioni aggiornate ed innovative nei mercati di applicazione.

PRODOTTI



|| TELECAMERE MATRICIALI KINETIX

Serie Kinetix | 10 Mpixel - 498 fps - 400-1000 nm - Interfaccia USB3.2

Serie Kinetix22 | 5.7 Mpixel - 498 fps - 400-1000 nm - Interfaccia USB3.2



|| TELECAMERE MATRICIALI PRIME

Serie Prime 95B | da 1.44 a 2.56 Mpixel - da 30 a 80 fps - 400-1000 nm - Interfaccia USB3.2

Serie Prime BSI | 4.2 Mpixel - 43 fps - 400-1000 nm - Interfaccia USB3.2



|| TELECAMERE MATRICIALI IRIS

Serie Iris9 | 9 Mpixel - 30 fps - 400-1000 nm - Interfaccia PCIe

Serie Iris15 | 15 Mpixel - 30 fps - 400-1000 nm - Interfaccia PCIe



|| TELECAMERE MATRICIALI RETIGA

Serie Retiga E7 | 7 Mpixel - 51 fps - Interfaccia USB3.2

Serie Retiga E9 | 9 Mpixel - 25 fps - Interfaccia USB3.2

Serie Retiga E20 | 20 Mpixel - 22 fps - Interfaccia USB3.2



|| TELECAMERE MATRICIALI MOMENT

Serie Moment | 7 Mpixel - 50 fps - Interfaccia USB3.2



|| TELECAMERE MATRICIALI EVOLVE

Serie Evolve | da 0.26 a 1 Mpixel - da 25 a 61 fps - da 120 a 1100 nm - Interfaccia GigE



|| TELECAMERE MATRICIALI QIMAGING

Serie Retiga Electro | 1.4 Mpixel CCD - 22 fps - 400-1000 nm - Interfaccia USB3.0

Serie Retiga R6 | 6 Mpixel CCD - 7 fps - 400-1000 nm - Interfaccia USB3.0

Serie Retiga LUMO | 6 Mpixel CCD - 7 fps - 400-1000 nm - Interfaccia USB3.0

Serie MicroPublisher 6 | 6 Mpixel - 7 fps - 400-700 nm - Interfaccia USB3.0



Teledyne Princeton Instruments



www.princetoninstruments.com/

TELEDYNE PRINCETON INSTRUMENTS, sussidiaria di Teledyne Imaging, è un'azienda che si occupa di progettare e produrre camere CCD, sCMOS, ICCD, EMCCD, emlCCD e InGaAs, spettrografi, soluzioni ottiche per il campo della ricerca scientifica, industriali e OEM.

Fondata nel 1981, Teledyne Princeton Instruments ha due sedi: una a Trenton, nel New Jersey e l'altra ad Acton in Massachusetts.

Le innovazioni di Princeton Instruments includono camere spettroscopiche con vettore fotodiode, le prime ad utilizzare un CCD intensificato. L'azienda è sempre in continuo sviluppo per poter fornire le migliori tecnologie e i migliori strumenti per fornire le soluzioni più aggiornate ed innovative dei suoi mercati di applicazione.

PRODOTTI



|| TELECAMERE SCIENTIFICHE CCD PIXIS

Serie PIXIS | da 1 a 4 Mpixel - da 13 a 26 μm pixel size - range spettrale 120-1100 nm - Disponibili modelli per spettroscopia - Interfaccia USB2.0

Serie PIXIS XB | da 0.5 a 1.7 Mpixel - Range energia X-Ray da 3 a 20 keV - Interfaccia USB2.0

Serie PIXIS XF | da 1 a 4 Mpixel - Range energia X-Ray da 3 a 20 keV - Interfaccia USB2.0

Serie PIXIS XO | da 0.13 a 4 Mpixel - Range energia X-Ray da 30 eV a 20 keV - Interfaccia USB2.0



|| TELECAMERE SCIENTIFICHE CCD SOPHIA

Serie SOPHIA | 4 e 16 Mpixel - da 13.5 a 15 μm pixel size - range spettrale 250-1050 nm - Disponibili modelli per spettroscopia - Interfaccia USB3.0

Serie SOPHIA XO | 4 e 16 Mpixel - Range energia X-Ray da 5 eV a 30 keV - Interfaccia USB3.0



|| TELECAMERE SCIENTIFICHE CCD BLAZE

Serie BLAZE | da 0.13 a 0.5 Mpixel - 20 μm pixel size - range spettrale 250-1100 nm - per spettroscopia - Interfaccia USB3.0



|| TELECAMERE SCIENTIFICHE CCD PI-MTE3

Serie PI-MTE3 | 4 o 16 Mpixel - 15 μm pixel size - Range energia X-Ray da 10eV a 20 keV - Interfaccia USB3.0



|| TELECAMERE SCIENTIFICHE CCD PI-MAX4

Serie PI-MAX4 | da 1 a 4 Mpixel - da 13 a 26 μm pixel size - Interfaccia GigE



|| TELECAMERE SCIENTIFICHE CMOS KURO

Serie KURO | 1.44 o 4 Mpixel - 11 μm pixel size - range spettrale 250-1050 nm - Interfaccia USB3.0



|| TELECAMERE SCIENTIFICHE CCD E INGAAS PYLON

Serie PYLON | da 1.3 a 4 Mpixel - range spettrale 120-1100 nm - raffreddata a -120°C - Interfaccia GigE

Serie PYLON IR - sensore InGaAs da 1024 pixel - range spettrale 800-1700 e 1000-2200 nm - raffreddata a -100°C - Interfaccia GigE



|| TELECAMERE SCIENTIFICHE INGAAS NIRVANA

Serie NIRVANA | 0.33 Mpixel - 20 μm pixel size - range spettrale 850-1550 900-1700 nm - fino a 250 fps - Interfaccia GigE



|| TELECAMERE SCIENTIFICHE EMCCD PROEM

Serie PROEM | da 0.25 a 1 Mpixel - da 13 a 16 μm pixel size - range spettrale 120-1100 nm - Interfaccia GigE



SISTEMI MULTISPETTRALI ED IPERSPETTRALI



PANORAMICA TECNOLOGICA

SISTEMI MULTISPETTRALI ED IPERSPETTRALI

Quando vedete un film al cinema o un programma in TV, o quando leggete un documento al PC, i vostri occhi vedono l'energia emessa dagli schermi, e generalmente si tratta di tre canali: rosso, verde e blu.

Se voi foste un pesce rosso, vedreste la luce in modo diverso: un pesce rosso infatti può vedere la radiazione infrarossa che è invisibile all'occhio umano.

I calabroni invece possono vedere la luce ultravioletta. Ancora una volta, gli umani non possono vedere le radiazioni ultraviolette. Ora, immaginate se potessimo vedere il mondo con gli occhi di un umano, di un pesce rosso e di un calabrone insieme.

In realtà, possiamo. Lo facciamo con telecamere multispettrali e iperspettrali.

TECNOLOGIA

Le telecamere multispettrali matriciali e lineari usano diverse tecnologie per acquisire le immagini. Diamo una rapida occhiata ai principali.

Le camere lineari sfruttano due tecnologie per acquisire i dati multispettrali: la prima utilizza un prisma posto immediatamente dopo l'ottica per separare le componenti di lunghezza d'onda differente ed indirizzarle verso sensori lineari indipendenti - vedi Fig. 1.

La seconda tecnologia utilizza invece sensori multilinea in cui ognuno di essi è ricoperto da un filtro passa banda che permette di raccogliere solo le informazioni relative a determinate bande spettrali ben definite - vedasi a tal proposito la Fig. 2.

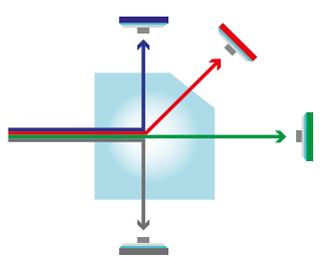


Fig. 1

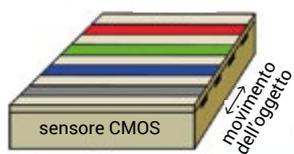


Fig. 2

Nelle telecamere multispettrali matriciali si utilizzano invece tecnologie basate su prisma o a mosaico o piastrelle.

La prima è identica a quella descritta in precedenza per le lineari: un prisma per separare lo spettro del visibile da quello - per esempio - dell'IR per indirizzarli verso due sensori matriciali sensibili a quelle lunghezze d'onda - come mostrato in Fig. 3 - o per separare diverse lunghezze d'onda ed indirizzarne ciascuna su un singolo sensore.



Fig. 3: tecnologia applicata nelle telecamere matriciali multispettrali

La tecnologia detta a mosaico acquisisce più lunghezze d'onda per ogni pixel che comporrà l'immagine attraverso sensori particolari con filtri a mosaico 4x4 disposti su tutto il sensore stesso - Fig. 4.

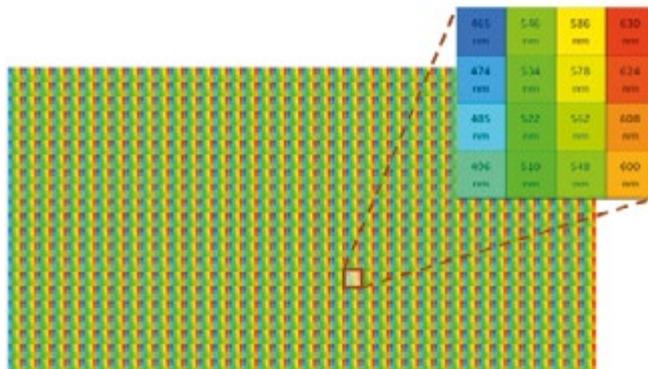


Fig. 4: tecnologia a mosaico utilizzata nelle camere matriciali multispettrali

Diversa ancora la tecnologia a piastrelle, nella quale il sensore è suddiviso in tante regioni affiancate come piastrelle che ricoprono un pavimento, ed ogni regione acquisisce dati riferiti ad una lunghezza d'onda - vedi Fig. 5.

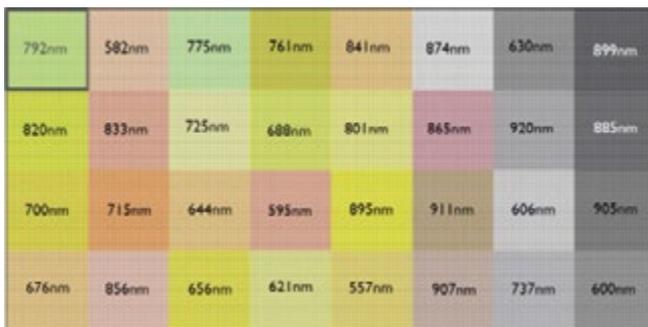


Fig. 5: tecnologia a piastrelle utilizzata nelle camere matriciali multispettrali.

Infine, le telecamere iperspettrali funzionano come telecamere lineari per quanto riguarda la modalità di osservazione degli oggetti inquadrati, ma ritornano per ogni singola linea scansionata un'immagine matriciale in cui sono presenti tutti i valori dello spettro. Per ottenere ciò si utilizzano elementi interni tra ottica e sensore che permettono di convogliare la luce proiettata dall'oggetto acquisito verso un elemento che diffonde lo spettro di luce sul sensore matriciale, come mostrato in Fig. 6.

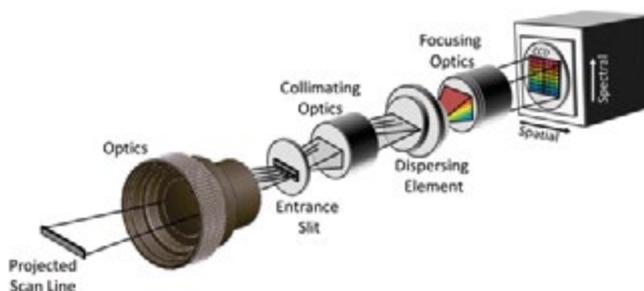


Fig. 6: tecnologia utilizzata nelle telecamere iperspettrali

TELECAMERE MULTISPETTRALI

La camere multispettrali acquisiscono immagini con un numero di bande generalmente compreso tra 3 e 10.

Le più conosciute sono le telecamere a colori, che acquisiscono le tre bande dello spettro visibile corrispondenti ai colori rosso, verde e blu.

Altre telecamere aggiungono all'RGB una banda ulteriore:

- la banda del vicino infrarosso (NIR, da 700 a 1000 nm)
- la banda dell'ultravioletto (UV, da 200 a 400 nm)
- la banda completa del visibile come immagine monocromatica (da 400 a 700 nm).

Le immagini multispettrali sono utilizzate principalmente per evidenziare caratteristiche di ciò che viene inquadrato non determinabili nel solo spettro del visibile.

Ad esempio, nella Fig. 7 la componente NIR consente di evidenziare la parte del frutto che sta marcendo.



Fig. 7: immagine RGB vs. immagine NIR della stessa mela

Le immagini multispettrali vengono comunemente usate anche per analisi aeree o satellitari del territorio o dello spazio più profondo.

Vengono ad esempio esaminati campi agricoli per verificare lo stato delle colture: nella Fig. 8, il verde scuro indica zone in cui la vegetazione è rigogliosa, il rosso zone in cui il raccolto necessita di fertilizzanti mentre il giallo zone con raccolti scarsi.

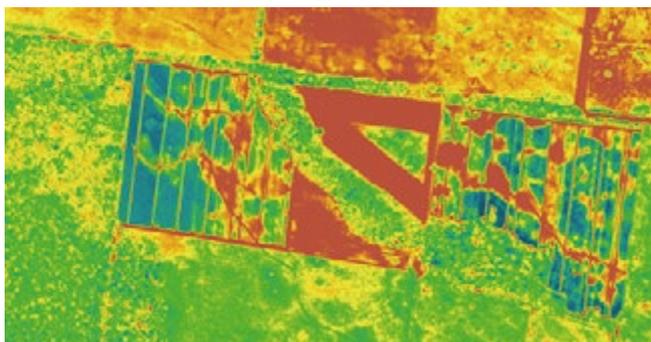


Fig. 8: immagine multispettrale di un campo coltivato

TELECAMERE IPERSPETTRALI

La principale differenza tra immagini multispettrali e iperspettrali è il numero di bande che le compongono, e quanto sono strette le bande stesse.

Un'immagine iperspettrale può infatti contenere centinaia di bande spettrali larghe qualche decina di nm.

Queste immagini permettono di studiare l'interazione della luce con i materiali e riconoscere diversi materiali in base alle

loro "firme spettrali". La Fig. 9 riporta le firme spettrali di tre differenti tipi di plastiche.

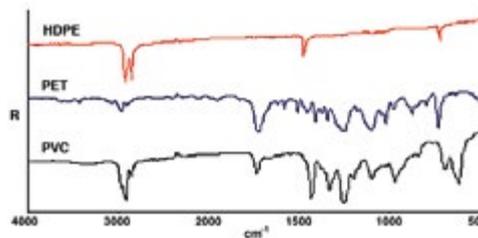


Fig. 9: bande spettrali di HDPE, PET e PVC

Poiché tutti i materiali e i composti reagiscono diversamente alla luce, anche le loro firme spettrali sono diverse. Proprio come le impronte digitali possono essere utilizzate per identificare le persone, le firme spettrali possono essere utilizzate per identificare i diversi materiali.

Con una telecamera iperspettrale si misurano centinaia di spettri, uno per ogni pixel del sensore. Questo significa grande quantità di informazioni accurate.

I dati forniti dall'immagine iperspettrale sono chiamati data cube perché sono in realtà tridimensionali.

Usiamo un esempio semplice per capire la differenza tra data cube e altri tipi di immagini, paragonando il tutto ad un libro.

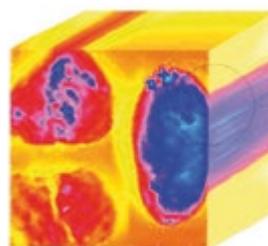


Fig. 10: data cube iperspettrale.

Un'immagine a colori è composta da tre diversi piani di colore; consideriamoli ora le uniche tre pagine di cui è composto il nostro libro. Se paragoniamo la copertina alla somma delle informazioni che le tre pagine contengono, essa rappresenterà l'immagine a colori - Fig. 10.

Il libro dell'immagine iperspettrale - Fig. 11 - è invece composto da centinaia di pagine, ognuna contenente le informazioni di come la nostra scena risponde ad una specifica banda dello spettro.

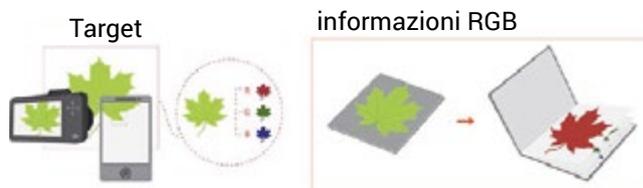


Fig. 11

Rispetto al precedente, questo libro è molto più grande e contiene informazioni molto più dettagliate sul nostro target.

Anche in questo caso la copertina del libro che vediamo è costruita sommando le informazioni che ogni banda fornisce. Combinando diverse pagine siamo in grado di elaborare diverse qualità del nostro target, come possibili malattie che stanno infettando delle piante o la quantità di acqua che contengono le foglie - Fig. 12.

Scegliendo inoltre un qualsiasi punto della copertina del libro, possiamo ottenere lo spettro completo, accurato e contiguo di quel particolare punto del nostro target.



Fig.12

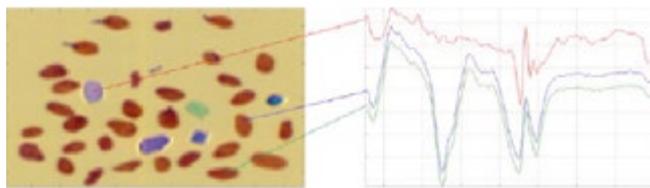


Fig. 14: immagine CCI - a sinistra - di materiali diversi con relative bande spettrali - a destra.

CHEMICAL COLOUR IMAGING

Il Chemical Colour Imaging (CCI) è un caso speciale di imaging iperspettrale nel quale le proprietà chimiche sono di interesse.

Esso rappresenta una nuova tecnologia di elaborazione, che combina i vantaggi essenziali delle tecnologie di base di imaging iperspettrale e dell'elaborazione di immagini a colori, e rende le proprietà dei materiali chimici accessibili a una gamma completamente nuova di utenti attraverso nuove approcci al trattamento dei dati - Fig. 13.



Fig 13: Immagine monocromatica, a colori RGB e CCI di una mela.

I dati del cubo iperspettrale sono descritti da immagini a colori che contengono informazioni spaziali insieme a informazioni spettroscopiche codificate per colore. Tale formato di dati consente la percezione di informazioni mirate in un set di dati ad alta dimensione (come un cubo) e la co-elaborazione mediante la metodologia di elaborazione delle immagini (a colori). Di conseguenza, la convalida delle percezioni acquisite può essere realizzata mediante un confronto manuale o automatico con le aspettative.

I mercati principali in cui il CCI viene impiegato sono il riciclaggio dei materiali, il cibo, l'estrazione mineraria e l'industria farmaceutica.

Poiché i dati di output sono in un formato di visione artificiale standardizzato, tutte le soluzioni di elaborazione delle immagini disponibili possono essere facilitate per attività come la generazione di decisioni, il conteggio o il monitoraggio basato su informazioni chimiche.

Nella Fig. 14, l'immagine a sinistra mostra dell'uvetta con impurità (carta, plastica) in mezzo. Le frecce blu e verdi indicano due posizioni spettrali di uvetta, che nel grafico a destra presentano spettri molto simili. La freccia rossa indica un colore diverso a cui corrisponde uno spettro differente nel grafico, lo spettro della carta.



www.jai.com

JAI è stata fondata nel 1963 da Jurgen Andersen: è una dell'azienda con maggiore storia nel mercato elettronico.

JAI è stata un pioniere delle telecamere analogiche sia tubo che a CCD a partire dai primi anni '80.

La sede principale è in Danimarca, ma esistono uffici in Inghilterra, USA e Giappone. Le unità produttive ed i reparti R&D sono in Giappone e California.

JAI, dopo l'acquisizione di PULNIX, è uno dei leader mondiali del mercato delle telecamere industriali: consta di oltre 200 persone e dispone delle migliori apparecchiature per la produzione delle telecamere.

Attualmente ha distributori e rappresentanti in quasi 30 paesi del mondo.

PRODOTTI



II TELECAMERE MULTISPETTRALI FUSION

Serie FUSION | 2 o 3 bande spettrali con prisma - Visibile e NIR - 1.6 o 3.2 Mpixel - da 107 a 226 fps - Interfaccia USB3Vision

SPECIM
SPECTRAL IMAGING



www.specim.fi

All'inizio degli anni '90, dopo dieci anni di intensiva ricerca scientifica, i fondatori di **SPECIM** hanno prodotto i primi spettrografi iperspettrali, in stretta collaborazione con la NASA per poter soddisfare i requisiti di applicazioni avanzate.

Negli ultimi anni SPECIM ha rappresentato l'avanguardia nelle nuove soluzioni tecnologiche nel campo dell'acquisizione d'immagine iperspettrale, distinguendosi per la precisione dei suoi prodotti, la loro durata nel tempo e la loro funzionalità.

Oggi SPECIM possiede un'elevata conoscenza nel dettaglio del mondo iperspettrale, così come una vasta esperienza in ingegneria ottica che rendono l'azienda un leader tecnologico nei vari campi di utilizzo iperspettrale: aerotrasporti, geologia, industria e ricerca.

SPECIM è stata fondata nel 1995 e a oggi conta circa 60 collaboratori.

Una rete di distribuzione ben sviluppata garantisce a SPECIM di poter seguire le esigenze del mercato mondiale.

PRODOTTI



|| TELECAMERE IPERSPETTRALI AIRBORNE

Serie AFX10 | Range spettrale 400-1000 nm - Campo Inquadrato 38° - 224 Bande spettrali - 1024 pixel - 150 fps - per sistemi Airborne

Serie AFX17 | Range spettrale 900-1700 nm - Campo Inquadrato 38° - 224 Bande spettrali - 640 pixel - 150 fps - per sistemi Airborne



|| TELECAMERE IPERSPETTRALI PORTATILI

Serie IQ | Range spettrale 400-1000 nm - 204 band spettrali - 512 pixel



|| TELECAMERE IPERSPETTRALI

Serie FX10 | Range spettrale 400-1000 nm - 224 bande spettrali - 1024 pixel - 330 fps

Serie FX10c | Range spettrale 400-700 nm - 140 bande spettrali - 1024 pixel - 514 fps

Serie FX10+ | Range spettrale 400-1000 nm - 100 bande spettrali - 1024 pixel - 705 fps

Serie FX17 | Range spettrale 900-1700 nm - 224 bande spettrali - 640 pixel - 670 fps

Serie FX50 | Range spettrale 2700-3500 nm - 154 bande spettrali - 640 pixel - 380 fps

Serie GX17 | Range spettrale 900-1700 nm - 168 bande spettrali - 480 pixel - 800 fps

Serie FX120 | Range spettrale 7700-12300 nm - 160 bande spettrali - 616 pixel - 240 fps



www.spectraldevices.com

SPECTRAL DEVICES è nata con lo scopo di realizzare telecamere multispettrali basate su sensori CMOS.

L'azienda è localizzata in Canada (nell'Ontario) e consta di varie professionalità attive da almeno 10 anni nello sviluppo di sistemi hardware con strumenti di progettazione di alto livello.

SPECTRAL DEVICES ha come missione quella di rendere le immagini multispettrali disponibili all'ambiente industriale in modo. L'azienda mette a disposizione le proprie competenze per la realizzazione anche di telecamere customizzate sulle lunghezze d'onda che si vogliono analizzare.

PRODOTTI



|| TELECAMERE SNAPSHOT MULTISPETTRALI

Serie RGBN | 4 bande 450 550 650 e 800 nm - 512x512 pixel per banda - Interfaccia USB3Vision

Serie AGRI-A | 4 bande 580 660 735 e 820 nm - 512x512 pixel per banda - 89 fps - Interfaccia USB3Vision

Serie AGRI-L | 4 bande 580 660 735 e 820 nm - 2048 pixel per banda - 2500 fps - Interfaccia USB3Vision

Serie NIR8 | 8 bande 720 760 800 840 860 900 940 e 980 nm - 256x256 pixel per banda - 89 fps - Interfaccia USB3Vision

Serie VIS8 | 8 bande 474 495 526 546 578 597 621 e 640 nm - 256x256 pixel per banda - 89 fps - Interfaccia USB3Vision

Serie BIO | 4 bande 735 800 8650 e 930 nm - 512x512 pixel per banda - 89 fps - Interfaccia USB3Vision

Serie UN | 2 bande 400 e 800 nm - 2048x512 pixel per banda

Serie CUST16 | da 2 a 16 bande spettrali - 512x512 pixel per banda - 89 fps - Interfaccia USB3Vision



|| TELECAMERE IPERSPETTRALI

Serie SW16 | 16 bande 1125 1160 1195 1230 1265 1300 1335 1370 1405 1440 1475 1505 1540 1575 1605 1640 nm - 135x105 pixel per banda - 106 fps - Interfaccia GigEVision



|| SISTEMI DI IMAGING MULTISPETTRALE

Serie MSIS | Sistemi che integrano camere Snapshot multispettrale e sistema di illuminazione specifico all'interno di un unico enclosure IP67



|| SISTEMI DI IMAGING MULTISPETTRALE MULTICAMERA

Serie MSMC | due camere da 2048x2048 o 2048x512 o 256x256 - da 2 a 16 bande - Interfaccia USB3Vision



|| TELECAMERE MULTISENORE PER DRONI

Serie MSDC | Sistemi a 4 telecamere per droni - da 6 a 28 bande



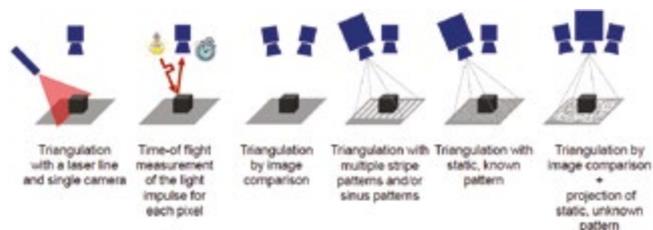
SISTEMI 3D



PANORAMICA TECNOLOGICA

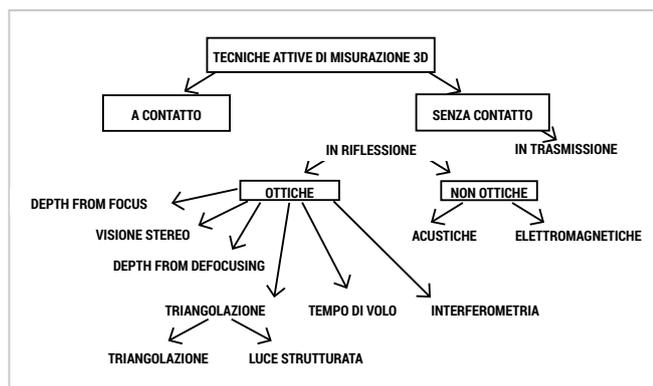
I sistemi per l'acquisizione in formato digitale di informazioni tridimensionali di oggetti e superfici sono numerosi ed hanno assunto negli ultimi anni un'importanza sempre più rilevante. Le applicazioni sono le più svariate: controllo dimensionale e di qualità, reverse engineering, automazione, prototipazione rapida, ricostruzione tridimensionale e virtualizzazione. I campi sono i più diffusi: industria, architettura, settore legale, tutela di beni artistici, medicina.

Tra le varie tecniche, quelle che implicano l'utilizzo di sensori ottici, tipicamente non invasivi (privi di contatto diretto), sono quelle che hanno ricevuto il maggior consenso ed interesse: il tempo di acquisizione, rispetto alle soluzioni con sonde "a contatto", è notevolmente minore. Inoltre vengono evitati l'usura e l'eventuale danneggiamento dello strumento e della superficie in analisi.



Tecnologie per acquisizione di dati 3D

Le tecniche ottiche possono essere distinte in due grandi gruppi: tecniche passive e tecniche attive. Con i metodi passivi non è necessario un controllo sulla sorgente di luce: il più grosso svantaggio è rappresentato dal notevole aggravio computazionale per l'elaborazione dei dati e l'ottenimento dell'informazione di profondità. Nei metodi attivi, invece, l'uso di luce strutturata (con un preciso pattern) semplifica di molto questo problema.



Nell'ultimo decennio si è assistito alla diffusione di sensori che, sfruttando differenti tecnologie, consentono di acquisire informazioni tridimensionali.

Tali sistemi di acquisizione operano secondo principi di funzionamento diversi; essi sono la triangolazione, la misura del tempo di volo o altre proprietà fisico-geometriche.

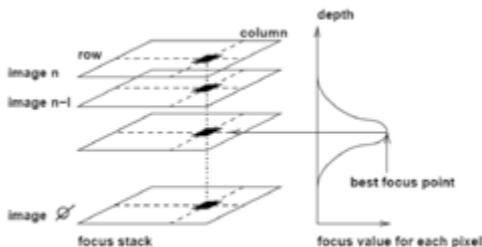
DEPTH FROM FOCUS

La tecnica DEPTH FROM FOCUS (DFF) permette la ricostruzione delle informazioni 3D di una superficie da diverse immagini prese a diverse distanze di messa a fuoco tra la telecamera e l'oggetto. Essa consente, in maniera estremamente precisa, di effettuare misure 3D non distruttive di superfici.

È possibile ricostruire la superficie di un oggetto 3D sapendo che i punti di un oggetto si trovano a diverse distanze dalla telecamera e la telecamera ha una limitata profondità di campo.

A seconda della distanza e della messa a fuoco, i punti dell'oggetto vengono visualizzati più o meno nettamente nell'immagine, cioè solo quei pixel posti entro una "distanza corretta" dalla telecamera risultano a fuoco.

Prendendo immagini a diverse distanze dall'oggetto, potremo osservare come ciascun punto dell'oggetto risulterà a fuoco almeno in una di tali immagini. Questa sequenza di immagini viene chiamata "focus stack". Determinando in quale immagine un punto dell'oggetto è a fuoco, è possibile calcolare la distanza di ciascun punto dalla telecamera.



Questa figura mostra la pila fuoco delle immagini sul lato sinistro e il valore corrispondente di fuoco che viene determinato per ciascun pixel - sul lato destro. Il miglior punto focale è l'immagine in cui un pixel ha la massima nitidezza

La profondità di campo (DOF) è l'intervallo di distanza entro il quale l'immagine è nitida rispetto

al miglior punto focale, che è il punto con perfetta nitidezza dell'immagine. Una bassa profondità di campo significa che solo una piccola fetta dell'oggetto è ripresa nettamente mentre una elevata profondità di campo significa che una grande parte o forse l'intera immagine è nitida.

Nella tecnica DFF, una bassa profondità di campo porta ad una maggiore precisione.

Tuttavia, questa precisione necessita di un tempo di esecuzione molto lungo a causa del numero di immagini che devono essere processate.

Generalmente parlando, più immagini devono essere elaborate, maggiore è la precisione, più lungo è il tempo di esecuzione.

La tecnica DFF permette una misurazione 3D ad alta precisione. Ha dimostrato di essere molto utile nella microscopia (piccoli oggetti che vengono ingranditi più di una volta) ed è spesso più facile da realizzare rispetto ad altri metodi.

In molti casi, il sistema risulta essere più compatto rispetto ad un sistema stereo che necessita di molto spazio a causa dell'utilizzo di due telecamere. La scelta di un obiettivo adatto (solitamente telecentrico) è molto importante, e questo è spesso un vantaggio utilizzando un'unica telecamera.

Per piccoli oggetti di dimensioni più piccole di una decina di millimetri, i sistemi a triangolazione laser potrebbero diventare molto costosi a causa della linea del laser sottile necessaria e meno precisi a causa di possibili riflessioni.

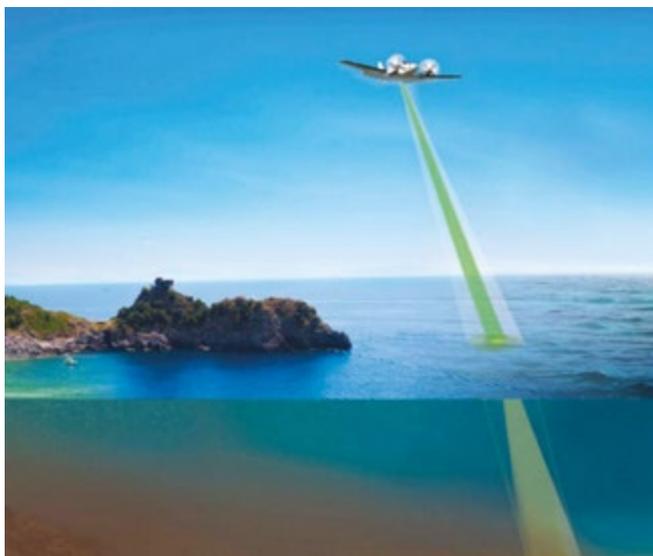
I sistemi stereo fotometrici di solito sono più precisi e più facili da realizzare per oggetti piatti senza ripidi spigoli geometrici. Per le misurazioni macroscopiche (Campo di misura fino a 100 mm), sistemi stereo o a triangolazione sono più veloci in quanto richiedono meno immagini.

Un'altra tecnica di misurazione di superfici 3D, simile al DFF, è la **DEPTH FROM DEFOCUSING (DFD)**. Questa tecnica richiede un'immagine nitida in primo piano e una immagine nitida di sfondo. La distanza di tutti i punti che si trovano tra il primo piano e lo sfondo viene interpolata dalla loro quantità di sfocatura. Poiché dipende solo due immagini, può essere più veloce, ma non è precisa come la tecnica DFF.

SISTEMA LIDAR

La tecnologia Lidar ha applicazioni in geologia, sismologia, archeologia, rilevamento remoto e fisica dell'atmosfera.

La principale differenza fra lidar e radar è che il LIDAR (acronimo dall'inglese Light Detection and Ranging o Laser Imaging Detection and Ranging) è una tecnica di telerilevamento che permette di determinare la distanza di un oggetto o di una superficie utilizzando un impulso laser, oltre a determinare la concentrazione di specie chimiche nell'atmosfera e nelle distese d'acqua.



Come per il radar, che al posto della luce utilizza onde radio, la distanza dell'oggetto è determinata misurando il tempo trascorso fra l'emissione dell'impulso e la ricezione del segnale retro diffuso (TOF). La sorgente di un sistema LIDAR è un laser, ovvero un fascio coerente di luce ad una precisa lunghezza d'onda, inviato verso il sistema da osservare. Il sistema LIDAR usa lunghezze d'onda ultraviolette, nel visibile o nel vicino infrarosso; questo rende possibile localizzare e ricavare immagini e informazioni su oggetti molto piccoli, di dimensioni pari alla lunghezza d'onda usata. Perciò il lidar è molto sensibile agli aerosol e al particolato in sospensione nelle nuvole ed è molto usato in meteorologia e in fisica dell'atmosfera.

Affinché un oggetto rifletta un'onda elettromagnetica, deve produrre una discontinuità dielettrica; alle frequenze del radar (radio o microonde) un oggetto metallico produce una buona eco,

ma gli oggetti non-metallici come pioggia e rocce producono riflessioni molto più deboli, e alcuni materiali non ne producono affatto, risultando invisibili ai radar. Questo vale soprattutto per oggetti molto piccoli come polveri, molecole e aerosol.

I laser forniscono la soluzione: la coerenza e densità del fascio laser è ottima, la lunghezza d'onda è molto più breve dei sistemi radio, e va dai 10 micron a circa 250 nm. Onde di questa lunghezza d'onda sono riflesse bene dai piccoli oggetti, con un comportamento detto retrodiffusione.

I sistemi lidar aerei sono usati per il rilevamento di faglie, subsidenza e altri movimenti geologici, per monitorare i ghiacciai, nella silvicoltura, nel controllo della velocità dei singoli veicoli, in ambito militare la loro maggiore risoluzione li rende particolarmente adatti a ricavare immagini tanto dettagliate da permettere di riconoscere il tipo esatto di bersaglio.

TECNOLOGIA A LUCE STRUTTURATA

I sensori basati su luce strutturata utilizzano la triangolazione per effettuare la misura della profondità della scena. La tecnica consiste nel proiettare un pattern conosciuto di pixel su una scena: il modo in cui queste figure si deformano incontrando la superficie permette ai sistemi di visione di calcolare informazioni di profondità e di superficie degli oggetti presenti nella scena stessa. In linea di principio è possibile generare svariati tipi di pattern, ma il metodo più comune, veloce e versatile prevede la proiezione contemporanea di numerose strisce di luce orizzontali o verticali.

In relazione al motivo luminoso utilizzato, si identificano due sotto-categorie:

- Scanner con pattern a banda;
- Scanner con pattern statico.

Gli **SCANNER CON PATTERN A BANDA** proiettano un motivo costituito dall'alternanza di strisce ad elevato contrasto, che però, con particolari oggetti, risulta essere ambiguo, ovvero il sensore non è in grado di restituire la forma corretta dell'oggetto. Per risolvere il problema dell'ambiguità si eseguono 6-10 osservazioni della scena, che non deve cambiare per tutto il processo, utilizzando altrettanti pattern con larghezza di riga diversa gli uni dagli altri, pertanto sono necessari alcuni secondi per ottenere la ricostruzione 3D della scena osservata. A questo tipo di sensori appartiene la famiglia LMI Gocator modello 31xx.

Gli **SCANNER CON PATTERN STATICO** usano un motivo che, proiettato nel piano immagine della telecamera, non presenta delle ambiguità, pertanto sono in grado di generare una nuvola di punti 3D da ogni immagine acquisita, raggiungendo così delle buone velocità di scansione. Per contro presentano delle risoluzioni inferiori agli scanner con pattern a banda e agli scanner a triangolazione laser.

I tempi di risposta sono lenti, ma in compenso la precisione della misura e la risoluzione sono elevate. Come per tutti i metodi ottici, anche per la luce strutturata le superfici fortemente riflettenti o trasparenti rendono problematico il processo di acquisizione. La riflessione potrebbe creare luce di ritorno direttamente nelle ottiche delle telecamere portandole in saturazione, oppure una riflessione sull'oggetto stesso comprometterebbe la regolarità del pattern. In entrambi i casi l'acquisizione risulta deteriorata. Superfici trasparenti o semitrasparenti causano ancora maggiori difficoltà, in quanto le forme proiettate non producono sulla superficie dell'oggetto profili riconoscibili.

TECNOLOGIA TEMPO DI VOLO

I sensori basati sul tempo di volo utilizzano una tecnologia esistente da vari anni, tuttavia si sono diffusi nel mercato consumer soltanto negli ultimi tempi dopo una sensibile riduzione dei costi di produzione.

I sensori calcolano la distanza fra la sorgente e la superficie che si desidera misurare calcolando il tempo che la sorgente luminosa puntiforme impiega per arrivare sulla superficie del sensore.

Gli impulsi luminosi sono segnali infrarossi inviati tramite una sorgente di luce modulata e il ricevitore è una matrice di sensori CCD/CMOS.

La misurazione viene eseguita in maniera indipendente per ogni pixel della telecamera, permettendo di acquisire interamente la scena inquadrata.

Le telecamere TOF (Time Of Flight) che si basano su questo principio sono in genere caratterizzate da una risoluzione di alcune migliaia di pixel e da un range di misura che varia da alcune decine di centimetri ad un massimo di 30 metri. Queste telecamere sono in grado di fornire in tempo reale l'insieme dei punti (x, y, z), l'immagine di prossimità, l'immagine di ampiezza e l'immagine di intensità.

VANTAGGI:

- È un sistema compatto dal basso costo che non richiede particolari operazioni di installazione, al contrario di altri sistemi con maggiore accuratezza come gli scanner laser.
- Fornisce direttamente una mappa di profondità, al contrario di telecamere stereo per le quali devono essere eseguiti algoritmi particolari per il calcolo della disparità e la triangolazione.
- Effettua le misurazioni di tutta la scena inquadrata in tempo reale; esegue tutti i calcoli utilizzando il microprocessore interno in maniera molto rapida ed efficiente, dando la possibilità di restituire solo i risultati tramite interfacce diffuse (USB o Fast Ethernet). Non richiede pertanto particolari requisiti per il computer a cui è collegato.
- È una tecnologia più robusta ai cambiamenti di luce rispetto ad altri sensori come le telecamere stereo.

SVANTAGGI

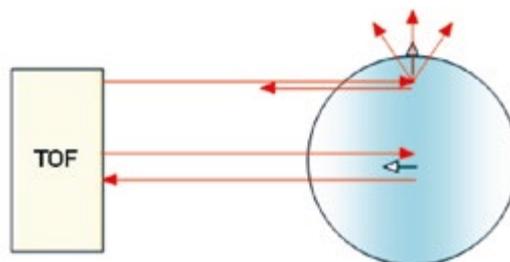
- La scarsa risoluzione permette di ricavare un'informazione limitata sulla geometria della scena e sulle superfici presenti.
- Per materiali poco riflettenti (ad esempio una stoffa) o di colore scuro non è possibile ottenere misure accurate causa il debole segnale di ritorno.
- Si possono verificare sbilanciamenti nelle rilevazioni causa errate disposizioni del sensore o angoli di inquadratura. Il "multipath error" è un esempio: nel caso di una scena con geometrie concave (due pareti incidenti), il segnale luminoso colpisce una parete, ma il segnale riflesso colpisce la seconda parete prima di essere diretto verso il sensore.

In questo caso, la distanza della parete rilevata risulta maggiore rispetto a quella reale.

- La rilevazione della distanza lungo i bordi di superfici risulta imprecisa. I punti appartenenti a superfici che presentano un angolo di curvatura troppo ampio con la direzione della camera sono affetti da scarsa affidabilità nella stima della loro distanza.

In questi tratti il segnale luminoso viene riflesso in più direzioni e il ricevitore rileva solo una parte del segnale di ritorno; questa difficoltà fisica unita alla risoluzione limitata, costringe il sensore TOF a generare un valore di profondità unico per più particolari dell'immagine.

- Sorgenti luminose esterne come il sole possono interferire con il segnale del sensore, generando errori in fase di ricezione.
- Attenuazione e riflessione del segnale IR sui bordi di un oggetto.

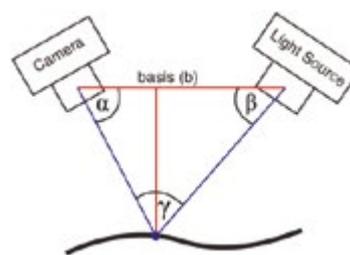


Attenuazione e riflessione del segnale IR sui bordi di un oggetto

TRIANGOLAZIONE LASER

Il laser è un dispositivo in grado di emettere un fascio di luce coerente, monocromatica e, con alcune eccezioni, concentrata in un raggio rettilineo estremamente collimato attraverso il processo di emissione stimolata. Inoltre la luminosità delle sorgenti laser è molto elevata paragonata a quella delle sorgenti luminose tradizionali. Queste tre proprietà (coerenza, monocromaticità e alta luminosità) sono alla base del vasto ventaglio di applicazioni che i dispositivi laser hanno avuto e continuano ad avere nei campi più disparati, tra i quali anche l'acquisizione di dati di prossimità.

Nei sensori basati su triangolazione laser il fascio dell'illuminatore laser viene proiettato sull'oggetto da osservare da una determinata posizione, mentre un sensore rileva la componente riflessa. Conoscendo le posizioni relative e gli orientamenti del sensore e del laser insieme al modello geometrico si riesce a determinare la posizione in coordinate tridimensionali del punto illuminato.

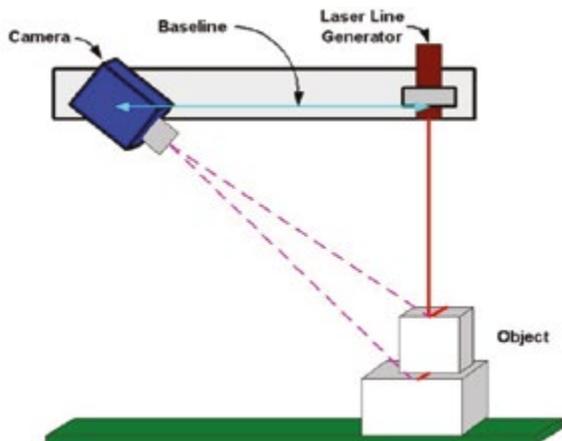


Principio di funzionamento della triangolazione laser a singolo punto

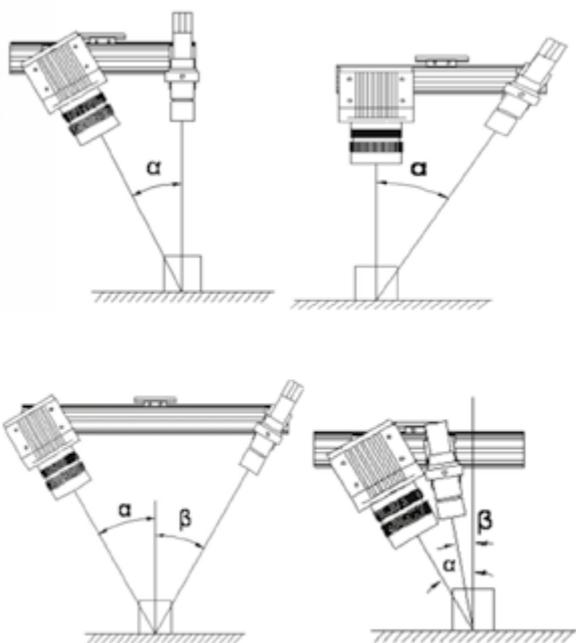
L'evoluzione più immediata del singolo punto, ottenuto con un raggio di luce, è la proiezione di una linea, ottenuta con un piano di luce. L'intersezione del piano di luce con la superficie dell'oggetto è utilizzata al fine di rivelarne il profilo. In questo modo è possibile calcolare simultaneamente i valori di profondità di un più ampio insieme di punti da una singola immagine, velocizzando ulteriormente il processo di acquisizione rispetto alla semplice proiezione di un unico punto.

La telecamera esegue le misurazioni sull'asse di movimento y osservando la proiezione dell'illuminatore laser sull'oggetto lungo l'asse x e calcolandone l'altezza per tutta la sua

larghezza. Per esempio, presa una telecamera con risoluzione 1920x1200, supponendo di utilizzare la massima risoluzione orizzontale, quindi 1920, e 512 righe in verticale (1920 x 512 pixel), la telecamera acquisirà 512 profili ed ognuno di essi conterrà 1920 valori che stanno ad indicare l'altezza dell'oggetto ad un determinato punto (x,y). L'unione dei profili costituisce un'immagine di prossimità (detta disparity), in cui la x e la y, indici di colonna e di riga, identificano una posizione mentre il valore del pixel corrispondente identifica un valore di altezza(z).



Vi sono varie configurazioni geometriche che è possibile adottare attraverso la diversa disposizione della telecamera e del laser fra di loro. Le principali geometrie che si possono adottare sono quattro rappresentate dalle seguenti figure:



Problemi con cui ci si scontra utilizzando questa tecnologia:

■ **OCCLUSIONE:** si verifica quando la linea proiettata dall'illuminatore laser non è visibile dalla telecamera. Questo può accadere per due motivi:

- occlusione del laser: il laser non riesce fisicamente ad illuminare una parte dell'oggetto;
- occlusione della telecamera: quando una parte della linea del laser non è visibile dalla telecamera poiché l'oggetto stesso la occlude.

■ **RIFLESSIONE/ASSORBIMENTO:** quando si fanno delle mi-

surazioni su degli oggetti bisogna tener conto anche delle riflessioni prodotte dalla luce del laser. Un oggetto illuminato può riflettere la luce in diverse direzioni, per riflessione diretta o diffusa. Se parte della luce non viene riflessa, può essere assorbita dal materiale, oppure può essere trasmessa attraverso l'oggetto.

Il range massimo delle misurazioni è il rapporto tra il punto più alto e quello più basso misurabile all'interno di una ROI (Region Of Interest). Avere un range massimo elevato significa avere la possibilità di misurare oggetti che variano anche di molto in altezza. La risoluzione di range è la minima variazione d'altezza che è possibile misurare. Quindi avere un'alta risoluzione significa che si possono misurare le piccole variazioni d'altezza ma anche che il range massimo misurabile sarà piccolo rispetto a quello di una bassa risoluzione con la stessa ROI. In generale il range massimo e la risoluzione dipendono dall'angolo fra la telecamera ed il laser. Se questo angolo è piccolo si ha che la linea del laser non varia molto nell'immagine del sensore anche se l'oggetto varia molto in altezza; questo si traduce con un elevato range massimo misurabile ma ad una bassa risoluzione, con poca occlusione. Invece se l'angolo è grande allora si avrà che anche piccole variazioni d'altezza spostano la linea del laser anche di diversi pixel all'interno dell'immagine del sensore e questo si traduce con un basso range massimo ma un'alta risoluzione.

■ VANTAGGI:

- Misure a grande distanza dal target.
- Spot minuto adatto a piccoli target.
- Alta precisione.
- Possibilità di misurare quasi tutti i tipi di materiale.
- Indipendenza dalla luce ambientale.

Inoltre la possibilità di misurare a distanza, consente a questi sensori di operare con target difficili (come ad esempio metalli roventi oppure pneumatici).

■ SVANTAGGI:

- Potenziali rischi per l'occhio umano, dipendenti dalla classe del laser utilizzato;
- Dipendenza delle prestazioni dal tipo di materiale illuminato. Le riflessioni speculari di oggetti metallici, per esempio, possono creare un disturbo e degradare le prestazioni del sistema.
- Il sistema deve prevedere la movimentazione dell'oggetto o della componente laser/camera con un incremento dei costi nella realizzazione meccanica.

VISIONE 3D IN CAMPO CHIARO

La visione stereo è ben nota e ampiamente usata per molti applicazioni di immagini 3D. Un approccio simile alla visione Stereo è l'approccio di misura in campo chiaro (light-field measurement approach).

Una telecamera plenottica è una tipologia di telecamera che utilizza una matrice di microlenti per catturare informazioni in 4D sul campo luminoso di una scena. Essa registra non solo l'intensità della luce, ma la combinazione di intensità luminosa e direzione di incidenza dei raggi di luce. Questo in contrasto con una telecamera convenzionale che registra solamente

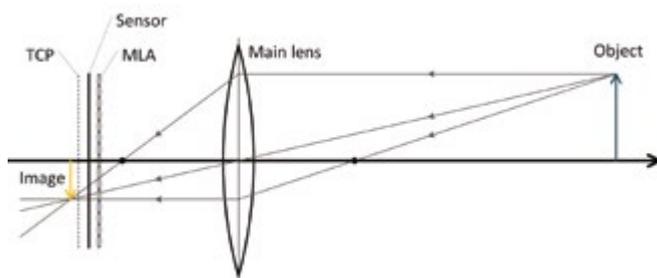
l'intensità della luce.

Una telecamera plenottica, a differenza dei sistemi di stereo visione, restituisce informazioni 3D di una scena con una sola telecamera, una sola lente acquisendo una sola immagine. Questo è possibile ponendo un array di microlenti direttamente di fronte al sensore. La stima della profondità è basata sulla disparità osservata per ogni singola immagine vista da ogni singola microlente, processo simile all'approccio con stereo visione. Per relazionare la profondità virtuale all'unità di misura reale, la telecamera deve essere calibrata.

Non è necessario solamente trovare la relazione tra la profondità virtuale e la profondità in unità metrica ma è anche necessario rettificare ogni distorsione geometrica introdotta dalla lente principale, cosa che potrebbe influire nella valutazione corretta della misura.

Con una telecamera plenottica, è possibile generare contemporaneamente un'immagine in campo chiaro e un corrispondente mappa di profondità. Una volta che la mappa di profondità è nota, l'immagine di intensità può essere riorientata per aumentarne la profondità di campo.

Nelle telecamere plenottiche prodotte dalla società Raytrix, una matrice di microlenti (MLA) è posta direttamente di fronte al sensore; il posizionamento delle microlenti si può osservare nella figura seguente.



Il piano di copertura totale (TCP) è il piano su cui la lente principale deve essere messo a fuoco. Se la proiezione della lente principale è più vicina al sensore, non è possibile avere una stima della profondità. Quando la matrice di microlenti è posta alla corretta distanza dal sensore, le microlenti proietteranno piccole sotto-immagini sul sensore. Ognuna di queste sotto-immagini mostra una vista leggermente diversa dell'oggetto. Quando un punto di un oggetto viene visto in almeno due sotto-immagini, può essere stimata la cosiddetta profondità virtuale del punto oggetto. Questa stima della profondità funziona in modo simile all'approccio nella stereo visione.

STEREO FOTOMETRICA

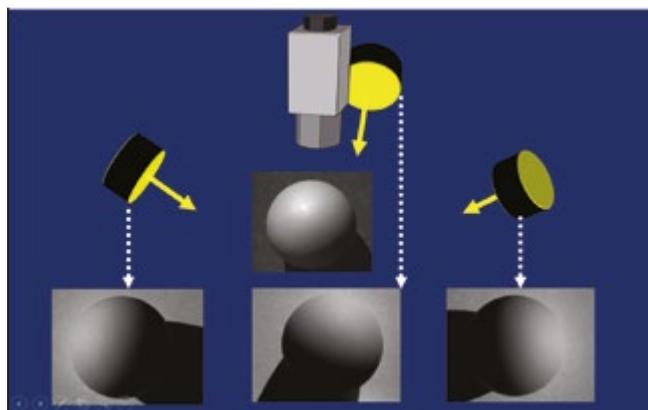
L'idea è partire dall'immagine di un oggetto illuminato, cercando di ricostruire la sua struttura tridimensionale tramite l'ombreggiatura. Tale problema è noto alla comunità scientifica come il problema di "Shape from Shading" (forma dall'ombreggiatura). Da diversi studi effettuati si è concluso che non è possibile ricavare la superficie 3D di un oggetto utilizzando una sola immagine tramite l'approccio dello Shape from Shading.

La tecnica fotometrica è basata sullo "Shape from Shading" ma utilizza immagini multiple ottenute cambiando la direzione di illuminazione dell'oggetto: algoritmi ricostruiscono l'orientamento delle normali di una superficie da più immagini (minimo 3) acquisite da una posizione fissa variando le condizioni di illuminazione. Molti di questi algoritmi richiedono che le condizioni di illuminazione e la relazione spaziale tra le sorgenti di

illuminazione e la telecamera vengano registrate durante l'acquisizione dei dati in modo tale da poter determinare in modo univoco la direzione delle normali.

Ne risulta una mappa dei gradienti e una mappa delle normali che ci consentono di stabilire l'orientamento punto per punto dell'oggetto che può essere poi in un secondo momento utilizzata per ricostruire la superficie stessa.

L'andamento superficiale dell'oggetto inquadrato può essere utilizzato per guidare le successive fasi di processo industriale e generare azioni automatizzate.



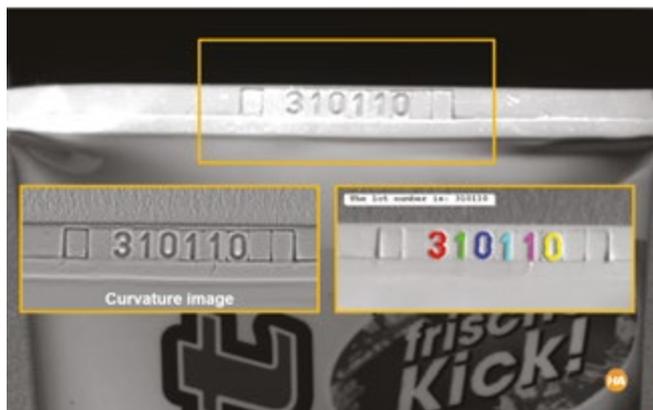
Notare che l'immagine 'altezza' finale ottenuta riflette solamente delle altezze relative, ovvero con un sistema fotometrico non è possibile effettuare una ricostruzione 3D calibrata.

■ I **VANTAGGI** per il mondo industriale sono:

- Necessità di una sola telecamera, dunque riduce i costi e la complessità computazionale dello stereo matching tradizionale;
- Può essere utilizzata con materiali non idonei alla visione stereo e anche in assenza di texture; in altre parole, restituisce informazioni sull'oggetto qualitativamente molto alte, "quasi 3D", con costi estremamente più contenuti e per svariate applicazioni di controllo qualità di oggetti con superfici piane (individuazione di graffi, difetti superficiali, identificazione di curvature e integrità, lettura di caratteri in rilievo).



Rilevamento di un difetto sulla superficie di una bottiglia di shampoo



Rilevamento caratteri

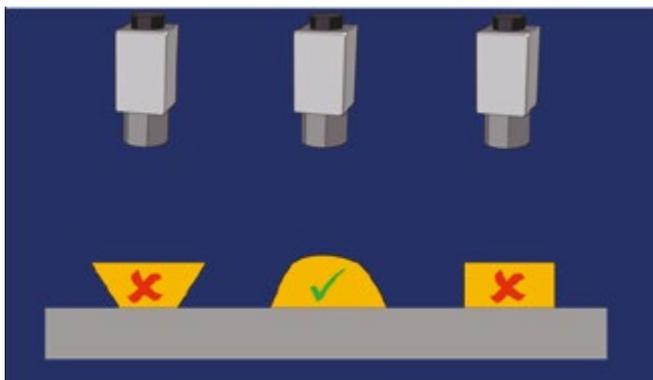
Un esempio di applicazione è il rilevamento di difetti su superfici piane.

■ Gli **SVANTAGGI** sono:

- un'area inquadrata ristretta;
- l'utilizzo di ottiche telecentriche e di illuminatori collimati.

Una serie di limiti piuttosto importanti che a volte incidono pesantemente nella ricostruzione 3-D delle superfici. Prima fra tutte le proprietà fisiche degli oggetti, infatti per ottenere buoni risultati, quest'ultimi dovrebbero essere molto regolari, quindi caratterizzati da geometrie non troppo complesse, poco spigolose, e caratterizzate da materiali altamente riflettenti. Da non trascurare il contesto in cui sono situati i nostri oggetti, infatti il background deve essere il più uniforme possibile, l'ideale sarebbe l'utilizzo di uno sfondo nero tale da evidenziare le caratteristiche geometriche dell'oggetto. Non sempre però tutte queste specifiche possono essere soddisfatte.

Tutti questi fenomeni di non idealità si riflettono sulla propagazione degli errori.



VISIONE STEREOSCOPICA

La visione stereoscopica consente di osservare la struttura tridimensionale di una scena osservata da due o più telecamere.

Il principio alla base della visione stereoscopica consiste in una triangolazione mirata a mettere in relazione la proiezione di un punto della scena sui due (o più) piani immagine delle telecamere (e.g. tali punti sono denominati punti omologhi) che compongono il sistema di visione stereoscopico.

L'individuazione dei punti omologhi, problema noto in letteratura come il problema della corrispondenza (correspondence problem o matching stereo), consente di ottenere una grandezza denominata disparità (disparity), che rappresenta la

differenza di posizione dei due punti omologhi nelle due immagini, mediante la quale, conoscendo opportuni parametri del sistema stereoscopico, è possibile risalire alla posizione 3D del punto considerato.



I problemi da affrontare in un sistema basato sulla visione stereo sono :

■ **RIDUZIONE** significativa **DELLA SIMILARITÀ NELLA SCENA** osservata dalle due o più telecamere

Distorsioni fotometriche

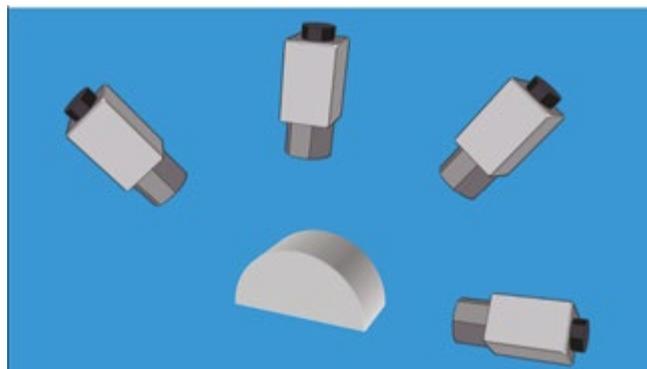
- Punti corrispondenti avranno luminosità differente a causa del differente punto di vista.
- Differenze nei parametri che caratterizzano la risposta delle due telecamere.
- Rumore.

Distorsioni prospettiche

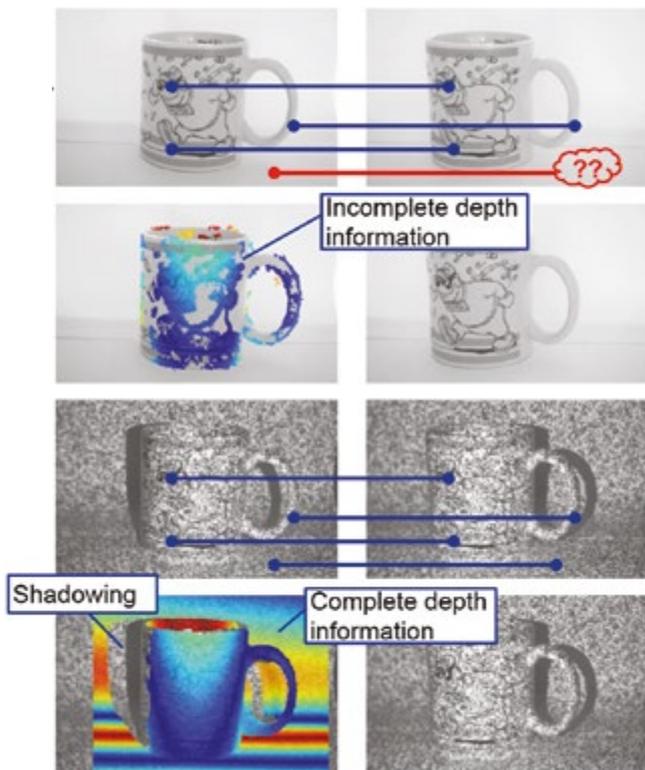
- A causa della differente prospettiva regioni corrispondenti possono apparire di dimensioni differenti nelle due immagini.

■ **OCCLUSIONI:** a causa della diversa posizione delle telecamere che compongono un sistema di visione stereoscopico nello spazio è possibile che un punto non risulti proiettato su tutti i piani immagine delle telecamere. In tal caso il problema delle corrispondenze non ha soluzione e non è possibile determinare la distanza del punto esaminato dalle telecamere e quindi se i punti non bastano sarà necessario utilizzare una metodologia differente.

Ad esempio è possibile l'utilizzo di più telecamere in grado di acquisire la stessa scena da più punti di vista e la combinazione delle diverse nuvole di punti ottenute in un unico modello 3D finale.



■ **REGIONI CON POCA TEXTURE E PATTERN PERIODICI:** se la scena non presenta differenze che si possono discriminare è necessario ad esempio generare texture aggiuntive sulla superficie dei campioni tramite l'ausilio di proiettori integrati o esterni al dispositivo.



■ I **VANTAGGI** principali nell'utilizzo della stereovisione è la possibilità di controllare il costo del sensore scegliendo ed utilizzando telecamere standard disponibili sul mercato. Questo tipo di tecnica prevede l'utilizzo di sensori passivi, quindi può sfruttare l'illuminazione dell'ambiente. Inoltre non prevede l'utilizzo di parti meccaniche in movimento riducendo i costi di realizzazione del sistema.

■ Gli **SVANTAGGI** maggiori di questa tecnologia sono la necessità di sincronizzare l'acquisizione delle immagini tra tutte le telecamere del sistema e quella di calcolare i punti omologhi, che risulta essere un'operazione computazionalmente costosa e quindi non utilizzabile per applicazioni real-time. Inoltre i risultati forniti da questi sensori dipendono dalla tessitura delle immagini utilizzata nel calcolo dei punti omologhi, ad esempio uno sfondo uniforme è difficilmente individuabile.

Pertanto questi sensori, oltre ad avere un range di misura limitato, offrono un'accuratezza solitamente limitata, una risoluzione variabile, una precisione bassa della misura e un tempo di risposta medio.

Le applicazioni che meglio si adattano a questa tecnica sono la localizzazione, identificazione nonché ispezione e misura.

Note Bibliografiche:

Ring-light Photometric Stereo - Zhenglong Zhou, Ping Tan.

Tesi: Algoritmi Ottimizzati per la Photometric Stereo Applicati all'Archeologia - Ing. Riccardo Dessì.

Tesi: Progetto e realizzazione di un sistema di visione stereoscopica per la robotica, con applicazione all'inseguimento di corpi in moto e all'autolocalizzazione - Ing. Davide Scaramuzza.

Tesi: Un sistema per l'acquisizione di immagini da telecamera di profondità con elaborazione. Basata su GPU - Ing. Federico Barbieri.

Tesi: realizzazione di un sistema di acquisizione ed elaborazione di immagini basato su telecamera di profondità - Ing. Luigi Galati.

Tesi: Scanner laser 3D per applicazioni biomediche - Ing. Silvia Guggia.

Tesi: Ricostruzione 3D con sensore a tempo di volo e telecamere stereo - Ing. Arrigo Guizzo.

Documentazione Libreria HALCON - MVTec.



www.alliedvision.com

ALLIED VISION (AV) è stata fondata nel 1989 da Manfred Stickel quale azienda per la distribuzione di telecamere Sony; successivamente l'azienda ha aperto un dipartimento produttivo in grado di effettuare personalizzazioni ed adattamenti delle telecamere.

Dal 2001 AV ha cominciato la produzione di telecamere digitali Firewire basando la propria produzione sulla qualità totale. Nel Luglio 2008 ha acquisito il marchio PROSILICA raccogliendo un'importante eredità per le telecamere GE. è del Gennaio 2011 l'acquisizione di VDS che ha consentito ad AV l'accesso nel mondo delle telecamere ad alta velocità e telecamere SWIR e di conseguenza a nuovi mercati. Attualmente è leader indiscusso del mercato delle telecamere digitali con prodotti che spaziano da Firewire, GEvision, USB-3Vision e CL con oltre 350 modelli divisi in varie famiglie.

AV ha sedi sia in Germania, in Nord America e in Asia: vi sono oltre 250 persone dotate di grandissime competenze tecniche che operano nei vari uffici di ricerca e produzione e che garantiscono un supporto 24 ore su 24.

PRODOTTI



|| SENSORI 3D

Serie RUBY | Sensore 3D Stereo con Proiezione di pattern - 1.5 Mpixel - 60 fps - Distanza di lavoro minima 330 mm - IMU - GigE

Serie SCARLET | Sensore 3D Stereo con Proiezione di pattern - 5 Mpixel - 120 fps - IIMU - GigE e 10GE

Serie Karmin3 | Sensore 3D Stereo da 3 Mpixel - Da utilizzare con SceneScan e SceneScan Pro - Interfaccia USB3



|| SISTEMI PROCESSING 3D

Serie SCENESCAN | Sistema Stereo a due camere USB da 0.5 Mpixel - 45 fps - GigE

Serie SCENESCAN PRO | Sistema Stereo a due camere USB da 6.2 Mpixel - 135 fps - GigE



www.automationtechnology.de

AUTOMATION TECHNOLOGY è stata fondata nel 1998 con lo scopo di sviluppare sistemi di visione industriali. Durante l'evoluzione della società, AUTOMATION TECHNOLOGY si è concentrata sulla realizzazione di telecamere 3D e sistemi infrarosso.

Le competenze primarie di AUTOMATION TECHNOLOGY non sono solo nello sviluppo di sensori optoelettronici ma anche nella personalizzazione di soluzioni per il cliente. AUTOMATION TECHNOLOGY offre un vasto catalogo di sensori 3D per la realizzazione di sistemi ad alta velocità basati sul principio della triangolazione laser: le potenti FPGA presenti all'interno dei sensori consentono di estrarre un numero elevatissimo di profili a varie risoluzioni. AUTOMATION TECHNOLOGY è composta da una trentina di professionalità che operano da una unica sede situata ad Amburgo.

Distributori dislocati in tutto il mondo garantiscono ad AUTOMATION TECHNOLOGY la possibilità di esportare la tecnologia 3D di avanguardia dovunque sia necessaria.

PRODOTTI



|| SENSORI 3D A TRIANGOLAZIONE LASER

Serie C6 | da 1280x1024 a 4096x3072 - fino a 120000 profili/sec - interfaccia GigEVision



|| SENSORI 3D A TRIANGOLAZIONE LASER COMPATTI E MODULARI

Serie C6-MCS | da 1280x1024 a 4096x3072 - fino a 200000 profili/sec - campo inquadrato da 70 a 1600 mm - interfaccia GigEVision



|| SENSORI 3D A TRIANGOLAZIONE LASER COMPATTI

Serie C6-CS | da 1280x1024 a 4096x3072 - fino a 200000 profili/sec - campo inquadrato da 7 a 1290 mm - interfaccia GigEVision

Serie C6-ECS | 2048x1088 - fino a 25000 profili/sec - campo inquadrato da 100 a 160 mm - Interfaccia GigEVision

Serie C6-XCS | 3072 o 4096 pixel per profilo - fino a 140000 profili/sec - campo inquadrato da 44.5 a 55 mm - Interfaccia GigEVision



www.ids-imaging.de

IDS IMAGING è stata fondata nel 1997 con la missione di produrre frame grabber analogici a basso costo con qualità elevata garantita da un sistema di test su ogni singolo componente; il mercato di riferimento iniziale è stato quello della sicurezza e della videosorveglianza. Successivamente sono stati realizzati prodotti dedicati anche al mercato industriale.

Nel 2004 una nuova linea di prodotti ha rivoluzionato il mercato delle telecamere USB: la famiglia UEye ha consentito ad IDS di entrare nel mercato della machine vision con prodotti digitali estremamente performanti e competitivi. La linea di telecamere si è poi allargata con modelli su scheda e compatti ed interfacce USB3 e GE e le telecamere 3D Ensenso.

IDS garantisce prodotti sempre uguali nel tempo in grado di soddisfare le esigenze dei clienti industriali. La qualità rimane uno dei cardini di IDS. L'azienda ha sede nel sud ovest della Germania e consta di oltre 200 persone.

PRODOTTI



|| SENSORI 3D STEREO ENSENSO N

Serie N31 | risoluzione 1936x1212 - distanza di lavoro da 350 mm a 3000 mm - GigE - IP65/67

Serie N36 | risoluzione 1936x1212 - distanza di lavoro da 180 mm a 3000 mm - GigE - IP65/67

Serie N41 | risoluzione 1936x1216 - distanza di lavoro da 550 a 3000 mm - GigE - IP65/67

Serie N46 | risoluzione 1936x1216 - distanza di lavoro da 350 a 3000 mm - GigE - IP65/67



|| SENSORI 3D STEREO ENSENSO S

Serie S | risoluzione 1280x1024 1456x1088 & 2448x2048 - distanza di lavoro da 500 a 3000mm - GigE - IP65/67



|| SENSORI 3D STEREO ENSENSO C

Serie C57 | risoluzione 2472x2064 - distanza di lavoro da 500 a 5000 mm - IP65/67 - Interfaccia GigE



|| SENSORI 3D STEREO ENSENSO X

Serie X30 | risoluzione 1456x1088 & 2448x2048 - distanza di lavoro da 280 a 5000mm - GigE - IP65/67

Serie X36 | risoluzione 1280x1024 & 1456x1088 & 2448x2048 - distanza di lavoro da 280 a 5000mm - GigE - IP65/67



|| SENSORI 3D STEREO ENSENSO XR

Serie XR30 | risoluzione 1456x1088 & 2448x2048 - distanza di lavoro da 500 a 5000 mm - GigE - IP65/67 - Processing onBoard

Serie XR36 | risoluzione 1456x1088 & 2448x2048 - distanza di lavoro da 750 a 5000mm - GigE - IP65/67 - Processing onBoard

intel REALSENSE


www.intelrealsense.com

La tecnologia **INTEL® REALSENSE™** offre un'ampia varietà di telecamere USB progettate appositamente per poter catturare immagini a colori di una scena e contemporaneamente il modello 3D con tecnologie differenti.

La linea INTEL® REALSENSE™ include diverse telecamere basate sulle più diverse tecnologie di ricostruzione tridimensionale. L'illuminazione strutturata consente di ricostruire piccoli oggetti con grande precisione. La tecnologia stereo, basata su due camere infrarosse e un proiettore di punti consente di ricostruire superfici complesse anche in ambienti ad alto rumore. La tecnologia LiDAR a stato solido consente di combinare i vantaggi delle precedenti ottenendo precisioni millimetriche fino a una distanza di 9 m. Tutte le camere dispongono di un sensore visibile e, grazie al software integrato, generano nuvole di punti colorate a frequenze di decine di Hz. Tutte le camere hanno dimensioni estremamente compatte. Grazie ad una VPU integrata le telecamere riescono a eseguire l'intero processo di ricostruzione tridimensionale a bordo camera producendo all'esterno la nuvola di punti sovrapposta all'immagine reale

PRODOTTI



|| MODULI 3D

Modulo D401 | Depth res. 1280x720 a 90 fps - RGB 1280x720 a 30fps

Modulo D410/415 | Depth res. 1280x720 a 90 fps - RGB 1920x1080 a 30fps

Modulo D430 | Depth res. 1280x720 a 90 fps - RGB 1920x1080 a 30fps

Modulo D450 | Depth res. 1280x720 a 90 fps - RGB 1280x800 a 30fps



|| LIDAR

Serie L515 | Range di lavoro da 250 a 9000 mm – Interfaccia USB3



|| CAMERE 3D

Serie D405 | Basata su modulo D401 - range di lavoro da 70 a 500 mm - Interfaccia USB3.0

Serie D415 | Basata su modulo D415 - range di lavoro da 500 a 3000 mm - Interfaccia USB3.0

Serie D435 e D435i | Basata su modulo D430 - range di lavoro da 300 a 3000 mm - disponibile con Filtro IR-pass e modulo IMU - Interfaccia USB3.0

Serie D455 e D456i | Basata su modulo D450 - range di lavoro da 600 a 6000 mm - Interfaccia USB3.0

Serie D457 | Basata su modulo D450 - range di lavoro da 600 a 6000 mm - Interfaccia GMSL/FAKRA



|| SENSORI AUTENTIFICAZIONE FACCIALE

Serie F450 | Modulo Autenticazione facciale – Range di lavoro da 300 a 1000 mm – Interfaccia USB2

Serie F455 | Periferica Autenticazione facciale – Range di lavoro da 300 a 1000 mm – Interfaccia USB2



lmi3d.com

LMI TECHNOLOGIES ha cominciato lo sviluppo e la commercializzazione di sensori basati su triangolazione laser 3D nel 1978. Da quell'anno LMI si è dedicata, anche grazie ad acquisizioni, allo sviluppo di tecnologie 3D per l'ispezione, la misura e l'ispezione. Un passo fondamentale è stato fatto nel 1998 con la fusione di aziende che nel mondo offrivano alta tecnologia 3D: Dynamic Control, SAMI, Dfracto, Selcom, Sensor 95. L'esperienza maturata in oltre 40 anni di sviluppo di prodotti nell'ambito tridimensionale rende oggi LMI unica all'interno del panorama mondiale: oltre a prodotti custom offre un vasto catalogo di prodotti per misure tridimensionali di distanza, di area e di volume. L'azienda conta oltre 100 dipendenti in varie sedi del mondo: il centro delle operazioni è rimasto a Vancouver (Canada).

PRODOTTI



|| SENSORI 3D PUNTIFORMI

Serie GOCATOR 1300 | 32.000 scansioni / sec - range di lavoro da 20 a 2.000 mm - Risoluzione in asse Z: 0,0018 mm a 0,092 mm - interfaccia Gigabit Ethernet - IP67



|| PROFILOMETRI 3D

Serie GOCATOR 2100 | scansione da 170 Hz a 5 KHz - FOV: da 18 a 1.260 mm - Risoluzione in asse Z: 0,0018 mm a 0,092 mm - interfaccia Gigabit Ethernet - IP67

Serie GOCATOR 2300 | scansione da 170Hz a 5 KHz - FOV: da 18 a 1.260mm - Risoluzione lungo asse Z: da 0,0018 mm a 0,092 mm - interfaccia Gigabit Ethernet - I/O - IP67

Serie GOCATOR 2400 | scansione da 200 Hz a 5 KHz - FOV: da 10 a 2000 mm - Risoluzione in asse Z: da 0,0002 mm a 0,012 mm - interfaccia Gigabit Ethernet -IP67

Serie GOCATOR 2500 | scansione da 2 Hz a 10 KHz - FOV: da 13 a 518 mm - linearità in asse Z: da 0,015 mm a 0,06 mm - interfaccia Gigabit Ethernet -IP67

Serie GOCATOR 2600 | scansione da 300 Hz a 5 KHz - FOV: da 71 a 2000 mm - linearità in asse Z: da 0,03 mm a 0,08 mm - interfaccia Gigabit Ethernet -IP67

Serie GOCATOR 2880 | scansione da 380 a 920 Hz - FOV: da 390 a 1.260mm - Risoluzione lungo asse Z: da 0,092mm - interfaccia Gigabit Ethernet- I/O - IP67 - Doppia triangolazione



|| SENSORI 3D SNAPSHOT

Serie GOCATOR 3200 | scansione 6 Hz - FOV: da 71x98 mm a 100x154 mm - interfaccia Gigabit Ethernet - IP67

Serie GOCATOR 3500 | scansione 6 Hz - FOV: da 27x45 mm a 282 x 175 mm - interfaccia Gigabit Ethernet - IP67



|| SENSORI SMART 3D CONFOCALI

Serie GOCATOR 4000 | Confocale coassiale - Scansione 16 kHz - FOV 3.5 o 5 mm - Interfaccia Gigabit Ethernet

Serie GOCATOR 5500 | scansione 16 KHz - FOV: da 4,3 a 17 mm - interfaccia Gigabit Ethernet - IP50/55/67

ph^otonicSENS
SENSORS & ALGORITHMS



www.photonicsens.com

PhotonicSENS è un'azienda leader nello sviluppo di telecamere di profondità 3D a lente singola. Fondata nel 2015 a Valencia, Spagna, ha come mission quella di portare l'acquisizione 3D ad un nuovo livello.

La tecnologia di PhotonicSENS si basa su un'innovativa soluzione brevettata che consente di acquisire immagini 2D e mappe di profondità 3D con un'unica lente, cercando di riprodurre l'occhio umano.

Le loro telecamere compatte e ad alta risoluzione offrono una vasta gamma di applicazioni in diversi settori: robotica, automazione, medicina, VR e mobile.

PRODOTTI



|| APICAM

Serie FLEX | 1.4 e 2.1 Mpixel - 30 fps - range 3D da 15 a 2000 mm - FOV da 35 a 90° - Interfaccia MIPI

Serie CUBE | 1.4 e 2.1 Mpixel - 30 fps - range 3D da 15 a 2000 mm - FOV da 17 a 90° - Interfaccia USB 3.0

Serie PRO | 1.4 e 2.1 Mpixel - 30 fps - range 3D 36 o 5000 mm - FOV da 3.5 a 11.6° - Interfaccia USB 3.0



www.raytrix.de

RAYTRIX è stata fondata nel 2009 con lo scopo di realizzare telecamere 3D basate sulla tecnologia "light field". L'idea è stata quella di portare la tecnologia a livelli industriali.

RAYTRIX è composta da un team di circa 20 persone che sta costantemente aumentando con un profilo tecnico altamente evoluto. Le telecamere "light field" riescono a catturare un'immagine standard bidimensionale con l'aggiunta di informazioni sulla profondità della scena. Le informazioni 3D vengono acquisite in un unico frame. Un array di micro-ottiche (brevettato da RAYTRIX) posizionato direttamente sul sensore consente di acquisire le informazioni tridimensionali della scena. Ogni lente funziona come micro sensore che vede l'immagine intermedia proiettata dall'ottica standard da un angolo differente generando una serie di immagini dello stesso particolare prese da posizioni differenti.

RAYTRIX è situata a Kiel nel nord della Germania.

PRODOTTI



|| TELECAMERE 3D LIGHT-FIELD

Serie R8 | Risoluzione Light-Field 8 Mpixel - Risoluzione 3D 2 Mpixel - 30 fps - Interfaccia USB3

Serie R42 | Risoluzione Light-Field 41.3 Mpixel - Risoluzione 3D 10 Mpixel - 7 fps - Interfaccia USB3

Serie R10 | Risoluzione Light-Field 10 Mpixel - Risoluzione 3D 2.5 Mpixel - 7 fps - Interfaccia USB3 - Microscopia

Serie R20 | Risoluzione Light-Field 20 Mpixel - Risoluzione 3D 5 Mpixel - max 25 fps - Interfaccia USB3 GigE e 5GE

Serie R26 | Risoluzione Light-Field 24.5 Mpixel - Risoluzione 3D 6.125 Mpixel - max 150 fps - Interfaccia USB3 GigE 10GE e CoaXPress

Serie R21 | Risoluzione Light-Field 10 Mpixel - Risoluzione 3D 5.25 Mpixel - max 1000 fps - Interfaccia 100GigE e CoaXPress

Serie R32 | Risoluzione Light-Field 31.4 Mpixel - Risoluzione 3D 7.84 Mpixel - max 35 fps - Interfaccia 10GigE e CoaXPress

Serie R29 | Risoluzione Light-Field 28.8 Mpixel - Risoluzione 3D 7.2 Mpixel - max 6 fps - Interfaccia DualGigE e CameraLink

Serie R65 | Risoluzione Light-Field 65 Mpixel - Risoluzione 3D 16.25 Mpixel - max 70 fps - Interfaccia CoaXPress

Serie R50 | Risoluzione Light-Field 47.6 Mpixel - Risoluzione 3D 11.9 Mpixel - max 30 fps - Interfaccia CoaXPress

Serie R100 | Risoluzione Light-Field 103.7 Mpixel - Risoluzione 3D 26 Mpixel - max 24 fps - Interfaccia 100GigE

Serie R150 | Risoluzione Light-Field 151 Mpixel - Risoluzione 3D 37.75 Mpixel - max 25 fps - Interfaccia CoaXPress

Serie R600 | Risoluzione Light-Field 604 Mpixel - Risoluzione 3D 150 Mpixel - max 1 fps - Interfaccia CoaXpress



www.teledynedalsa.com

DALSA è stata fondata nel 1980 da Savas Chamberlain uno dei pionieri della tecnologia CCD. Da oltre 30 anni progetta e realizza sensori e telecamere sia CCD che CMOS. Dopo l'acquisizione da parte di TELEDYNE il gruppo si è espanso ulteriormente grazie alle possibilità ed alle sinergie possibili create con tutte le società TELEDYNE. La leadership di mercato indiscussa è stata mantenuta nel corso degli anni attraverso continui investimenti nella ricerca e nello sviluppo che hanno portato alla realizzazione di sistemi di acquisizione immagini unici: la produzione attuale varia dai semplici frame grabber ai processori di immagine ai sistemi embedded. Le competenze ed il know-how di TELEDYNE DALSA non si esauriscono nell'hardware, ma si estendono verso il software: le tecnologie software sviluppate hanno portato alla realizzazione di strumenti che consentono la soluzione di problemi di image processing estremamente complessi e non deterministici. TELEDYNE DALSA nel corso degli anni si è ingrandita anche tramite l'acquisizione di aziende di rilievo a livello mondiale quali Dipix e Imaging Technology, Philips CCD. Dal 2004 è nata anche la divisione IPD per la realizzazione di smart camera e smart processor. Attualmente il gruppo Teledyne conta oltre 5.000 persone, 1.000 delle quali fanno parte di Teledyne Dalsa. Grazie a questa serie di acquisizioni sono arrivate sinergie uniche nel mondo della machine vision. Difatti il gruppo TELEDYNE DALSA è l'unico in grado di assicurare tutta la catena per la realizzazione di sistemi di visione: sensori, telecamere, frame grabber, software, sistemi embedded telecamere radiologiche.

PRODOTTI



|| Z-TRAK LP1

Serie Z-Trak LP1 | 1024 punti per profilo - Z range da 10 a 1100 mm - FoV da 8 a 1500 mm - Interfaccia GigEVision



|| Z-TRAK LP2C

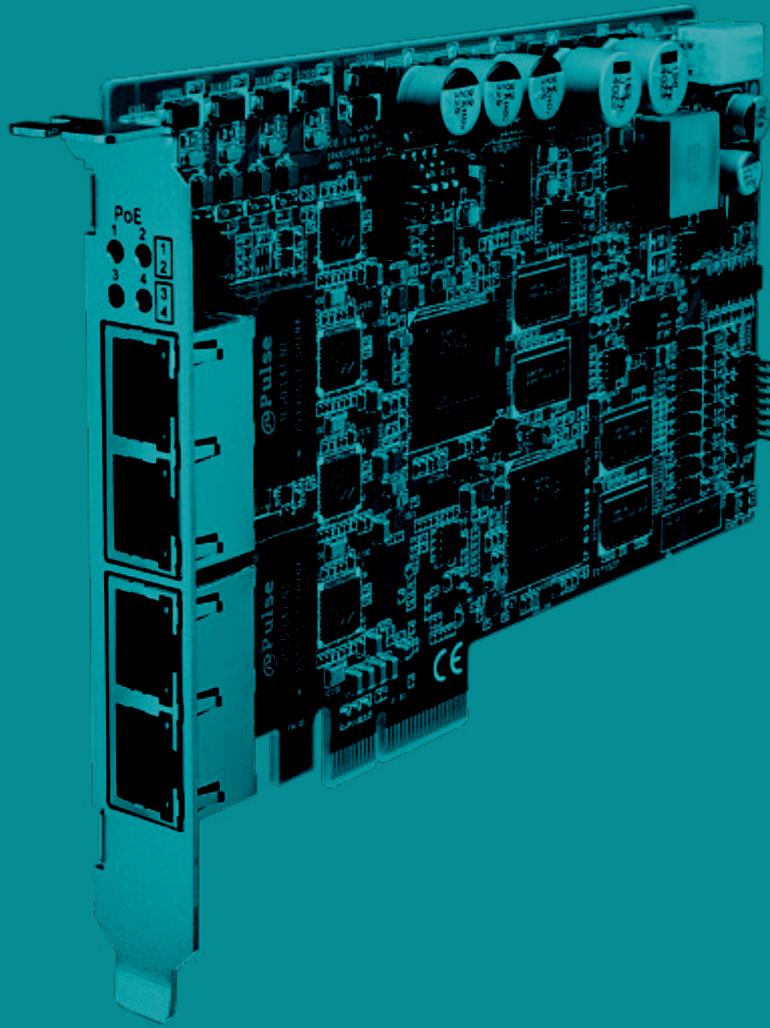
Serie Z-Trak LP2C | 4096 punti per profilo - Z range da 4 a 650 mm - FoV da 13 a 1200 mm - Interfaccia 5GigE



|| Z-TRAK2

Serie Z-Trak2 S-2K | 2048 punti per profilo - fino a 45000 profili/sec - Z range da 4 a 650 mm - FoV da 13 a 1200 mm - Interfaccia GigEVision

Serie Z-Trak2 V-2K | 2048 punti per profilo - fino a 10000 profili/sec - Z range da 4 a 650 mm - FoV da 13 a 1200 mm - Interfaccia 5GigE



FRAME GRABBER



Gidel



PANORAMICA TECNOLOGICA

Nelle applicazioni di visione industriale e di analisi delle immagini per uso scientifico è necessario acquisire le immagini con la migliore qualità possibile per inviarle alla memoria del computer e processarle, analizzarle e ove necessario visualizzarle.

Ad oggi la maggior parte delle telecamere utilizzate nei sistemi di visione artificiale e analisi di immagini si collegano direttamente al computer attraverso l'utilizzo di diverse interfacce di comunicazione quali: FireWire, USB e Gigabit Ethernet. Tuttavia, alcune telecamere richiedono un collegamento con il computer attraverso l'utilizzo di schede di acquisizione dedicate chiamate "Frame Grabber". Le caratteristiche ed il costo di questi dispositivi variano molto e di conseguenza è molto importante la scelta del dispositivo corretto per l'applicazione di utilizzo.

Inizialmente, nel mondo della visione industriale e scientifico, le telecamere avevano un'interfaccia analogica. Per poter acquisire le immagini prodotte dalla telecamera all'interno del PC era quindi necessario utilizzare una scheda di acquisizione o Frame Grabber Analogico. Questo dispositivo, da inserire all'interno del PC, si occupava della conversione del segnale analogico, proveniente dalla telecamera, in segnale digitale per trasferirlo poi attraverso il BUS del PC alla memoria RAM. Le telecamere analogiche avevano un limite di risoluzione e di velocità. Per sopperire a questo, la conversione del segnale analogico è stata spostata all'interno della telecamera stessa. In questo modo è stato possibile trasferire i dati tramite un protocollo digitale (LVDS o RS-422) che risultava essere più veloce in quanto era possibile trasferire dati in parallelo su più canali. Anche in questo caso era necessario un Frame Grabber per acquisire il segnale e trasportarlo nella memoria RAM del PC. I Frame Grabber definivano uno standard a livello elettrico ma non a livello di connessioni e di protocollo di comunicazione. Ogni produttore utilizzava il proprio connettore e la propria disposizione dei segnali all'interno del connettore stesso.



La naturale evoluzione di questo protocollo digitale è stata quella di standardizzare non solo l'interfaccia elettrica ma anche i connettori, il pin out dei connettori e la logica di utilizzo dei segnali stessi. È nato così il primo protocollo standard di acquisizione, la comunicazione CameraLink.

Questo protocollo tuttora esistente e ampiamente utilizzato, è stato definito, mantenuto e viene evoluto da un comitato di produttori di telecamere e di Frame Grabber e rende l'interfacciamento telecamera/Frame Grabber estremamente semplice in quanto lo stesso standard sia meccanico, che elettrico che logico viene condiviso sia dai produttori di telecamere che dai produttori di Frame Grabber. Questo rende estremamente semplice far coesistere all'interno di un sistema di visione componenti prodotti da diversi fornitori.

Contemporaneamente allo standard CameraLink e grazie all'evoluzione dei PC, il mondo della visione ha iniziato ad interessarsi alle interfacce standard presenti su un PC. Si è passati così da interfacce USB2 ad USB3 e 3.1, da interfacce 1 GigE a 5 e 10 GigE. In pratica la naturale evoluzione dei PC ha contemporaneamente reso possibile, in una forma quasi gratuita, anche l'evoluzione delle interfacce di acquisizione immagini per sistemi di visione industriali.

Nonostante il proliferare di protocolli di acquisizione sempre più veloci e che non richiedono schede di acquisizione, in quanto supportate da interfacce presenti a livello nativo all'interno dei moderni PC, le schede di acquisizione sono ancora ampiamente usate e sono attualmente necessarie alla realizzazione di un sistema di processing ad alte prestazioni.

Lo sviluppo di sensori sempre più veloci in grado di produrre migliaia di immagini al secondo, le richieste di analisi di immagini in tempi sempre minori in alcuni casi ha portato allo sviluppo di nuovi Frame Grabber.

Una prima famiglia di Frame Grabber, con capacità di processing a bordo basata su FPGA. In questo caso i PC possono essere sgravati da pesanti algoritmi di processing che vengono eseguiti direttamente dai Frame Grabber mentre l'immagine transita dalla telecamera alla memoria del PC. Il ritardo nel trasferire l'immagine dalla telecamera alla memoria del PC è praticamente nullo in quanto il flusso di pixel viene processato mentre transita attraverso l'FPGA della scheda. Parallelamente a queste schede di acquisizione sono stati sviluppati SDK grafici per la programmazione delle risorse di calcolo presenti sulla scheda stessa. In questo modo anche l'utente non esperto di programmazione FPGA tramite linguaggi nativi può sfruttare le risorse di calcolo presenti direttamente sulla scheda di acquisizione. Queste schede di processing sono disponibili con interfaccia CameraLink, GigE Vision e CoaXPRESS. Nel caso GigE Vision l'interfaccia non è una scheda di rete standard ma un vero e proprio Frame Grabber con interfaccia GigE Vision.

Sono state definite nuove interfacce di acquisizione per elevare ulteriormente la banda disponibile sull'interfaccia CameraLink. Queste nuove interfacce sulle quali si sono sviluppati i più moderni Frame Grabber sono in grado di trasferire verso il PC fino a 3600 Mbytes/sec per l'interfaccia CoaXPRESS e fino a 16800 Mbytes/sec per l'interfaccia Camera Link HS.



www.adlinktech.com

ADLINK, azienda taiwanese fondata nel 1995, è specializzata nella realizzazione di Computer Industriali, soluzioni embedded e schede di acquisizione dati.

Dal 2002 è un'azienda pubblica con sedi in tutto il mondo e conta oltre 1.400 addetti.

Da diversi anni ha sviluppato prodotti per il mercato della visione realizzando frame grabber, pc per acquisizione di immagini e da ultimo una smart camera programmabile basata su architettura Intel.

Le schede di acquisizione immagini supportano i principali standard di mercato fornendo soluzioni ad alto rapporto qualità / prezzo.

PRODOTTI



|| FRAME GRABBER USB3

Serie U300 | 4-8-12 canali - Interfaccia PCIe x4 Gen3



|| FRAME GRABBER GIGE

Serie GIE | 2-4 canali - Interfaccia PCIe x4 Gen 2 - PoE



|| FRAME GRABBER 10GIGE

Serie 10G | 2 canali - Interfaccia PCIe x4 Gen 3 - PoE



www.cyberoptics.com

Dalla sua fondazione avvenuta nel 1990 IMAGENATION ha progettato schede di acquisizione immagini che tendevano a ridurre i costi e ad accelerare il processo di realizzazione dei sistemi di visione.

I frame grabber sviluppati da Imagenation sono conosciuti per l'affidabilità e per l'ottimo rapporto qualità/ prezzo.

Nel 2000 IMAGENATION è stata acquisita da **CYBEROPTICS**, azienda leader nei componenti optoelettronici dedicati al mercato dei semiconduttori. CYBEROPTICS è quotata presso il NASDAQ.

CYBEROPTICS ha sei sedi distribuite fra Nord America e Asia.

PRODOTTI



|| FRAME GRABBER ANALOGICI

Serie PXC200 | fino a 4 ingressi PAL, NTSC, SECAM, S-video- 768x576 | I/O integrati

Serie PX-610 | fino a 4 ingressi NTSC, PAL e MONO | lut di ingresso | bus PCI, PCI104 e compact PCI

Serie CX-100-10 | ingressi NTSC e PAL monocromatico - fino a 512x512 - bus ISA

Serie PXR800 | ingressi RS-170, CCIR, NTSC - I/O integrati - bus PCI

Serie VM-400 | fino a 4 ingressi NTSC e PAL - bus ISA



www.gidel.com

GIDEL è un'azienda internazionale che da oltre 25 anni si occupa di sviluppare e integrare acceleratori e frame grabber FPGA di alta qualità, performanti e innovativi.

Le soluzioni Gidel vengono utilizzate per le più svariate esigenze e settori - machine learning, sicurezza, ricerca DNA, acquisizione e compressione d'immagine | e combinano la flessibilità necessaria a renderle versatili e personalizzabili al supporto tecnologico che permette di massimizzare la resa e l'utilizzo dei prodotti, consentendo anche un'ottimizzazione del time-to-market.

Gidel inoltre offre un'ampia gamma di servizi e strumenti che permettono l'ottimizzazione R&D dei prodotti, con algoritmi e hardware personalizzati, rendendo la propria offerta ancora più unica, innovativa e di facile utilizzo.

PRODOTTI



|| HAWKEYE

Serie CL e CLA | Base, Medium e Full CameraLink fino a 2 ingressi | PCIe x8 Gen3

Serie CXP12 | 4 x CXP x12/x6 - PCIe x8 Gen 3

Serie 20G | 2x 10GigE 4x 5GigE o 20x 1GigE - PCIe x8 Gen 3



www.teledynedalsa.com

DALSA è stata fondata nel 1980 da Savas Chamberlain uno dei pionieri della tecnologia CCD. Da oltre 30 anni progetta e realizza sensori e telecamere sia CCD che CMOS. Dopo l'acquisizione da parte di TELEDYNE il gruppo si è espanso ulteriormente grazie alle possibilità ed alle sinergie possibili create con tutte le società TELEDYNE. La leadership di mercato indiscussa è stata mantenuta nel corso degli anni attraverso continui investimenti nella ricerca e nello sviluppo che hanno portato alla realizzazione di sistemi di acquisizione immagini unici: la produzione attuale varia dai semplici frame grabber ai processori di immagine ai sistemi embedded. Le competenze ed il know-how di TELEDYNE DALSA non si esauriscono nell'hardware, ma si estendono verso il software: le tecnologie software sviluppate hanno portato alla realizzazione di strumenti che consentono la soluzione di problemi di image processing estremamente complessi e non deterministici. TELEDYNE DALSA nel corso degli anni si è ingrandita anche tramite l'acquisizione di aziende di rilievo a livello mondiale quali Dipix e Imaging Technology, Philips CCD. Dal 2004 è nata anche la divisione IPD per la realizzazione di smart camera e smart processor. Attualmente il gruppo Teledyne conta oltre 5.000 persone, 1.000 delle quali fanno parte di Teledyne Dalsa. Grazie a questa serie di acquisizioni sono arrivate sinergie uniche nel mondo della machine vision. Difatti il gruppo TELEDYNE DALSA è l'unico in grado di assicurare tutta la catena per la realizzazione di sistemi di visione: sensori, telecamere, frame grabber, software, sistemi embedded telecamere radiologiche.

PRODOTTI



|| XTIUM

Serie CL MX4 | Base, Medium e Full CameraLink fino a 2 ingressi | PCIe X4 Gen2

Serie CLHS | High Speed Camera Link - 2 ingressi - PCIe X8 Gen2

Serie CXP | CoaXPress V1.1 CXP6 4 ingressi - PCIe X8 Gen2



|| XCELERA

Serie LX1 | CameraLink 1 ingresso | PCIe X1 Gen1



|| XTIUM2

Serie CLHS | High Speed /Fiber Optics Camera Link 2/4 ingressi - PCIe X8 Gen3

Serie CXP | CoaXPress V2.0 CXP12 fino a 4 ingressi - PCIe X8 Gen3

Serie XGV | 10 GigE 2/4 ingressi - PCIe x8 Gen 3.0

Serie CL MX4 | Base, Medium, Full e Deca CameraLink fino a 2 ingressi - PCIe X4 Gen2



SOFTWARE





www.gidel.com

GIDEL è un'azienda internazionale che da oltre 25 anni si occupa di sviluppare e integrare acceleratori e frame grabber FPGA di alta qualità, performanti e innovativi.

Le soluzioni Gidel vengono utilizzate per le più svariate esigenze e settori - machine learning, sicurezza, ricerca DNA, acquisizione e compressione d'immagine | e combinano la flessibilità necessaria a renderle versatili e personalizzabili al supporto tecnologico che permette di massimizzare la resa e l'utilizzo dei prodotti, consentendo anche un'ottimizzazione del time-to-market.

Gidel inoltre offre un'ampia gamma di servizi e strumenti che permettono l'ottimizzazione R&D dei prodotti, con algoritmi e hardware personalizzati, rendendo la propria offerta ancora più unica, innovativa e di facile utilizzo.

PRODOTTI

|| PROC DEV SUITE

ProcVision Developer's Suite è la suite completa di Gidel che fornisce un potente insieme di strumenti con cui creare la propria applicazione per la visione artificiale a bordo di schede e/o frame grabber con FPGA programmabili, partendo dal processo di acquisizione e poi sviluppando e testando il blocco di elaborazione delle immagini. Gli strumenti includono mezzi per sviluppare sia il codice FPGA di elaborazione delle immagini che l'applicazione software.

|| PROC DEV KIT

Proc Dev Kit nasce con lo scopo di sviluppare progetti utente, ad esempio algoritmi, ecc. su FPGA delle schede Gidel. Questo kit è destinato agli sviluppatori di FPGA che desiderano utilizzare le schede Gidel per i loro algoritmi per l'accelerazione di calcolo. Proc Dev Kit è anche presente, assieme ad altri moduli aggiuntivi, all'interno della ProcVision Developer's Suite.



www.ids-imaging.de

IDS IMAGING è stata fondata nel 1997 con la missione di produrre frame grabber analogici a basso costo con qualità elevata garantita da un sistema di test su ogni singolo componente; il mercato di riferimento iniziale è stato quello della sicurezza e della videosorveglianza. Successivamente sono stati realizzati prodotti dedicati anche al mercato industriale.

Nel 2004 una nuova linea di prodotti ha rivoluzionato il mercato delle telecamere USB: la famiglia UEye ha consentito ad IDS di entrare nel mercato della machine vision con prodotti digitali estremamente performanti e competitivi. La linea di telecamere si è poi allargata con modelli su scheda e compatti ed interfacce USB3 e GE e le telecamere 3D Ensenso.

IDS garantisce prodotti sempre uguali nel tempo in grado di soddisfare le esigenze dei clienti industriali. La qualità rimane uno dei cardini di IDS. L'azienda ha sede nel sud ovest della Germania e consta di oltre 200 persone.

PRODOTTI

|| LIGHTHOUSE

LightHouse è il componente software basato su cloud della piattaforma di visione AI IDS NXT. Può essere utilizzato per gestire differenti set di immagini, addestrare reti neurali e creare applicazioni complete di elaborazione delle immagini per le telecamere di visione IDS NXT. Grazie alla presenza di un editor a blocchi e l'assistente per differenti casi d'uso, è possibile creare singole sequenze di elaborazione delle immagini con metodi di rilevamento e/o classificazione di oggetti, anche senza conoscenze di programmazione ed una conoscenza specifica del mondo Deep Learning.



www.ioindustries.com

IO INDUSTRIES è stata fondata nel 1991 ed è attualmente leader mondiale nello sviluppo di hardware e software per la registrazione digitale di immagini e dati. Nel mondo i prodotti IO INDUSTRIES sono utilizzati per applicazioni medicali, spaziali, aeree, militari e scientifiche.

IO INDUSTRIES progetta e realizza prodotti innovativi dedicati alle applicazioni più complesse: i sistemi realizzati sono riconosciuti essere i più veloci al mondo per la registrazione di immagini e dati su supporti digitali. IO INDUSTRIES realizza sistemi di registrazione ad altissima velocità che la mettono ai vertici mondiali per moltissime applicazioni complesse. Dal 2006 IO Industries ha rilasciato anche una serie di telecamere CMOS ad altissime prestazioni. La rete di distribuzione consente ad IO INDUSTRIES di proporre i propri prodotti a livello mondiale. L'azienda, che ha sede in CANADA, consta di circa 30 persone di lunga esperienza nel campo della progettazione e realizzazione di hardware e software per la costruzione di sistemi di visione.

PRODOTTI

|| 2ND LOOK

IO Industries 2ndLOOK permette di registrare video in tempo reale da telecamere collegate al PC. Supporta le interfacce USB3Vision, GigEVision e DirectShow. Dotato di un'interfaccia facile da usare con aiuto interattivo e guida per l'utente, registra direttamente nei formati di file più diffusi (AVI, TIFF ecc.) e supporta formati di registrazione simultanei (ad es. Quicktime + TIFF).

|| STREAMS 7

IO Industries Streams 7 registra su disco in tempo reale dati provenienti da più dispositivi sincronizzati. Supporta tutti i tipi di camere e frame grabber. Include l'utilizzo di ricevitori GPS e IRIG, altimetri, dispositivi IMU/INS e DAQ. Le registrazioni, compresse o non compresse, possono essere esportate in svariati formati, tra cui AVI, JPEG, RAW. Streams 7 permette inoltre di utilizzare e registrare da più postazioni di lavoro connesse in rete; è inoltre dotato di Scripting completo, filtri personalizzati e SDK opzionale disponibile.



www.mvtec.com

MVTEC è riconosciuta come azienda leader a livello mondiale per software di machine vision. L'azienda è stata fondata 20 anni or sono a Monaco, dove ha ancora sede. MVTEC è composta da oltre 140 professionalità di cui 110 sono ingegneri dedicati allo sviluppo del software.

Il portafoglio è composto da due pacchetti che consentono agli utilizzatori la rapida prototipazione ma anche lo sviluppo di sistemi complessi per l'elaborazione di immagini tramite l'utilizzo di poche funzioni molto performanti. L'attenzione posta dagli sviluppatori di MVTEC, consente agli utilizzatori di porre attenzione al sistema da realizzare sapendo di poter contare su funzioni che hanno prestazioni uniche ed elevatissime.

Le librerie hanno funzionalità di analisi tridimensionale che non hanno pari. MVTEC ha distributori in tutto il mondo con una forte presenza in Giappone e Europa.

PRODOTTI

|| HALCON

MVTEC HALCON è il software standard completo per la visione artificiale con un ambiente di sviluppo integrato (HDevelop) utilizzato in tutto il mondo. Consente risparmi sui costi e un migliore time-to-market. L'architettura flessibile di HALCON facilita il rapido sviluppo di qualsiasi tipo di applicazione di visione industriale. HALCON offre prestazioni eccezionali e un supporto completo di piattaforme multicore, set di istruzioni speciali nonché accelerazione GPU. Serve tutti i settori, con una libreria utilizzata in centinaia di migliaia di installazioni in tutte le aree dell'imaging come blob analysis, morfologia, matching, misurazione e identificazione. Il software include anche le più recenti tecnologie di visione artificiale all'avanguardia, come la visione 3D completa e gli algoritmi di Deep Learning.

|| MERLIC

MVTEC MERLIC è un prodotto software all-in-one per creare rapidamente applicazioni di visione artificiale senza alcuna necessità di programmazione. Si basa sulla vasta esperienza di MVTEC e combina prestazioni affidabili e rapide con facilità d'uso. Un'interfaccia utente centrata sull'immagine e concetti di interazione intuitivi, come easyTouch, forniscono un flusso di lavoro efficiente, che porta a risparmi di tempo e denaro. Comunicazione PLC e acquisizione di immagini basate su standard di settore sono integrate nel software. Tutti gli strumenti standard di visione artificiale come calibrazione, misurazione, conteggio, controllo, lettura, determinazione della posizione, visione 3D e Deep Learning sono inclusi in MERLIC.



www.neurallabs.net/en

NEURAL LABS è un'azienda spagnola che vanta più di 20 anni di esperienza nello sviluppo di software per il rilevamento di targhe automobilistiche e riconoscimento video. Con sede a Barcellona, NEURAL LABS si è affermata sul mercato internazionale grazie alla sua innovazione nell'ambito del controllo del traffico, della sicurezza e di soluzioni mobili per la città.

Nell'ultimo decennio NEURAL LABS ha sviluppato applicazioni e software basati su reti neurali, così come tecniche di deep learning, per poter offrire un'ampia varietà di soluzioni di intelligenza artificiale che potessero essere versatili per i più svariati tipi di applicazioni nel campo del controllo stradale e del traffico.

PRODOTTI

|| CIDAR

CIDAR - Container ID Automatic Reader - è una libreria software che può essere facilmente integrata in qualsiasi applicazione che richieda il riconoscimento automatico del codice del container (ISO 6346). CIDAR utilizza reti neurali artificiali testate e addestrate con migliaia di esempi di contenitori reali.

|| HIDAR

HIDAR - Hazard ID Automatic Reader - è una libreria software che può essere facilmente integrata in qualsiasi applicazione che richieda il riconoscimento automatico dell'Hazard ID Number. HIDAR utilizza reti neurali artificiali testate e addestrate con migliaia di esempi di degnali identificativi di pericolo.

|| IMODAR

IMODAR - IMO DIAMOND Automatic Reader - è una libreria software che può essere facilmente integrata in qualsiasi applicazione che richieda il riconoscimento automatico dei segnali di pericolo IMO a diamante. IMODAR utilizza pattern matching avanzati e reti neurali artificiali testate e addestrate con migliaia di esempi reali.

|| VPAR

VPAR - Vehicle Plate Automatic Reader - è una libreria software che può essere facilmente integrata in qualsiasi applicazione che richieda il riconoscimento automatico della targa del veicolo. VPAR utilizza reti neurali artificiali testate e addestrate con migliaia di targhe di veicoli reali.



www.squeezebrains.com

SQUEEZE BRAINS è nata per portare i sistemi di classificazione basati su intelligenza artificiale verso l'industria.

SQUEEZE BRAINS è nata nel 2017 dall'esperienza ventennale nel software di elaborazione di immagini di professionisti del settore.

SQUEEZE BRAINS propone dei classificatori di immagini che, pur essendo basati su tecniche di intelligenza artificiale, richiedono un training minimo e la parte di esecuzione risulta estremamente performante.

PRODOTTI

|| DEEP CORTEX

SQUEEZE BRAINS DEEP CORTEX è un software per la classificazione di immagini sviluppato con algoritmi Deep Learning. Tramite una procedura di addestramento supervisionato su un insieme di immagini opportunamente etichettate, Deep Cortex impara a classificare le immagini in base al loro contenuto.

|| DEEP SURFACE

DEEP SURFACE è un software per la ricerca e la classificazione di difetti superficiali sviluppato con algoritmi Deep Learning. Deep Surface consente analisi più complesse grazie a una maggiore capacità di generalizzare il modello della superficie e del difetto rispetto a Surface. Tramite una procedura di addestramento supervisionato su un insieme di immagini opportunamente etichettate, Deep Surface impara a riconoscere e classificare i difetti superficiali di oggetti.

|| RETINA

SQUEEZE BRAINS RETINA è un software per l'individuazione e la classificazione di oggetti nelle immagini sviluppato con algoritmi Shallow Learning. Tramite una procedura di addestramento supervisionato su un ridotto insieme di immagini opportunamente etichettate, Retina impara a localizzare e classificare gli oggetti presenti nell'immagine.

|| SURFACE

SQUEEZE BRAINS SURFACE è un software per l'individuazione e la classificazione di difetti superficiali sviluppato con algoritmi Shallow Learning. Tramite una procedura di addestramento supervisionato su un ridotto insieme di immagini opportunamente etichettate, Surface impara a riconoscere e classificare i difetti superficiali di oggetti.



www.teledynedalsa.com

DALSA è stata fondata nel 1980 da Savas Chamberlain uno dei pionieri della tecnologia CCD. Da oltre 30 anni progetta e realizza sensori e telecamere sia CCD che CMOS. Dopo l'acquisizione da parte di TELEDYNE il gruppo si è espanso ulteriormente grazie alle possibilità ed alle sinergie possibili create con tutte le società TELEDYNE. La leadership di mercato indiscussa è stata mantenuta nel corso degli anni attraverso continui investimenti nella ricerca e nello sviluppo che hanno portato alla realizzazione di sistemi di acquisizione immagini unici: la produzione attuale varia dai semplici frame grabber ai processori di immagine ai sistemi embedded. Le competenze ed il know-how di TELEDYNE DALSA non si esauriscono nell'hardware, ma si estendono verso il software: le tecnologie software sviluppate hanno portato alla realizzazione di strumenti che consentono la soluzione di problemi di image processing estremamente complessi e non deterministici. TELEDYNE DALSA nel corso degli anni si è ingrandita anche tramite l'acquisizione di aziende di rilievo a livello mondiale quali Dipix e Imaging Technology, Philips CCD. Dal 2004 è nata anche la divisione IPD per la realizzazione di smart camera e smart processor. Attualmente il gruppo Teledyne conta oltre 5.000 persone, 1.000 delle quali fanno parte di Teledyne Dalsa. Grazie a questa serie di acquisizioni sono arrivate sinergie uniche nel mondo della machine vision. Difatti il gruppo TELEDYNE DALSA è l'unico in grado di assicurare tutta la catena per la realizzazione di sistemi di visione: sensori, telecamere, frame grabber, software, sistemi embedded telecamere radiologiche.

PRODOTTI

|| ASTROCYTE

Teledyne DALSA Astrocyte consente agli utenti di sfruttare le proprie immagini di prodotti, campioni, e difetti per addestrare le reti neurali a svolgere una varietà di attività come il rilevamento di anomalie, la classificazione, il rilevamento di oggetti, la segmentazione e la riduzione del rumore. Con la sua interfaccia grafica altamente flessibile, Astrocyte consente di visualizzare e interpretare i modelli per prestazioni/accuratezza, nonché di esportare questi modelli in file pronti per il runtime nelle piattaforme software di visione Teledyne DALSA Saper Processing e Sherlock.

|| INSPECT

Teledyne DALSA iInspect è un software di visione specificamente progettato per semplificare la progettazione e l'implementazione dell'ispezione automatizzata in fabbrica. iInspect offre agli utenti, nuovi ed esperti, uno strumento pratico con funzionalità senza compromessi che possono essere facilmente applicate a un'ampia gamma di attività di produzione. La configurazione semplice e diretta di iInspect consente agli utenti di creare e distribuire rapidamente un'applicazione. Ciascuno degli strumenti di ispezione è stato accuratamente progettato per estrarre le informazioni rilevanti dall'immagine in oggetto.

|| SAPERA PROCESSING

Teledyne DALSA Saper Processing offre una suite di funzioni per l'elaborazione delle immagini che includono numerosi algoritmi: primitive di base per l'elaborazione delle immagini come filtraggio, morfologia, geometria e operazioni punto-punto; strumenti di analisi delle immagini come lettura/classificazione di codici a barre, pattern matching, OCR, analisi del colore, calibrazione della fotocamera per la correzione della distorsione dell'obiettivo, misurazione 2D/3D e funzioni di blob analysis; inferenza di intelligenza artificiale basata su modelli addestrati di reti neurali, importati dal software Astrocyte; funzioni per elaborazione, analisi e misurazione 3D a partire dai dati provenienti dal sensore 3D Z-Trak o da qualsiasi dispositivo 3D di terze parti.

|| SHERLOCK

Sherlock è un'avanzata interfaccia software di visione artificiale che può essere applicata a un'ampia varietà di applicazioni di ispezione automatizzata. Offre la massima flessibilità di progettazione e fornisce una ricca suite di strumenti e funzionalità che sono stati implementati in migliaia di installazioni in tutto il mondo. Con un occhio attento ai dettagli, Sherlock aiuterà a migliorare la soddisfazione del cliente rilevando i difetti all'inizio del ciclo di produzione, aumentando la produttività e migliorando la resa grazie al funzionamento automatizzato 24/7, e riducendo i costi di produzione riassegnando gli operatori qualificati ad altre attività.



www.teledyneimaging.com/en/geospatial/

TELEDYNE GEOSPATIAL è un'azienda del settore geospaziale, nata dall'unione di Teledyne Optech e Teledyne Caris, che fornisce soluzioni avanzate di misurazione e mappatura ai clienti in tutto il mondo. Questa collaborazione ha permesso di poter ottenere mappatura, elaborazione e fornitura dati all'interno di un unico flusso di lavoro completo.

Grazie alla sua esperienza e tecnologie all'avanguardia, **TELEDYNE GEOSPATIAL** offre prodotti e servizi di alta qualità, compresi sensori LiDAR e software di elaborazione dati, per una vasta gamma di applicazioni in vari settori.

Oggi, Teledyne Geospatial è un punto di riferimento nel settore, con un'ampia gamma di soluzioni personalizzate per soddisfare le esigenze di ogni cliente.

PRODOTTI

|| ATLASCAN

ATLASCAN gestisce tutti i dati associati ad un progetto di scansione del laser scanner Polaris, incluse nuvole di punti (anche provenienti da altri sensori), immagini, dati del GPS interno. Consente funzioni basilari per l'esportazione delle nuvole allineate, analisi metriche, mesh 3D, ortofoto, colorazione nuvole di punti con immagini esterne, calcoli di sterreo e riporto, ispezione. Controlla lo scanner Polaris, elabora e genera nuvole di punti georeferenziate. Sono incluse anche le funzioni di pianificazione in ufficio, di allineamento automatico delle scansioni e strumenti per visualizzare/ispezionare i dati acquisiti.

|| CARIS

CARIS fornisce sistemi informativi geografici (GIS) e software correlati per applicazioni terrestri come la gestione del territorio, la pianificazione comunale e la geologia, nonché per applicazioni marine e idrografiche. Il software marino e idrografico è progettato per gestire il flusso di lavoro idrografico dal momento della registrazione dei dati del sensore fino alla loro inclusione in una carta nautica o in un altro prodotto GIS.



SISTEMI EMBEDDED E SMART



Gidel



qboid



TELEDYNE | Teledyne DALSA

U-SENSE.IT



www.adlinktech.com

ADLINK, azienda taiwanese fondata nel 1995, è specializzata nella realizzazione di Computer Industriali, soluzioni embedded e schede di acquisizione dati.

Dal 2002 è un'azienda pubblica con sedi in tutto il mondo e conta oltre 1.400 addetti.

Da diversi anni ha sviluppato prodotti per il mercato della visione realizzando frame grabber, pc per acquisizione di immagini e da ultimo una smart camera programmabile basata su architettura Intel.

Le schede di acquisizione immagini supportano i principali standard di mercato fornendo soluzioni ad alto rapporto qualità / prezzo.

PRODOTTI



|| SMART CAMERA NEON

Serie NEON-2000-JNO | Processore NVIDIA Jetson Nano – 2 o 8 Mpixel – 30 o 60 fps – Nvidia JetPack

Serie NEON-2000-JNX | Processore NVIDIA Jetson Xavier NX – da 1.2 a 8 Mpixel – da 30 a 60 fps – Nvidia JetPack

Serie NEON-2000-JNO | Processore NVIDIA Jetson TX2 – da 1.2 a 5 Mpixel – da 14 a 60 fps – Nvidia JetPack



www.gidel.com

GIDEL è un'azienda internazionale che da oltre 25 anni si occupa di sviluppare e integrare acceleratori e frame grabber FPGA di alta qualità, performanti e innovativi.

Le soluzioni Gidel vengono utilizzate per le più svariate esigenze e settori - machine learning, sicurezza, ricerca DNA, acquisizione e compressione d'immagine | e combinano la flessibilità necessaria a renderle versatili e personalizzabili al supporto tecnologico che permette di massimizzare la resa e l'utilizzo dei prodotti, consentendo anche un'ottimizzazione del time-to-market.

Gidel inoltre offre un'ampia gamma di servizi e strumenti che permettono l'ottimizzazione R&D dei prodotti, con algoritmi e hardware personalizzati, rendendo la propria offerta ancora più unica, innovativa e di facile utilizzo.

PRODOTTI



|| PC VISIONE

Serie FantoVision20 | Xavier NX e Arria 10-160 - 1x CameraLink Deca, Full o Medium o 2xBase 2x 10 GigE 1x GigEVision

Serie FantoVision40 | Xavier NX e Arria 10-160 - 4x CXP12 e 1 GigEVision



|| ACCELERATORI GRAFICI

Serie Proc10S | FPGA Stratix 10 GX/SX - fino a 2800K elementi logici - PCIe x16 Gen 3

Serie Proc10A | FPGA Altera Arria 10 1150 e 660 - 1150K e 660K elementi logici - PCIe x8 Gen 3

Serie Proc10N | FPGA Stratix 10NX 2100 - 8GB - active cooling

Serie Proc10M | FPGA Stratix 10MX 2100 - 8GB - active cooling

Serie FDB | FPGA Altera Arria 10 GX - 2 o 10 GB DDR4



www.ids-imaging.de

IDS IMAGING è stata fondata nel 1997 con la missione di produrre frame grabber analogici a basso costo con qualità elevata garantita da un sistema di test su ogni singolo componente; il mercato di riferimento iniziale è stato quello della sicurezza e della videosorveglianza. Successivamente sono stati realizzati prodotti dedicati anche al mercato industriale.

Nel 2004 una nuova linea di prodotti ha rivoluzionato il mercato delle telecamere USB: la famiglia UEye ha consentito ad IDS di entrare nel mercato della machine vision con prodotti digitali estremamente performanti e competitivi. La linea di telecamere si è poi allargata con modelli su scheda e compatti ed interfacce USB3 e GE e le telecamere 3D Ensenso.

IDS garantisce prodotti sempre uguali nel tempo in grado di soddisfare le esigenze dei clienti industriali. La qualità rimane uno dei cardini di IDS. L'azienda ha sede nel sud ovest della Germania e consta di oltre 200 persone.

PRODOTTI



|| SMART CAMERA NXT

Serie NXT RIO | Risoluzione da 1.6M a 6.4M - Sensori CMOS Global e Rolling Shutter - Monocromatica e Colori - Interfaccia GE PoE -1 Trigger Input + 2 GPI + 2 GPO + 1 Strobe Output - Elaborazione onboard basata su algoritmi Deep Learning - Supporto protocollo OPC UA - Webservice REST integrato - IP30

Serie NXT ROME | Risoluzione da 1.6M a 6.4M - Sensori CMOS Global e Rolling Shutter - Monocromatica e Colori - Interfaccia GE PoE -1 Trigger Input + 2 GPI + 2 GPO + 1 Strobe Output - Elaborazione onboard basata su algoritmi Deep Learning - Supporto protocollo OPC UA - Webservice REST integrato - IP65/67

Serie NXT MALIBU | Risoluzione 5 e 8.4 Mpixel - Sensori CMOS Rolling Shutter - A Colori - fino a 25fps - Interfaccia GE PoE - 1 Trigger Input + 2 GPI + 2 GPO + 1 Strobe Output - Elaborazione onboard basata su algoritmi Deep Learning - Supporto protocollo OPC UA - Webservice REST integrato



www.imago-technologies.com

IMAGO TECHNOLOGIES è un'azienda tedesca specializzata nella progettazione e realizzazione di computer embedded dedicati ai sistemi di visione. IMAGO TECHNOLOGIES è stata fondata oltre 20 anni fa e da allora l'azienda ha sempre avuto una posizione di leadership nella progettazione di sistemi embedded.

I sistemi prodotti da IMAGO TECHNOLOGIES sono progettati in modo da offrire all'utente possibilità uniche in termini di velocità di elaborazione e gestione in tempo reale degli eventi di I/O. IMAGO TECHNOLOGIES ha una struttura composta oltre 30 persone ed è localizzata vicino a Francoforte e la partnership con vari produttori di software ha permesso la realizzazione di sistemi unici nell'ambito della machine vision. IMAGO TECHNOLOGIES guarda sempre al futuro e i prodotti che escono dalla propria fabbrica sfruttano sempre il limite superiore della tecnologia.

PRODOTTI



|| PC VISIONE

Serie VISION BOX AI | NVIDIA Jetson AGX Orin SoM 32 or 64 GB – 8- or 12-cores Cortex A-78 – Fanless design – Quad Gigabit Ethernet – 2x Base or 1 Medium/Full/Deca CameraLink Interface – 8x Input 8x Output

Serie VISION BOX AGE-X5 | Intel i-core processors – Quad GigE interfaces – 2 LED Controllers – 16x Input 16x Output – 4x USB 3.0

Serie VISION BOX TOUCH | 21.5" Vision panel PC – Windows 10 IoT / Windows 11 ready / Debian based Linux – fanless – 1x 2.5 and 1x 1GigE - 16x Input 16x Output – 4x USB 3.1

Serie VISION BOX DAYTONA | NVIDIA Jetson TX2 – 4-core Cortex-A57 – 2-cores Dender2 – 2x GigEvision – 8x Input 8x Output – 2x USB 3.0

Serie VISION BOX AGE-X4 COMPACT | x86 CPUs up to Intel i7 – PCIe plug-in cards for Ethernet, frame grabbers, GPUs, VPUs, LED controllers, I/Os, A/D converters and other modules

qboid



www.qboid.ai

QBOLD INC., azienda Statunitense con base in California, è una realtà specializzata nello sviluppo di soluzioni logistiche per il dimensioning automatico, basate su Computer Vision. Tutti i prodotti qBoid sono predisposti per essere facilmente integrati in qualsiasi workflow logistico.

Lo sviluppo del SW viene curato interamente dal Team di sviluppo dell'azienda.

Il fulcro della proposta QBOLD è il device Perceptor M2, che, grazie ad un ampio ecosistema di accessori, permette di realizzare sia soluzioni di dimensioning mobile, sia soluzioni di dimensioning statiche.

PRODOTTI



|| M2

Serie M2 Perceptor | Sensore 3D Smart Android10 con funzionalità di Data Capture per Dimensionamenti e Packaging - 1D/2D barcode reading - Touchscreen - WiFi e Bluetooth - USB-C



www.teledynedalsa.com

DALSA è stata fondata nel 1980 da Savas Chamberlain uno dei pionieri della tecnologia CCD. Da oltre 30 anni progetta e realizza sensori e telecamere sia CCD che CMOS. Dopo l'acquisizione da parte di TELEDYNE il gruppo si è espanso ulteriormente grazie alle possibilità ed alle sinergie possibili create con tutte le società TELEDYNE. La leadership di mercato indiscussa è stata mantenuta nel corso degli anni attraverso continui investimenti nella ricerca e nello sviluppo che hanno portato alla realizzazione di sistemi di acquisizione immagini unici: la produzione attuale varia dai semplici frame grabber ai processori di immagine ai sistemi embedded. Le competenze ed il know-how di TELEDYNE DALSA non si esauriscono nell'hardware, ma si estendono verso il software: le tecnologie software sviluppate hanno portato alla realizzazione di strumenti che consentono la soluzione di problemi di image processing estremamente complessi e non deterministici. TELEDYNE DALSA nel corso degli anni si è ingrandita anche tramite l'acquisizione di aziende di rilievo a livello mondiale quali Dipix e Imaging Technology, Philips CCD. Dal 2004 è nata anche la divisione IPD per la realizzazione di smart camera e smart processor. Attualmente il gruppo Teledyne conta oltre 5.000 persone, 1.000 delle quali fanno parte di Teledyne Dalsa. Grazie a questa serie di acquisizioni sono arrivate sinergie uniche nel mondo della machine vision. Difatti il gruppo TELEDYNE DALSA è l'unico in grado di assicurare tutta la catena per la realizzazione di sistemi di visione: sensori, telecamere, frame grabber, software, sistemi embedded telecamere radiologiche.

PRODOTTI



|| SMART CAMERA BOA

Serie BOA INS | processore 700 MHz 1GHz o 1.2 GKz dual core - da 0.3 a 2 Mpixel - da 15 a 60 fps - iNspec Express

Serie BOA PRO | processore 1GHz o 1.2 GKz dual core - da 0.3 a 2 Mpixel - da 15 a 60 fps - Sherlock



|| SMART CAMERA BOA2

Serie BOA2 | processore 1.5GHz dual core - da 2 a 5 Mpixel - da 40 a 80 fps - iNspec Express



|| SMART CAMERA BOA SPOT

Serie BOA SPOT SL/EL | da 0.3 a 1.3 Mpixel - da 30 a 45 fps - iNspec - con ottica e illuminazione integrata

Serie BOA SPOT XL | da 0.3 a 1.3 Mpixel - da 30 a 45 fps - Graphical Point and Click SW - con ottica e illuminazione integrata

Serie BOA SPOT IDS/IDE | da 0.3 a 1.3 Mpixel - da 30 a 45 fps - iNspec - con ottica e illuminazione integrata



|| PC VISION VICORE

Serie VICORE | processore x7-E3950 quad-core - 2x GigE Vision 2x USB2.0 2xUSB3.0 - Sherlock e iNspec



|| PC VISION GEVA

Serie 312T | processore ATOM N2600 dual core - 2x GigE Vision 5x USB2.0 - Win7 Embedded

Serie 400 | processore quad core 1.8 GHz - 4x GigE Vision 2x USB2.0 2x USB3.0 - Win10 IoT - 8In/12Out Ios

Serie 3000CL | processore Core i7 Gen 3 - 2x CameraLink 2x gigE Vision 6x USB2.0 - Sherlock - 4In74Out Ios

Serie 4000 | processore Core i7-6600U Gen 6 - 6x GigE Vision 2x USB2.0 4x USB3.0 - Win10 Embedded - 8In/12Out IOs



www.u-sense.it

U-SENSE.IT è una start-up innovativa fondata nel 2020, spin-off dell'Università Politecnica delle Marche, attiva nel mercato della strumentazione senza contatto per il controllo qualità in linea di produzione.

Strumenti di misura per Industrial Internet of Things (IIoT) interconnettono gli operatori al processo produttivo, secondo il paradigma di human in the loop, integrandoli alla fabbrica digitale, in totale coerenza coi principi di Industria 4.0.

PRODOTTI



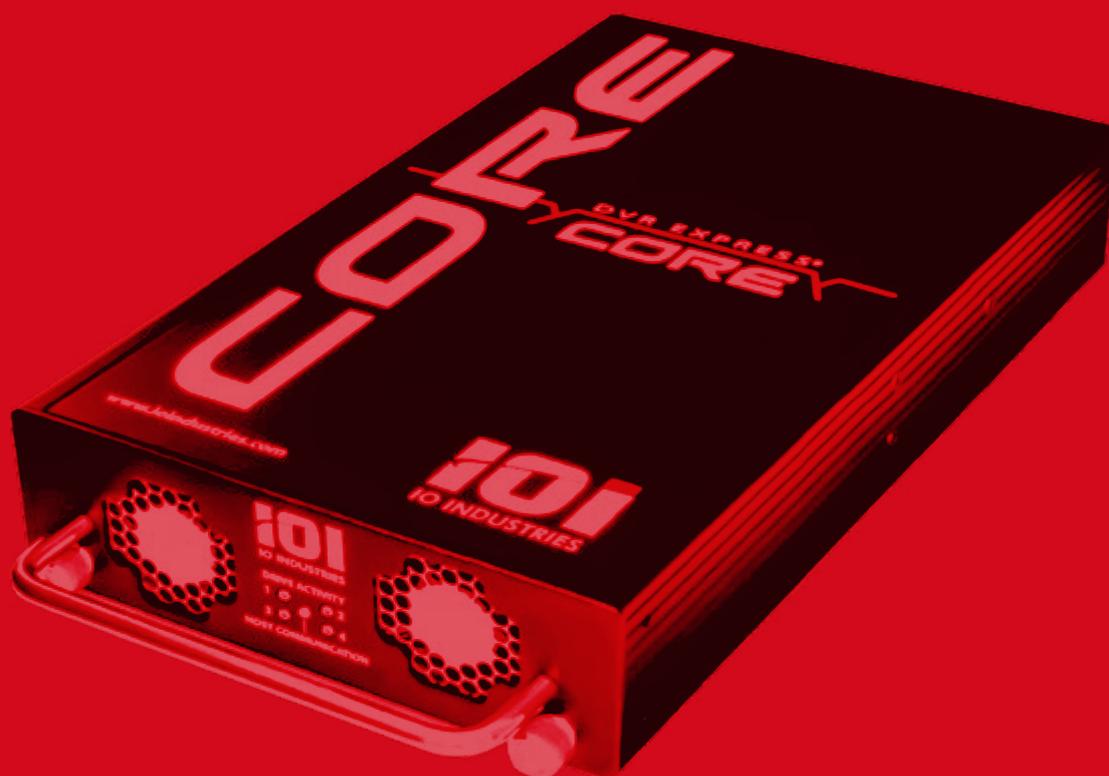
|| SENSORI PORTATILI A TRIANGOLAZIONE LASER

Serie G3F | Sensori per misure di Gap&Flush e profili geometrici - Laser 405 nm - X FOV da 17 a 22 mm - Range di misura in Z da 0 a 12 mm - Lettore di codici a barre integrato - Wireless



|| SISTEMA DI VISIONE PORTATILE

Serie VISIR | Sistema di visione portatile per l'ispezione non distruttiva dei piani cottura in vetro-ceramica



SISTEMI DI REGISTRAZIONE AD ALTA VELOCITÀ

IOi
IO INDUSTRIES

MIKROTRON
High-Speed Vision Solutions



www.ioindustries.com

IO INDUSTRIES è stata fondata nel 1991 ed è attualmente leader mondiale nello sviluppo di hardware e software per la registrazione digitale di immagini e dati. Nel mondo i prodotti IO INDUSTRIES sono utilizzati per applicazioni medicali, spaziali, aeree, militari e scientifiche.

IO INDUSTRIES progetta e realizza prodotti innovativi dedicati alle applicazioni più complesse: i sistemi realizzati sono riconosciuti essere i più veloci al mondo per la registrazione di immagini e dati su supporti digitali. IO INDUSTRIES realizza sistemi di registrazione ad altissima velocità che la mettono ai vertici mondiali per moltissime applicazioni complesse. Dal 2006 IO Industries ha rilasciato anche una serie di telecamere CMOS ad altissime prestazioni. La rete di distribuzione consente ad IO INDUSTRIES di proporre i propri prodotti a livello mondiale. L'azienda, che ha sede in CANADA, consta di circa 30 persone di lunga esperienza nel campo della progettazione e realizzazione di hardware e software per la costruzione di sistemi di visione.

PRODOTTI



|| DVR

Serie CORE2CX | Interfaccia Coaxial Express - Fino a 4 telecamere supportate (CXP Single Link) - Supporto configurazioni Single/Dual Link - PoCXP Supportato su tutte le porte - SSD - Trigger, I/O - Time Stamping, Sincronizzazione timestamping con GPS esterno - Controllo remoto via eSATA - Registrazione RAW o in formati compressi lossy

Serie CORE2CXPLUS | Interfaccia Coaxial Express - Fino a 4 telecamere supportate (CXP Single Link) - Supporto configurazioni Single/Dual/Quad Link - PoCXP Supportato su tutte le porte - SSD - Trigger, I/O - Time Stamping, Sincronizzazione timestamping con GPS esterno - Controllo remoto via eSATA - Registrazione RAW o in formati compressi lossy

Serie RODEOCX | Interfaccia Coaxial Express - Registrazione da singola camera - Supporto configurazioni Single/Dual/Quad Link - SSD (fino a 7.5 TB supportati) - Trigger, I/O - Timestamping con PTP - Controllo remoto via 10GE - Registrazione con compressione lossless RAW

Serie RODEOCL | Interfaccia CameraLink - Registrazione da singola camera - Supporto configurazione Base, Medium, Full e Deca - SSD (fino a 7.5 TB supportati) - Trigger, I/O - Timestamping con PTP - Controllo remoto via 10GE - Registrazione RAW senza compressione

MIKROTRON

High-Speed Vision Solutions



www.mikrotron.de

MIKROTRON è stata fondata nel 1997: progetta e realizza componenti elettronici per il mercato industriale. MIKROTRON è riconosciuta come uno dei maggiori fornitori tedeschi di telecamere industriali ad alta velocità.

Tutta la produzione è fatta internamente grazie alle più moderne tecnologie per il montaggio sia di circuiti ibridi che di SMD.

L'azienda ha sede nei pressi di Monaco di Baviera consta di oltre 30 addetti, oltre ad un network di distributori che coprono la maggior parte dei paesi del mondo.

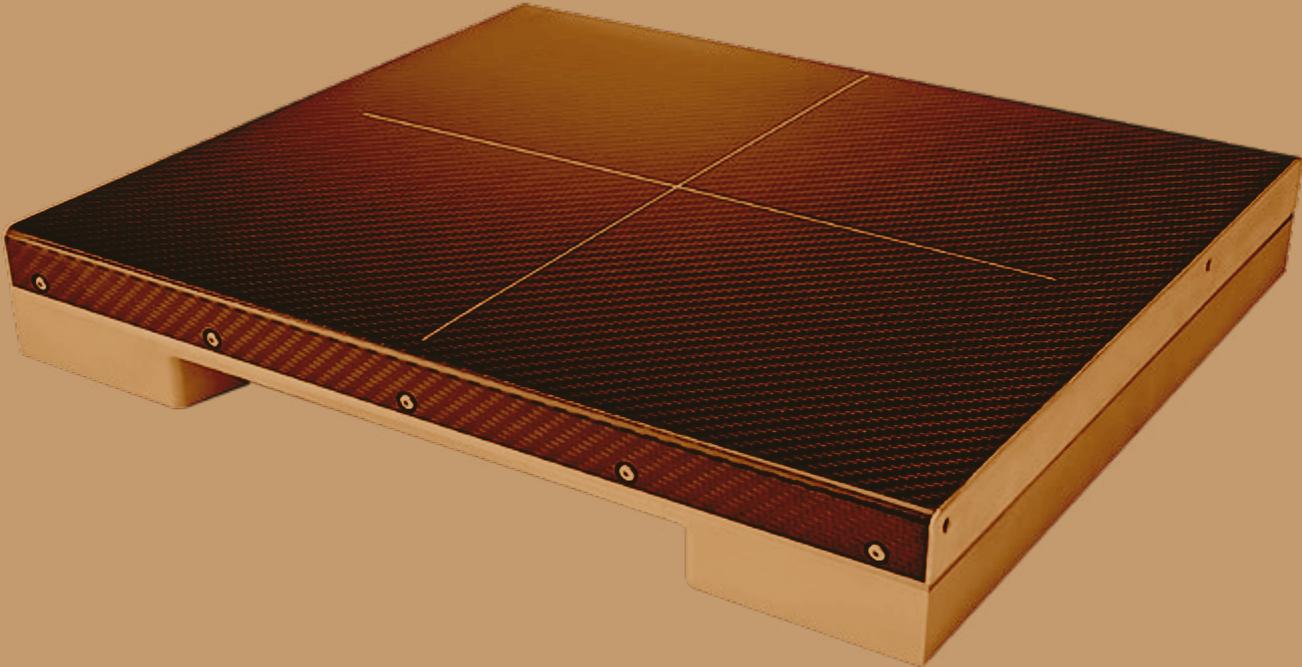
PRODOTTI



|| MOTIONBLITZ

Serie LTR | da 1.1 a 4 Mpixel full frame - da 20 a 46 minuti di registrazione a full frame - possibilità di espansione fino a 140 minuti - Interfaccia CameraLink o CoaXPress

Serie CVR | 4 Mpixel full frame - da 12 a 26 secondi di registrazione - interfaccia CoaXPress

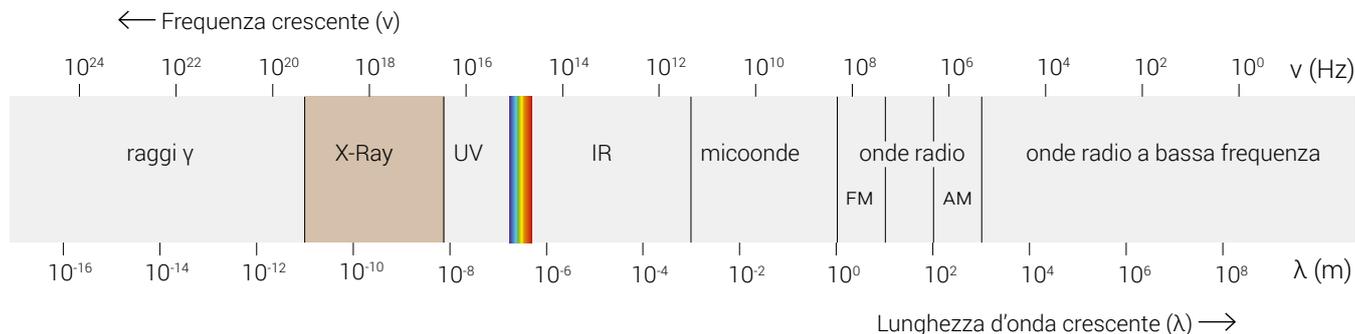


X-RAY

 **TELEDYNE** | Teledyne DALSA

 **TELEDYNE** | Teledyne ICM

PANORAMICA TECNOLOGICA



Gli X-Ray sono quella parte della radiazione elettromagnetica avente lunghezza d'onda compresa tra 10⁻⁸ e 10⁻¹² Metri, che corrispondono a frequenze comprese tra 10¹⁶ to 10²⁰ hertz (Hz).

Questo tipo di radiazione può essere assorbita o trasmessa, la quantità di radiazione trasmessa è direttamente proporzionale all'energia della radiazione ed inversamente proporzionale alla densità del materiale analizzato. I materiali risultano così semitrasparenti ed è possibile tramite opportuni sensori acquisire immagini radiografiche.

L'8 Novembre del 1895 il fisico tedesco Wilhelm Conrad Röntgen conduceva esperimenti sul passaggio di corrente elettrica in un gas a bassa pressione, notò che uno schermo ricoperto da platinocianuro di bario, che si trovava a distanza dal tubo, si illuminava nonostante il tubo fosse ricoperto da uno strato di cartone nero e qualora il tubo fosse stato spento lo schermo si spegneva anch'esso.

Ripeté più volte l'esperimento con diversi tubi ed interponendo diversi materiali tra il tubo e lo schermo ricoperto di platino-cianuro di bario per capire quali materiali potevano bloccare questi raggi, si rese conto che solo il piombo riusciva a bloccarli, si rese anche conto che una lastra fotografica veniva impressionata in modo indelebile dagli oggetti che venivano frapposti fra il tubo e la lastra fotografica

Per verificare le sue teorie il 22 dicembre del 1895 chiese alla moglie Berta di mettere la sua mano tra il tubo e la lastra e così si ebbe la prima radiografia nella storia. Röntgen chiamò questi raggi misteriosi "X-Ray".



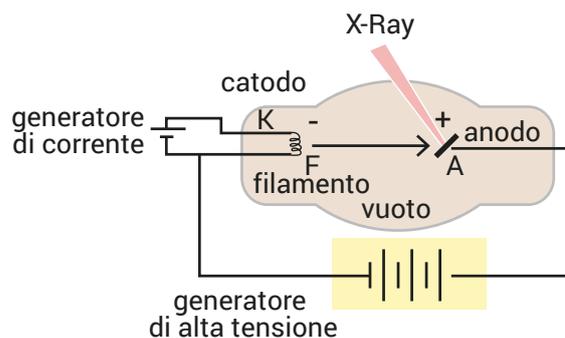
La prima immagine radiografica del mondo: la mano della signora Berta Röntgen

La comunità medica riconobbe immediatamente l'importanza della scoperta di Röntgen. Nel febbraio del 1896 negli Stati Uniti venne effettuata la prima radiografia a uso clinico per diagnosticare una frattura ossea. Nel 1901 Wilhelm ricevette il premio Nobel in fisica «in riconoscimento degli straordinari servizi che ha reso con la notevole scoperta degli X-Ray».

GENERAZIONE DI X-RAY

Oggigiorno gli X-Ray vengono utilizzati in svariati campi della medicina e dell'industria.

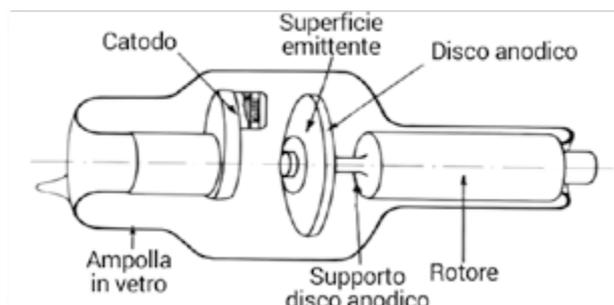
Gli X-Ray sono generati in un tubo a X-Ray (tubo radiogeno), che consiste di un tubo a vuoto con un catodo ed un anodo.



Tubo a X-Ray

La corrente nel catodo, dell'ordine di alcune decine di mA, porta il catodo stesso ad incandescenza, il quale per eccitazione termica rilascia elettroni (emissione termoionica), che vengono accelerati verso l'anodo (tipicamente di tungsteno o di molibdeno) da una differenza di potenziale (ddp) dell'ordine delle decine alle centinaia di kV, tra anodo (+) e catodo (-). Gli elettroni colpiscono l'anodo e rilasciano la loro energia producendo calore e X-Ray (circa l'1% dell'energia ceduta viene trasformata in RX).

È chiaro l'enorme stress termico a cui l'anodo viene sottoposto, quando è necessario avere tubi particolarmente efficienti l'anodo fisso viene sostituito da uno rotante in modo che l'energia e il calore possono essere distribuiti lungo il diametro dell'anodo posto in rotazione.

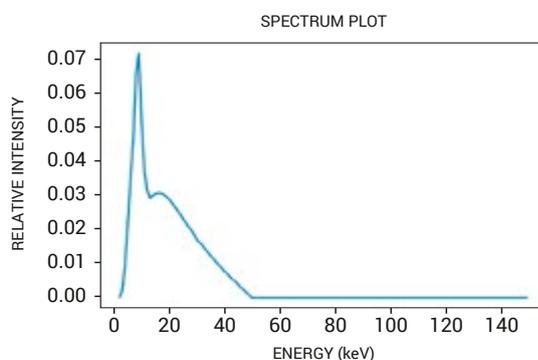


La corrente attraverso al filamento di catodo determina il numero di elettroni emessi, la differenza di potenziale tra anodo e catodo determina l'energia degli X-Ray prodotti. La produzione di X-Ray viene quindi descritta principalmente con due parametri, la corrente espressa in mA e la tensione espressa in kV.

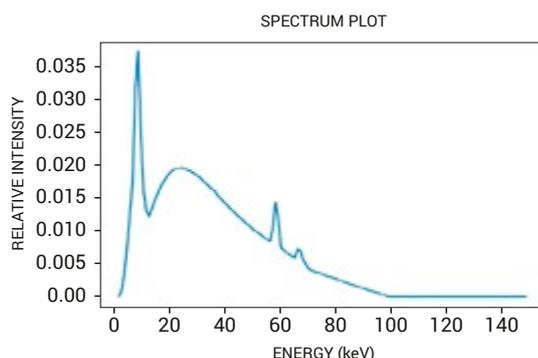
Aumentando i kV diminuisco la lunghezza d'onda della radiazione prodotta e quindi il potere di penetrazione del fascio, aumentando i mA a parità di kV aumento la quantità di radiazione prodotta. La radiazione prodotta al variare dei kV non è monocromatica ma è parte di uno spettro continuo.

Per selezionare una determinata energia oltre al potenziale ai capi di anodo e catodo si deve interporre un filtro all'uscita del tubo radiogeno in grado di tagliare le eventuali radiazioni a bassa energia indesiderate. Queste radiazioni indesiderate compromettono la qualità dell'immagine ed eventualmente in radiologia medica irradiano il paziente senza produrre informazione in quanto completamente assorbite.

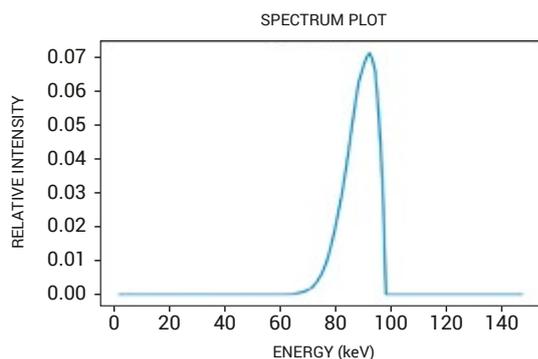
Nelle immagini successive lo spettro prodotto da un anodo di tungsteno colpito da elettroni a 50kV, a 100kV e 100kV con un filtro di 4 mm in Molibdeno.



Spettro 50kV



Spettro 100kV



Spettro 100kV 4mm Molibdeno

In questo caso, in radiologia medica, supponendo di dover acquisire una parte anatomica piuttosto densa e quindi in grado di assorbire completamente le radiazioni con energie inferiori a 50 keV, è chiaro che tali radiazioni non devono arrivare al paziente e devono quindi essere filtrate con un adeguato materiale ed un adeguato spessore.

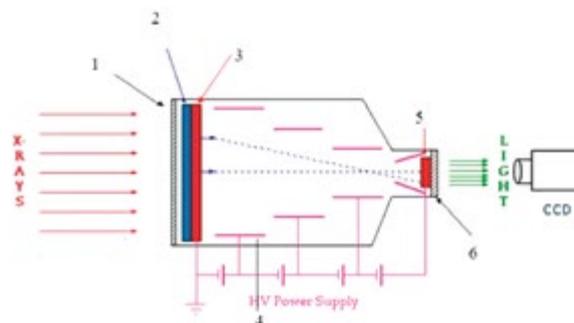
IMMAGINI RADIOGRAFICHE

In passato le immagini radiografiche venivano prodotte sfruttando lastre fotografiche, ovviamente questo processo risultava estremamente lungo e poco funzionale.

Questi sistemi si sono poi evoluti in pannelli radiografici, che sfruttavano caratteristiche di fluorescenza e di luminescenza di materiali investiti da X-Ray. Questi pannelli permettevano multiple esposizioni ma dovevano essere "letti" da appositi scanner laser.

Anche in questo caso la visione dell'immagine radiografica era differita nel tempo.

La necessità di poter vedere immediatamente un'immagine radiografica ha portato allo sviluppo di intensificatori di brillantezza.



Intensificatore di brillantezza

L'intensificatore è contenuto in una guaina di vetro (1). L'immagine radiologica viene trasformata in immagine luminosa da un grande schermo fluorescente (2) e convertita poi in immagine elettronica mediante un fotocatodo (3). Gli elettroni vengono accelerati da una differenza di potenziale fra il catodo (3) e l'anodo (5), collimati (4) e proiettati poi su di uno schermo fluorescente piccolo (6) dove si realizza un'immagine molto luminosa. L'immagine può essere rilevata direttamente da una comune telecamera CCD o CMOS.

Infine, i moderni pannelli radiografici sono a tutti gli effetti telecamere in grado di rilevare X-Ray, in questo tipo di acquisizione ovviamente non si utilizzano lenti o intensificatori, il "campione" da acquisire viene messo tra la sorgente, che genera un cono di X-Ray, e il pannello che acquisisce la radiazione residua trasmessa dall'oggetto in analisi.

I pannelli hanno tipicamente un'interfaccia di comunicazione basata su protocollo GigE Vision o CameraLink e si interfacciano quindi direttamente con un PC che acquisisce ed elabora le immagini questi tipi di pannelli vengono comunemente chiamati pannelli dinamici.

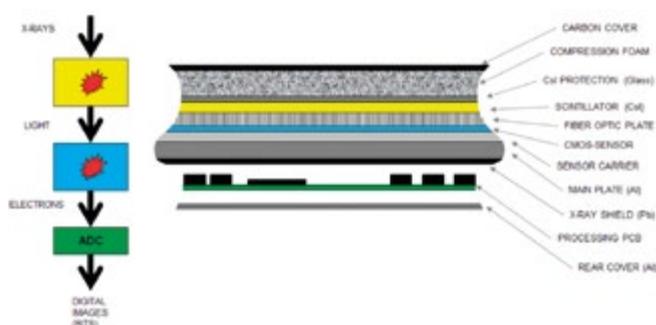
Vengono tipicamente implementati sfruttando sensori CMOS o pannelli TFT. I pannelli basati su tecnologia CMOS sono di natura più costosi e offrono le migliori performance dal punto di vista di risoluzione e sensibilità. I pannelli basati su tec-

nologia TFT, provenendo in qualche modo da tecnologia più "consumer" hanno performance inferiori dal punto di vista della risoluzione e della sensibilità ma il loro prezzo nettamente inferiore rispetto ad un pannello CMOS ne sta garantendo il successo in buona parte delle applicazioni radiologiche.

PANNELLI CMOS (complementary metal-oxide semiconductor)

In questi rilevatori il fascio di X-Ray incide su uno scintillatore accoppiato con un pannello CMOS. Lo scintillatore converte il segnale da radiazione X a radiazione visibile, il sensore CMOS colleziona la luce così prodotta creando l'immagine digitale.

Nella figura seguente viene schematizzato un pannello CMOS con scintillatore CsI.



A discapito di un prezzo elevato i pannelli CMOS hanno innumerevoli vantaggi rispetto alle altre tecnologie. I principali vantaggi sono un miglior rapporto segnale rumore, ed inoltre la tecnologia CMOS permette design di sensori con pixel size piccoli o estremamente piccoli.

In questo modo è possibile acquisire immagini con un'alta risoluzione spaziale e con dosi di X-Ray estremamente basse.

PANNELLI aSi (Amorphous Silicon)

Il silicio amorfo (aSi) è una tecnologia chiave nei display entry level prodotti in grandi volumi, anche in questo tipo di pannelli lo stage di conversione da radiazione X a visibile è simile a quanto viene utilizzato nei pannelli CMOS.

Il principale vantaggio di un pannello aSi è indubbiamente il suo costo più contenuto rispetto ad uno di pari dimensione CMOS, questa tecnologia ha però svantaggi che possono essere brevemente riassunti in un peggior rapporto segnale/rumore, un limite nel produrre sensori con pixel size inferiore a circa 100um una velocità di readout inferiore ai pannelli CMOS. In qualche modo questi fattori possono divenire limitanti per certi tipi di applicazioni dove è richiesto un alto framerate e/o un'alta qualità dell'immagine anche a basse dosi.

La radiologia medica è estremamente "sensibile" alla dose di radiazione utilizzata in quanto, le radiazioni ionizzanti, possono a lungo andare creare danni alle strutture cellulari. Una tecnologia emergente, che in qualche modo media i vantaggi e i limiti delle due tecnologie appena descritte, si chiama IGZO.

PANNELLI IGZO (Indium gallium zinc oxide)

La terza alternativa sul mercato sono i recenti pannelli TFT all'ossido di zinco gallio e indio (IGZO). Come i pannelli aSi anch'essi usano fotodiodi ma basati su tecnologia IGZO.

Questa tecnologia permette di produrre pixel più piccoli, con tempi di readout più veloce, con maggior sensibilità e con rapporto segnale rumore migliori rispetto ai corrispondenti aSi.

A differenza dei pannelli aSi, possono quindi acquisire un'immagine qualitativamente buona con una dose di X-Ray uguale o inferiore, a velocità più elevate e con una risoluzione più elevata.

Dal punto di vista delle prestazioni, i rivelatori IGZO sono i secondi migliori rispetto ai rivelatori CMOS, ma il loro prezzo previsto, specialmente nei formati di più grandi, li mette in una posizione promettente.



www.teledynedalsa.com

DALSA è stata fondata nel 1980 da Savas Chamberlain uno dei pionieri della tecnologia CCD. Da oltre 30 anni progetta e realizza sensori e telecamere sia CCD che CMOS. Dopo l'acquisizione da parte di TELEDYNE il gruppo si è espanso ulteriormente grazie alle possibilità ed alle sinergie possibili create con tutte le società TELEDYNE. La leadership di mercato indiscussa è stata mantenuta nel corso degli anni attraverso continui investimenti nella ricerca e nello sviluppo che hanno portato alla realizzazione di sistemi di acquisizione immagini unici: la produzione attuale varia dai semplici frame grabber ai processori di immagine ai sistemi embedded. Le competenze ed il know-how di TELEDYNE DALSA non si esauriscono nell'hardware, ma si estendono verso il software: le tecnologie software sviluppate hanno portato alla realizzazione di strumenti che consentono la soluzione di problemi di image processing estremamente complessi e non deterministici. TELEDYNE DALSA nel corso degli anni si è ingrandita anche tramite l'acquisizione di aziende di rilievo a livello mondiale quali Dipix e Imaging Technology, Philips CCD. Dal 2004 è nata anche la divisione IPD per la realizzazione di smart camera e smart processor. Attualmente il gruppo Teledyne conta oltre 5.000 persone, 1.000 delle quali fanno parte di Teledyne Dalsa. Grazie a questa serie di acquisizioni sono arrivate sinergie uniche nel mondo della machine vision. Difatti il gruppo TELEDYNE DALSA è l'unico in grado di assicurare tutta la catena per la realizzazione di sistemi di visione: sensori, telecamere, frame grabber, software, sistemi embedded telecamere radiologiche.

PRODOTTI



|| SENSORI XRAY MEDICALI AD AREA

Serie Xineos | Sensori CMOS - Interfaccia GigE, LVDS e CL - dimensione pixel 50, 99 e 152um - area attiva da 129x130mm a 295x295 mm - da 8 a 30 frame/sec - 14 o 16 bit output

Serie Axios | Sensori IGZO - Interfaccia 5GigE - dimensione pixel 110 e 146um - area attiva da 170x170mm a 299x299 mm - da 40 a 44 frame/sec - 16 bit output



|| SENSORI XRAY INDUSTRIALI AD AREA

Serie Shad-O-Box HS | Interfaccia GigE - dimensione pixel da 49.5 a 99 um - da 15 a 66 frame/sec - 14 bit output

Serie Rad-Icon | Interfaccia GigE e CL - dimensione pixel da 49,5 a 99 um - area attiva da 204x153mm a 306x306mm - da 2 a 30 frame/sec - 14 o 16 bit output

Serie RadEye HR | Interfaccia USB2 - dimensione pixel da 20um - area attiva 33x24mm - 0,75 frame/sec - 12 bit output - Remote Head

Serie Rad-Xcam | IGZO - Interfaccia 5GigE - dimensione pixel 110.5 e 146 um - area attiva da 170x170 a 299x299 mm - 44 e 55 fps

Serie RadEyeXR | interfaccia CameraLink HS - dimensione pixel 6um - risoluzione 10720x8046 pixel - area attiva 64x48mm - 16 fps



|| SENSORI XRAY MEDICALI LINEARI

Serie Xineos | Sensori CMOS - per Dental Scanning - Interfaccia GigE - dimensione pixel 99um - area attiva 152x7mm e 228x7mm - 300 frame/sec - 14 bit output



|| SENSORI XRAY INDUSTRIALI LINEARI

Serie Scad-O-Scan | Interfaccia 5GigE - dimensione pixel 99um - area attiva da 152x6mm a 456x6mm - 1000 frame/sec - 14 bit output



www.teledyneicm.com

TELEDYNE ICM (Industrial Control Machine), fondata nel 1993, è leader nella costruzione di generatori X-Ray portatili per il settore NDT (Controlli non distruttivi).

L'azienda, con sede a Andrimont, Belgio, è cresciuta rapidamente espandendosi in tutto il mondo grazie alla sua costante innovazione e all'impegno per la qualità e forte di un portafoglio che annovera più di 30 prodotti diversi.

Ogni anno TELEDYNE ICM reinveste almeno il 10% in ricerca e sviluppo, garantendo la realizzazione di prodotti di facile utilizzo, affidabili e leggeri.

Grazie a questo straordinario successo, nel 2015 ICM diventa parte del gruppo Teledyne Technologies Inc. e ad oggi vanta una rete di vendita in 110 paesi con almeno un centro di assistenza post-vendita situato in ogni continente.

PRODOTTI



|| SENSORI

Serie GoScan CMOS | Interfaccia GigE e WiFi - dimensione pixel 49.5 o 99 um - area attiva 102x153 o 114x145 mm - da 9 a 30 fps - 14 bit output

Serie GoScan aSI | Interfaccia GigE e WiFi - dimensione pixel 120 o 154 um - area attiva 300x250 o 434x355 mm - 0.3 fps - 16 bit output



|| GENERATORI XRAY PORTATILI

Serie Direzionali | Potenziale costante o Self Rectified - da 160 a 360kV - raffreddamento ad aria

Serie Panoramici | Potenziale costante o Self Rectified - da 180 a 300kV - raffreddamento ad aria

Serie Crawler | Potenziale costante o Self Rectified - da 180 a 300kV - raffreddamento ad aria

Serie a Batteria | Potenziale costante - 120 o 160kV - 120 o 80W - 0.8 Focal Spot



GEOSPATIAL E AEROSPACE

Blickfeld
LIDAR / scan your world

Leica
Geosystems

planet.
See Change.
Change the World.

TELEDYNE | Teledyne e2v

TELEDYNE | Teledyne FLIR IIS

TELEDYNE | Teledyne Geospatial

TELEDYNE | Teledyne Princeton Instruments

QUANERGY
See beyond.

SEYOND

PANORAMICA TECNOLOGICA

SISTEMA LIDAR

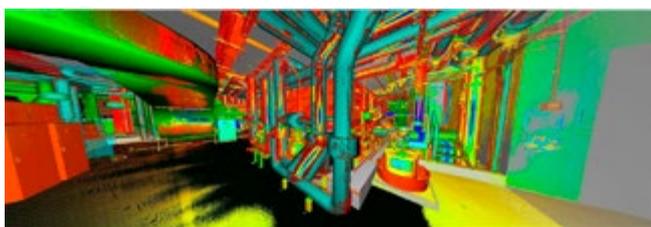
La tecnologia Lidar ha applicazioni in geologia, sismologia, archeologia, rilevamento remoto e fisica dell'atmosfera.

La principale differenza fra lidar e radar è che il LIDAR (acronimo dall'inglese Light Detection and Ranging o Laser Imaging Detection and Ranging) è una tecnica di telerilevamento che permette di determinare la distanza di un oggetto o di una superficie utilizzando un impulso laser, oltre a determinare la concentrazione di specie chimiche nell'atmosfera e nelle distese d'acqua. Come per il radar, che al posto della luce utilizza onde radio, la distanza dell'oggetto è determinata misurando il tempo trascorso fra l'emissione dell'impulso e la ricezione del segnale retro diffuso (TOF). La sorgente di un sistema LIDAR è un laser, ovvero un fascio coerente di luce ad una precisa lunghezza d'onda, inviato verso il sistema da osservare. Il sistema LIDAR usa lunghezze d'onda ultraviolette, nel visibile o nel vicino infrarosso; questo rende possibile localizzare e ricavare immagini e informazioni su oggetti molto piccoli, di dimensioni pari alla lunghezza d'onda usata. Perciò il lidar è molto sensibile agli aerosol e al particolato in sospensione nelle nuvole ed è molto usato in meteorologia e in fisica dell'atmosfera.

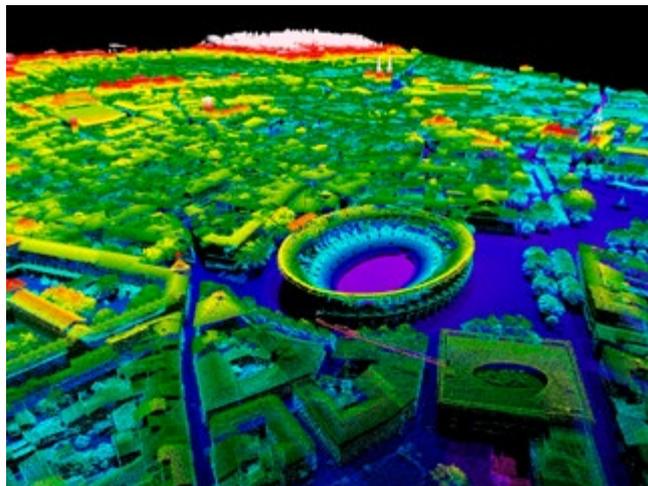
Affinché un oggetto rifletta un'onda elettromagnetica, deve produrre una discontinuità dielettrica; alle frequenze del radar (radio o microonde) un oggetto metallico produce una buona eco, ma gli oggetti non-metallici come pioggia e rocce producono riflessioni molto più deboli, e alcuni materiali non ne producono affatto, risultando invisibili ai radar. Questo vale soprattutto per oggetti molto piccoli come polveri, molecole e aerosol.

I laser forniscono la soluzione: la coerenza e densità del fascio laser è ottima, la lunghezza d'onda è molto più breve dei sistemi radio, e va dai 10 micron a circa 250 nm. Onde di questa lunghezza d'onda sono riflesse bene dai piccoli oggetti, con un comportamento detto retrodiffusione.

I sistemi lidar aerei sono usati per il rilevamento di faglie, subsidenza e altri movimenti geologici, per monitorare i ghiacciai, nella silvicoltura, nel controllo della velocità dei singoli veicoli, in ambito militare la loro maggiore risoluzione li rende particolarmente adatti a ricavare immagini tanto dettagliate da permettere di riconoscere il tipo esatto di bersaglio.



Scansione LIDAR di un interno di un impianto industriale



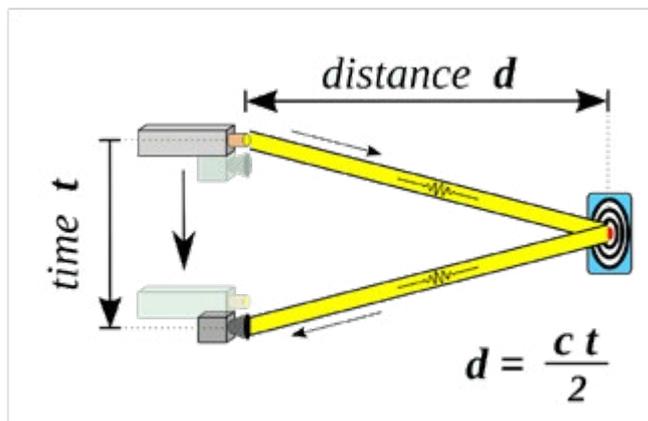
Mappa cittadina con acquisizione LIDAR airborne

TECNOLOGIA TEMPO DI VOLO

I sensori basati sul tempo di volo utilizzano una tecnologia esistente da vari anni, tuttavia si sono diffusi nel mercato consumer soltanto negli ultimi tempi dopo una sensibile riduzione dei costi di produzione.

I sensori calcolano la distanza fra la sorgente e la superficie che si desidera misurare calcolando il tempo che la sorgente luminosa puntiforme impiega per arrivare sulla superficie del sensore. Gli impulsi luminosi sono segnali infrarossi inviati tramite una sorgente di luce modulata e il ricevitore è una matrice di sensori CCD/CMOS. La misurazione viene eseguita in maniera indipendente per ogni pixel della telecamera, permettendo di acquisire interamente la scena inquadrata.

Le telecamere TOF (Time Of Flight) che si basano su questo principio sono in genere caratterizzate da una risoluzione di alcune migliaia di pixel e da un range di misura che varia da alcune decine di centimetri ad un massimo di 30 metri. Queste telecamere sono in grado di fornire in tempo reale l'insieme dei punti (x, y, z), l'immagine di prossimità, l'immagine di ampiezza e l'immagine di intensità.



Schema di funzionamento di un sistema a tempo di volo

VANTAGGI:

- È un sistema compatto dal basso costo che non richiede particolari operazioni di installazione, al contrario di altri siste-

mi con maggiore accuratezza come gli scanner laser.

- Fornisce direttamente una mappa di profondità, al contrario di telecamere stereo per le quali devono essere eseguiti algoritmi particolari per il calcolo della disparità e la triangolazione.

- Effettua le misurazioni di tutta la scena inquadrata in tempo reale; esegue tutti i calcoli utilizzando il microprocessore interno in maniera molto rapida ed efficiente, dando la possibilità di restituire solo i risultati tramite interfacce diffuse (USB o Fast Ethernet). Non richiede pertanto particolari requisiti per il computer a cui è collegato.

- È una tecnologia più robusta ai cambiamenti di luce rispetto ad altri sensori come le telecamere stereo.

SVANTAGGI

- La scarsa risoluzione permette di ricavare un'informazione limitata sulla geometria della scena e sulle superfici presenti.

- Per materiali poco riflettenti (ad esempio una stoffa) o di colore scuro non è possibile ottenere misure accurate causa il debole segnale di ritorno.

- Si possono verificare sbilanciamenti nelle rilevazioni causa errate disposizioni del sensore o angoli di inquadratura. Il "multipath error" è un esempio: nel caso di una scena con geometrie concave (due pareti incidenti), il segnale luminoso colpisce una parete, ma il segnale riflesso colpisce la seconda parete prima di essere diretto verso il sensore.

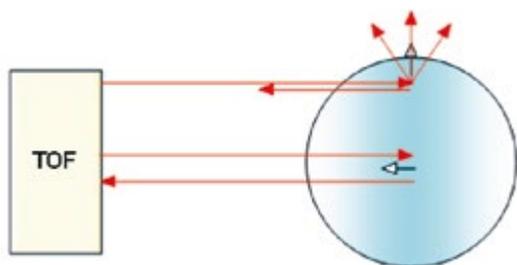
In questo caso, la distanza della parete rilevata risulta maggiore rispetto a quella reale.

- La rilevazione della distanza lungo i bordi di superfici risulta imprecisa. I punti appartenenti a superfici che presentano un angolo di curvatura troppo ampio con la direzione della camera sono affetti da scarsa affidabilità nella stima della loro distanza.

In questi tratti il segnale luminoso viene riflesso in più direzioni e il ricevitore rileva solo una parte del segnale di ritorno; questa difficoltà fisica unita alla risoluzione limitata, costringe il sensore TOF a generare un valore di profondità unico per più particolari dell'immagine.

- Sorgenti luminose esterne come il sole possono interferire con il segnale del sensore, generando errori in fase di ricezione.

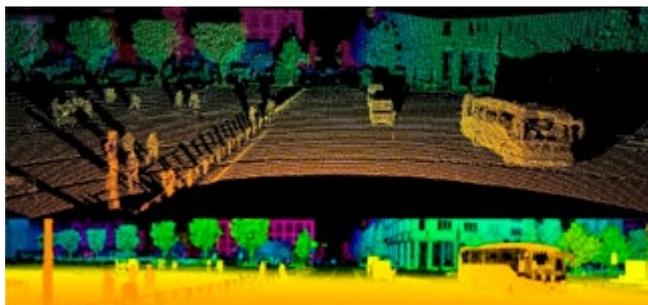
- Attenuazione e riemissione del segnale IR sui bordi di un oggetto.



Attenuazione e riemissione del segnale IR sui bordi di un oggetto

DIFFERENZA DI FASE

I laser scanner a differenza di Fase (Phase Shift - PS) calcolano la distanza attraverso algoritmi specifici che rilevano la misura tramite la differenza di fase tra l'onda emessa e quella ricevuta.



Ricostruzione 3D di un ambiente urbano con tecnologia LIDAR mobile

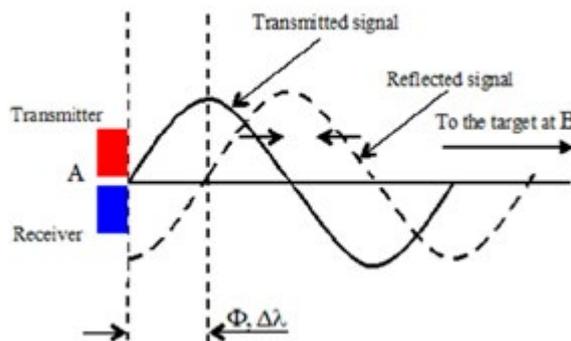


Ricostruzione interno di impianto industriale: sovrapposizione di immagini RGB, 3D e termiche

Tali laser scanner sono particolarmente veloci ed hanno una griglia di punti molto densa. Tuttavia la loro possibilità di sfasamento però limita di parecchio la gittata massima, che rimane di alcune centinaia di metri.

Questa tipologia di laser scanner si basano sul principio d'emissione ottica dell'infrarosso, modulata e trasmessa su un prisma retro riflettente. Il prisma riflette parte dell'onda verso il ricevitore che modula e converte la differenza di fase tra onda emessa e ricevuta. Lo sfasamento dipenderà tra la distanza del distanziometro e il prisma. L'energia dell'onda emessa è particolarmente importante ai fini di poter ricevere buona parte della luce emessa, sarà quindi necessario l'utilizzo di lunghezze d'onda di tipo NIR (infrarosso vicino).

Per discriminare la fase con precisione costante sarà necessario l'utilizzo di una onda metrica, pertanto è basilare modulare correttamente l'onda elettromagnetica.



Schema di funzionamento delle tecnologia a differenza di fase



www.blickfeld.com/

Con sede a Monaco di Baviera, **BLICKFELD** è un'azienda tedesca fondata nel 2017 con l'obiettivo di creare sensori LiDAR di alta qualità e accessibili, reinventando i componenti chiave dei sensori 3D.

Sensori LiDAR performanti, affidabili e di dimensioni ridotte che - unite al software proprietario Blickfeld - permettono di effettuare applicazioni nei settori industriale, sicurezza, mobilità, logistica, smart city e nel settore geospatial con flessibilità ed efficienza. La tecnologia LiDAR di Blickfeld è caratterizzata da un sistema architettonico innovativo e processing integrato. Il cuore di questa tecnologia è uno specchio proprietario MEMS (micro electro mechanical systems) in silicio, sviluppato appositamente per applicazioni LiDAR.

I sensori Blickfeld consentono di ottenere elevata risoluzione, una lunga portata ed un elevato campo visivo, tutto all'interno di una custodia di piccole dimensioni e peso ridotto.

PRODOTTI



|| LIDAR

Serie CUBE1 | Typical range 1.5 - 75 m, FOV 70°x30°, V resolution 5-400 scan lines per frame, H resolution 0.4°-10°

Serie CUBE 1 OUTDOOR | Typical range 1.5 - 75 m, FOV 70°x30°, V resolution 5-400 scan lines per frame, H resolution 0.4°-10°; IP65 & PoE

Serie CUBE2 | Typical range 1 - 100 m, FOV 90°x 45°, V resolution 5-400 scan lines per frame, H resolution 0.25°; 0.5°; 0.75° user-configurable



leica-geosystems.com/it-it

LEICA GEOSYSTEMS sta rivoluzionando il mondo della misurazione e del rilievo da quasi 200 anni ed è l'azienda leader nel settore delle tecnologie di misurazione e di informazione.

L'azienda ad oggi crea soluzioni complete per i professionisti di tutto il mondo. Nota per le soluzioni e i prodotti innovativi, Leica Geosystems soddisfa le esigenze geospaziali dei professionisti di vari settori, tra cui il rilievo e l'ingegneria, l'edilizia e le costruzioni pesanti, la sicurezza e la protezione, l'energia e l'industria. Grazie a strumentazioni precise e accurate, software sofisticati e servizi affidabili, Leica Geosystems fornisce ogni giorno, un valore aggiunto a coloro che lavorano nel settore geospaziale.

LEICA GEOSYSTEMS fa parte del gruppo Hexagon (Nasdaq Stoccolma: HEXA B; hexagon.com), leader mondiale nella fornitura di soluzioni nel settore della misura.

PRODOTTI



|| LASER SCANNER

Serie BLK 360 G2 | Lidar Terrestre con FOV 360 x 270° - Portata da 0,5 a 45 metri - Velocità di acquisizione di 680.000 punti al secondo - 4 camere da 13Mpixel HDR con flash LED - VIS (Visual Inertial System) allineamento automatico della nuvola - Peso 0.75 Kg



www.planet.com

PLANET progetta, costruisce e gestisce la più grande flotta di satelliti di imaging della terra, che acquisisce oltre 250 milioni di km quadrati ogni giorno. Inoltre l'azienda ha sviluppato una piattaforma online chiamata Planet Explorer, ideale per la visualizzazione, il download e per l'analisi online diretta delle immagini acquisite sia dalle sue costellazioni (RapidEye, PlanetScope e SkySat) che dalle costellazioni satellitari Open Data della NASA ed ESA (Landsat 8 e Sentinel 2).

L'obiettivo principale di PLANET è ogni giorno, quello di fotografare tutta la massa continentale della Terra e rendere visibile, accessibile e attuabile il cambiamento globale.

PLANET fino ad oggi, ha raccolto oltre 10 miliardi di kmq di immagini e possiede circa 1200 immagini per ogni punto della Terra. Questo archivio storico offre a partner e clienti, la possibilità di effettuare analisi dettagliate per aiutare a comprendere i cambiamenti nel tempo.

PRODOTTI

II COSTELLAZIONI SATELLITARI

PlanetScope | costellazione composta da oltre 200 satelliti che acquisiscono immagini alla risoluzione di 3,7 m - frequenza di rivisitazione di un punto della terra pari ad un giorno. Bande spettrali RGB + Green II, Red Edge, Yellow, Coastal Blue, e NIR

SkySat | costellazione composta da 21 satelliti che acquisiscono ON DEMAND, immagini alla risoluzione di 0.65 m - frequenza di rivisitazione di un punto della terra mensile, settimanale, giornaliero e sub giornaliero - Bande spettrali RGB, NIR e PAN - Formato GeoTIFF

RapidEye | costellazione composta da 5 satelliti che hanno acquisito immagini alla risoluzione di 5 m sino al 2020 - frequenza di rivisitazione di un punto della terra pari a 5.5 giorni. Bande spettrali RGB, NIR e Red EDGE - presenti nell'archivio PLANET 11 anni di acquisizione immagini - Formato GeoTIFF



www.e2v.com

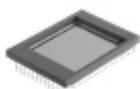
TELEDYNE E2V è entrata recentemente a far parte del gruppo **TELEDYNE TECHNOLOGIES**.

TELEDYNE E2V fornisce sensori e telecamere ad alte prestazioni sia come prodotti standard che come soluzioni custom. L'innovazione è sempre stata la chiave di volta del successo di TELEDYNE E2V.

TELEDYNE E2V fornisce anche sensori speciali per applicazioni aeronautiche e spaziali oltre a fornire componenti per diversi sistemi medicali.

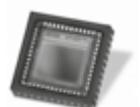
TELEDYNE E2V ha un organico di oltre 1.700 persone in varie sedi nel mondo e si appoggia anche su una rete mondiale di distribuzione. TELEDYNE E2V oltre ad avere le capacità di progettare sensori ed elettronica ha anche una fabbrica di silicio all'interno della quale produrre molti dei propri dispositivi.

PRODOTTI



|| SENSORI XRAY

Serie CCD | da 0.11 a 4 Mpixel - dimensione pixel da 13.5 a 50 µm



|| SENSORI CMOS

Serie CAPELLA | 4 Mpixel - dimensione pixel 10 µm

Serie ORBIS | Sensore TDI - 16000 pixel - 10 µm

Serie SAPPHIRE | 1.3 Mpixel - 5.3 µm

Serie RUBY | 1.3 Mpixel - 5.3 µm



|| SENSORI UV

Serie CCD | da . A C46 Mpixel - dimensione pixel da 10 a 30 µm

Serie ORBIS | Sensore TDI - 16000 pixel - 10 µm

Serie SAPPHIRE | 1.3 Mpixel - 5.3 µm

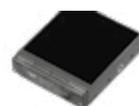
Serie RUBY | 1.3 Mpixel - 5.3 µm



|| SENSORI CCD

Serie CCD | da 0.11 a 81 Mpixel – dimensione pixel da 10 a 50 µm

Serie IC | Sensori TDI - da 4096 a 36200 pixel - dimensione pixel 7 µm



|| SENSORI IR

Serie HAWAII | da 4 a 16 Mpixel - dimensione pixel da 15 a 18 µm



www.flir.com

Teledyne FLIR IIS progetta, sviluppa, produce, commercializza e distribuisce tecnologie di rilevazione innovative caratterizzate da sistemi di imaging termico, a luce visibile, di localizzazione, misurazione, diagnosi e rilevazione avanzata di minacce, offrendo un portafoglio diversificato per rispondere alle esigenze di numerose applicazioni per i settori della difesa, industriale e commerciale.

I prodotti FLIR aiutano gli operatori di pronto intervento e il personale militare a proteggere e salvare vite umane, a promuovere l'efficienza nei vari settori industriali e a innovare le tecnologie rivolte al consumatore.

Teledyne FLIR IIS si pone l'obiettivo di rafforzare la sicurezza e il benessere pubblico, aumentare l'efficienza energetica e migliorare la gestione del tempo.

PRODOTTI



|| DRONI

SIRAS | Drone professionale - telecamera termica 0.3 Mpixel focale 13.6mm HFOV 32 gradi - telecamera visibile 16 Mpixel focale 4.8mm HFPV 67 gradi - GIMBAL - Sistema anti collisione



www.teledyneimaging.com/en/geospatial/

TELEDYNE GEOSPATIAL è un'azienda del settore geospaziale, nata dall'unione di Teledyne Optech e Teledyne Caris, che fornisce soluzioni avanzate di misurazione e mappatura ai clienti in tutto il mondo. Questa collaborazione ha permesso di poter ottenere mappatura, elaborazione e fornitura dati all'interno di un unico flusso di lavoro completo.

Grazie alla sua esperienza e tecnologie all'avanguardia, **TELEDYNE GEOSPATIAL** offre prodotti e servizi di alta qualità, compresi sensori LiDAR e software di elaborazione dati, per una vasta gamma di applicazioni in vari settori.

Oggi, Teledyne Geospatial è un punto di riferimento nel settore, con un'ampia gamma di soluzioni personalizzate per soddisfare le esigenze di ogni cliente.

PRODOTTI



|| LIDAR

Serie POLARIS | lidar terrestre. Versioni HD, ER e LR rispettivamente con portata massima di 250, 750 e oltre 2000 mt - Frequenza di raccolta dati 500/200/50 KHz - schermo integrato - Risoluzione di scansione Max. 2 mm @ 100 m - Telecamere interne integrate - SSD integrato - Fino a 4 ritorni del segnale registrati - Peso 11,2 Kg

Serie M3 | lidar terrestre OEM con portata massima di 250, 750 e oltre 2000 mt - Frequenza di raccolta dati 500/200/50 KHz

Serie CMS V500 | lidar terrestre per aree inaccessibili - sistema installabile su treppiede o su asta- generazione di scansioni a 360° con una portata di 200 m - IP 65 (ideale per ambienti estremi)- Temperatura operative tra -20° to +60°C - Peso - 7 Kg

Serie CL-360 | Lidar OEM per sistemi mobile (applicazioni road & rail) e per UAV - frequenza di acquisizione programmabile in base al modello, da 50 a 2000 kHz - fino a 250 linee / sec - range di misura da 1.5 m a 750 m in base al modello - Beam Divergence di 0.3 mrad, Range accuracy fino a 5 mm - IP67

Serie CLS-A | lidar per sistemi UAV - frequenza di acquisizione programmabile da 50 a 500 kHz - fino a 250 linee / sec . Range massimo sino a 750 m - Beam Divergence di 0.3 mrad - IP67 - Camera da 24 MPX sensore SONY IMX540, CMOS Global shutter 4/3", lente con FOV 80° (8,5mm)



www.princetoninstruments.com/

TELEDYNE PRINCETON INSTRUMENTS, sussidiaria di Teledyne Imaging, è un'azienda che si occupa di progettare e produrre camere CCD, sCMOS, ICCD, EMCCD, emlCCD e InGaAs, spettrografi, soluzioni ottiche per il campo della ricerca scientifica, industriali e OEM.

Fondata nel 1981, Teledyne Princeton Instruments ha due sedi: una a Trenton, nel New Jersey e l'altra ad Acton in Massachusetts.

Le innovazioni di Princeton Instruments includono camere spettroscopiche con vettore fotodiode, le prime ad utilizzare un CCD intensificato. L'azienda è sempre in continuo sviluppo per poter fornire le migliori tecnologie e i migliori strumenti per fornire le soluzioni più aggiornate ed innovative dei suoi mercati di applicazione.

PRODOTTI



|| TELECAMERE ASTRONOMICHE COSMOS

Serie **COSMOS** | sensore LACera CMOS - 10 42 o 66 Mpixel - area sensibile 33x33 65x65 o 81x81 mm - 10 µm pixel size - 10 20 o 50 fps - Interfaccia USB3.1 o CoaXPress



www.quanergy.com

QUANERGY, azienda fondata nel 2012 nella Silicon Valley, sviluppa soluzioni LIDAR single line e multi-line con FOV a 360°, ideali per molteplici applicazioni.

Le performance elevate (risoluzione angolare fino a 0.03°, portata fino a 200m, fino a 1 3000 000 pt/sec ed IP fino 69K) combinate con il software QORTEX, rendono le soluzioni Quanergy ideali per la mappatura da droni, la guida autonoma (AGV & AMR), per sicurezza, Smart Cities e automazioni di porti e aeroporti.

Quanergy consente ai loro utenti finali di implementare soluzioni innovative per guidare la loro crescita aziendale e, in ultima analisi, per migliorare la qualità della vita delle persone in tutto il mondo.

PRODOTTI



|| LIDAR

Serie M1 | Range di lavoro 0.6 - 200 m - FOV 360° (2D Liadr) - Risoluzione angolare 0.033-0.132° dipendente dal frame rate - 5-50 Hz - 54500 punti per secondo (1 return) o 163500 punti per secondo (3 returns)

Serie M1-Mini | Range di lavoro 0.05 - 30 m - FOV 360° (2D Liadr) - Risoluzione angolare 0.1-0.7° dipendente dal frame rate - 5-35 Hz - 18000 punti per secondo (1 return) o 54000 punti per secondo (3 returns)

Serie M8 | Range di lavoro 0.6 - 200 m - H FOV 360° V FOV 20° - Risoluzione angolare 0.033-0.132° dipendente dal frame rate - 5-50 Hz - 430000 punti per secondo (1 return) o 1300000 punti per secondo (3 returns)



www.seyond.com

Azienda Fondata nel 2016 a Sunnyvale in California, **INNOVUSION** è un fornitore leader a livello mondiale di sistemi di sensori LiDAR (Light Detection and Ranging) a medio e lungo raggio (fino a 500 m!), ideali per il mercato automobilistico per la guida autonoma L3+, dei trasporti intelligenti, per il settore ferroviario e dell'automazione industriale e non ultimo anche per il monitoraggio ambientale.

Guidati da un team di ricerca e sviluppo negli Stati Uniti e supportati da un team di gestione globale, **SEYOND** fornisce un portafoglio di soluzioni LiDAR ad alte prestazioni per soddisfare le richieste dei clienti più esigenti.

Seeyond opera per il miglioramento continuo della tecnologia LiDAR per promuovere un mondo migliore con soluzioni di trasporto e mobilità più sicure e intelligenti.

PRODOTTI

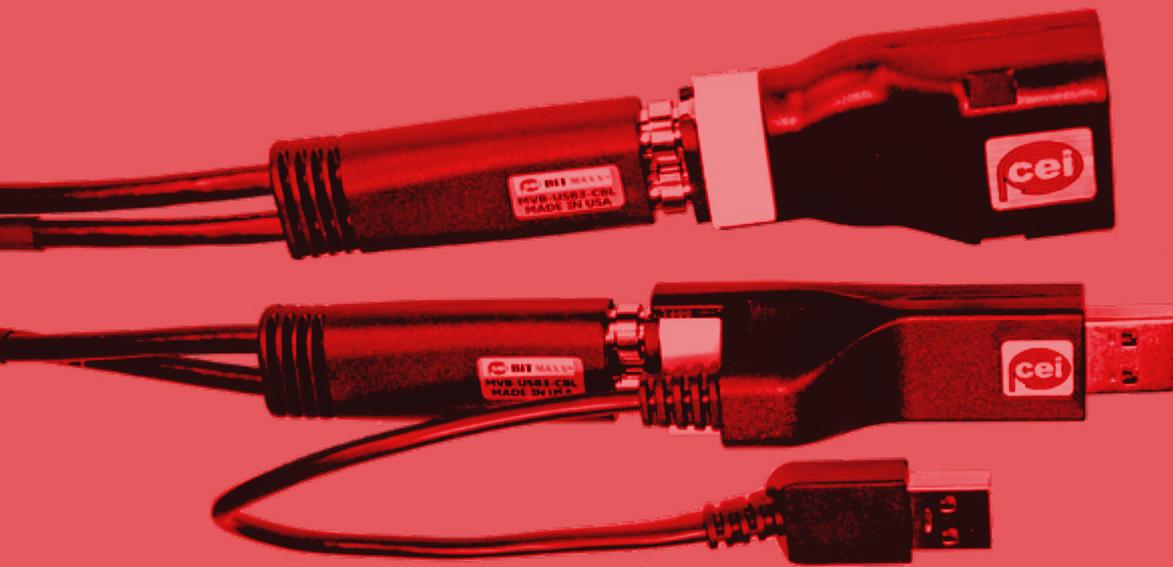


|| LIDAR

Serie FALCON | Range di lavoro 2 - 500 m - FOV 120x25° - Risoluzione angolare 0.09x0.08° - 5-30 Hz - Scan lines 150/200

Serie ROBIN W | Range di lavoro 0.1 - 150 m - FOV 120x70° - Risoluzione angolare 0.10x0.36° - 10-20 Hz - Scan lines 192

Serie ROBIN E | Range di lavoro 0.2 - 250 m - FOV 120x24° - Risoluzione angolare 0.10x0.10° - 10-20 Hz - Scan lines 128



CAVI E ACCESSORI





www.autovimation.com

AUTOVIMATION è stata fondata nel 2008 con lo scopo di progettare e realizzare soluzioni per facilitare l'installazione di componenti per image processing. AUTOVIMATION ha brevettato diverse soluzioni che consentono ad esempio di posizionare con estrema accuratezza e precisione telecamere ed illuminatori.

Le custodie per telecamera AUTOVIMATION consentono inoltre una perfetta estrazione del calore grazie a una tecnologia brevettata. In questo modo la telecamera lavora a temperature inferiori.

AUTOVIMATION ha sede nel sud della Germania a Karlsruhe.

I componenti AUTOVIMATION facilitano il montaggio di componenti garantendo anche una tenuta stagna del gruppo telecamera / ottica.

PRODOTTI



|| CUSTODIE

Serie CHAMALEON | custodia IP67 per telecamere a 90° fino a 40x40 mm di sezione - disponibili coperchi anteriore e posteriore di varie misure

Serie CHAMALEON XS | custodie IP66/67 per Intel Realsense D415 D435 e D455

Serie COLIBRI | custodia IP66 per telecamere 29x29 mm e 30x30 mm di sezione - lunghezza fino a 150 mm - disponibili coperchi anteriore e posteriore di varie misure

Serie DOLPHIN | custodia IP69K in acciaio inossidabile con hygenic design (farmaceutico) - per telecamere fino a 40x40mm di sezione - lunghezza fino a 218mm - - disponibili coperchi anteriore e posteriori di varie misure

Serie GECKO | custodia IP66 per telecamere fino a 39x53 mm di sezione - lunghezza fino a 296 mm - disponibili coperchi anteriore e posteriore di VARIE MISURE

Serie MAMMOTH | custodia IP65 per telecamere fino a 90x150 mm di sezione - lunghezza fino a 325 mm - disponibili coperchi anteriore e posteriore DI VARIE MISURE

Serie MEGALODON | custodia IP67 per telecamere fino a 62x62 mm di sezione - lunghezza fino a 227 mm - disponibili coperchi anteriore e posteriore DI VARIE MISURE

Serie NAUTILUS | custodia IP68 per telecamere fino a 60x60 mm di sezione - lunghezza fino a 226 mm - disponibili coperchi anteriore e posteriore di varie misure

Serie ORCA | custodia IP67 per telecamere fino a 62x62 mm di sezione - lunghezza fino a 450 mm - disponibili coperchi anteriore e posteriore di varie misure

Serie SALAMANDER | custodia IP67 per telecamere fino a 40x40 mm di sezione - lunghezza fino a 400 mm - disponibili coperchi anteriore e posteriore di varie misure

Serie FEUERSALAMANDER | custodia IP67 in acciaio inossidabile - per telecamere fino a 40x40 mm - lunghezza fino a 165mm - disponibili coperchi anteriore e posteriore di varie misure

Serie SHARK | custodia IP69K in acciaio inossidabile con hygenic design (farmaceutico) - per telecamere fino a 60x60 mm di sezione - lunghezza fino a 263mm - disponibili coperchi anteriore e posteriore di varie misure

Serie STINGRAY | custodie IP66 per telecamere fino a 75x75 mm - lunghezza fino a 279 mm - disponibili coperchi anteriore e posteriore di varie misure

Serie ELEPHANT | custodie IP66/67 per telecamere fino a 100x100 mm - lunghezza fino a 266 mm - disponibili coperchi anteriore e posteriore di varie misure"

Serie TURTLE | custodie IP65 con controllo temperatura Active Cooling - per telecamere fino a 100x100 mm - lunghezza fino a 260 mm - disponibili coperchi anteriore e posteriore di varie misure

Serie LASER IP66 | custodia IP67 per laser fino a 20 mm di diametro - lunghezza fino a 180 mm - disponibili coperchi anteriore e posteriore di varie misure

Serie PIRANHA | custodie IP69K per laser fino a 19 mm di diametro - lunghezza fino a 120 mm - disponibili coperchi anteriore e posteriore di varie misure

|| ACCESSORI VARI

Accessori per montaggio e per fissaggio di tutte le custodie

Accessori per montaggio illuminatori su supporto strutturato - illuminatore / camera

Accessori di protezione per ambienti "sporchi" - shutter pneumatico e lama d'aria

Opzioni per raffreddamento a liquido, elettrico e con cella peltier



www.componentsexpress.com

COMPONENTS EXPRESS (CEI) è stata fondata nel 1992 per la realizzazione di cavi e per l'importazione di componenti elettronici dall'ASIA. L'origine della CEI è da ricercare circa 10 anni prima con l'intuizione del fondatore, John Berst, di trovare componenti elettronici per il mercato americano in Taiwan. Dal 1992 l'Azienda ha iniziato la costruzione di cavi per apparati elettronici altamente sofisticati nel campo delle telecomunicazioni. Successivamente, dal 2004, CEI ha iniziato ad entrare nel mercato della machine vision ed è diventata, in pochi anni, leader mondiale per la costruzione di cavi che coprono tutti gli standard per la trasmissione di segnali video.

CEI è in grado di soddisfare ogni esigenza degli utilizzatori sia con cavi standard (ne esistono oltre 10.000 a catalogo) sia con cavi realizzati sulle specifiche del cliente. CEI ha uffici in MICHIGAN e a TAIWAN. Lo staff è composto da oltre 200 persone altamente qualificate e di una rete di distribuzione in USA, ASIA e EUROPA.

PRODOTTI



|| CAVI

CAVI CL | versioni HI-flex, standard e da robotica, connettori miniCL e CL, possibilità di avere connettori con 4 angoli differenti, fino a 10 m

CAVI BITMAX CL | cavi alimentati CL BASE, MEDIUM e FULL per arrivare fino a 20 mt - connettori miniCL e CL

CAVI HSLINK | versioni CX4, Hiflex CX4, SFP + rame, SFP + fibra - connettori con e senza viti di fissaggio

CAVI GE | versioni SSTP, HI-flex, C-track, Distanza estesa, Robotica e 10GB - connettori diritti e a 90 gradi, con e senza viti di fissaggio, connettori M12 - da 0,3m a 60 mt

CAVI ANALOGICI | versioni 24AWG, Ultraflex, 28AWG, 26 AWG - Connettori M12, M6 e M8 anche angolati (8 possibili angoli di rotazione) - fino a 20 mt

CAVI FIREWIRE | versioni Standard, Hiflex, Distanza estesa, Robotica - connettori IEEE1394 A e IEEE1394B con e senza viti di fissaggio - connettori anche a 90 gradi - fino a 10M

CAVI USB2 per telecamere UEYE | connettore standard USB2 e mini con e senza viti di fissaggio - disponibili con lunghezze 3 e 5 mt

CAVI USB2/USB3 | versioni HIFlex e Robotica - connettori USB A, USB B, mini USB B con e senza viti di fissaggio - fino a 7 mt

CAVI BITMAX USB3 VISION | cavi con alimentati internamente per estendere i segnali di telecamere USB3 Vision fino a 25 mt

CAVI COAXPRESS | versioni mini coassiale, Hiflex RG59 e RG6 - da 1 a 6 connettori - connettori BNC, 5W5 e DIN1.0 - fino a 20 mt



www.gardasoft.com

GARDASOFT VISION è stata fondata nel 1999 ed inizialmente si è dedicata alla realizzazione di sistemi di visione "chiavi in mano".

Nel 2000 il focus dell'Azienda è cambiato: il fondatore ha realizzato che vi era un nuovo mercato nella realizzazione di sistemi di controllo dell'illuminazione. Da quel momento GARDASOFT si è concentrata nella progettazione e realizzazione di sistemi di controllo dell'illuminazione. Parallelamente il dipartimento commerciale ha creato una rete di distribuzione a livello mondiale.

L'esperienza maturata nello sviluppo di sistemi di visione ha portato GARDASOFT VISION a diventare leader di mercato nella realizzazione di sistemi di controllo per illuminatori a LED. Gran parte delle risorse sono dedicate alla ricerca ed allo sviluppo di prodotti sempre innovativi ed unici. Da diversi anni produce anche illuminatori per il settore traffico che stanno avendo un ottimo successo grazie anche alla rete di distributori. GARDASOFT VISION ha sede in Inghilterra dove operano circa trenta persone.

PRODOTTI



|| CONTROLLORI ILLUMINATORI

Serie CC320 | 8 canali input - 8 canali output , configurazione tramite tastiera oppure Ethernet

Serie RC100 e RC120 | singolo canale, configurazione tramite tastiera oppure Ethernet, fino a 2A

Serie RT200 | gestione di due canali separati, configurazione tramite tastiera, Ethernet e RS232, fino a 20 A

Serie RT400 | gestione di 4 canali, configurazione tramite Ethernet e RS232, fino a 20 A

Serie RT800 | gestione di 8 canali, configurazione tramite Ethernet o RS232, fino a 20 A

Serie RTC400 | gestione di 4 canali con gestione integrata di I/O aggiuntivi, configurazione tramite Ethernet o RS232, fino a 20 A

Serie PP400 e PP480 | gestione di 4 canali, configurazione tramite Ethernet, fino a 10 A

Serie PP500 | gestione di 2 canali separati, configurazione tramite tastiera, Ethernet, fino a 10A

Serie PP600 | gestione di 2 canali, configurazione tramite tastiera oppure RS232, fino a 10 A

Serie PP800 | gestione di 8 canali, configurazione tramite tastiera oppure Ethernet, fino a 20 A, disponibile anche alta risoluzione

Serie PP1600 | gestione di 16 canali, configurazione tramite Ethernet o RS232, fino a 20 A

Serie PP1600CC | gestione di 16 canali, configurazione tramite Ethernet o RS232, fino a 20 A, gestione integrata di I/O

Serie OC-G | gestione di 2 canali separati per illuminatori OLED CCS, configurazione tramite tastiera, Ethernet, fino a 10A

Serie TRINITY | gestione da 1 a 4 canali separati, configurazione tramite tastiera, GigEvision, fino a 20A*

Serie TR-HT | gestione di 2 canali, configurazione tramite RS232, Ethernet, fino a 50A



www.gidel.com

GIDEL è un'azienda internazionale che da oltre 25 anni si occupa di sviluppare e integrare acceleratori e frame grabber FPGA di alta qualità, performanti e innovativi.

Le soluzioni Gidel vengono utilizzate per le più svariate esigenze e settori - machine learning, sicurezza, ricerca DNA, acquisizione e compressione d'immagine | e combinano la flessibilità necessaria a renderle versatili e personalizzabili al supporto tecnologico che permette di massimizzare la resa e l'utilizzo dei prodotti, consentendo anche un'ottimizzazione del time-to-market.

Gidel inoltre offre un'ampia gamma di servizi e strumenti che permettono l'ottimizzazione R&D dei prodotti, con algoritmi e hardware personalizzati, rendendo la propria offerta ancora più unica, innovativa e di facile utilizzo.

PRODOTTI



|| CAMERA SIMULATOR

Serie CamSim-CL | Sistema simulazione camera CameraLink Deca Full Medium e Base - da 1 a 16 GB - PCIe x8 Gen.3

Serie CamSim-X | Sistema simulazione camera CoaXPress CXP6 - da 1 a 16 GB - PCIe x8 Gen.3

MIDOPT



www.midopt.com

MIDWEST OPTICAL SYSTEM nasce nel 1988 come produttore di sistemi e componenti ottici di alta precisione realizzati su specifiche del cliente.

L'evoluzione dell'Azienda ha portato alla produzione di filtri ottici dedicati alla machine vision, al settore medicale, a quello scientifico oltre che alle applicazioni per la sicurezza.

La qualità dell'immagine viene migliorata con l'utilizzo di filtri MIDWEST OPTICAL riuscendo ad evidenziare particolari che risultano indispensabili per un'analisi corretta delle immagini.

MIDWEST ha uno staff di circa 30 persone ed ha uffici in ILLINOIS.

PRODOTTI



|| FILTRI PASSABANDA

Serie BP | Banda Larga - da Deep-to-Near-UV (240-260 nm) a SWIR (1485-1645 nm) - varie dimensioni e forme

Serie BN | Banda Stretta - da Indigo (435-465 nm) a NIR (928-955 nm) - varie dimensioni e forme

Serie Bi | Banda Stretta Interferenziali - da Near-UV (344-358 nm) a SWIR (1540-15605 nm) - varie dimensioni e forme

|| FILTRI LONGPASS

Serie LP | Banda Larga - da Giallo-NIR (480-1100 nm) a SWIR (1900-12000 nm) - varie dimensioni e forme

|| FILTRI A DENSITÀ NEUTRA

Serie ND | Visibile - 425-675 nm - da 0.01 a 50% di trasmissività - varie dimensioni e forme

Serie Ni | Visibile+SWIR - 400-2000 nm - da 1 a 50% di trasmissività - varie dimensioni e forme

|| FILTRI POLARIZZATORI

Serie PR | Polarizzatori Lineari - 400-700 o 400-2000 nm - varie dimensioni e forme

Serie PC | Polarizzatori Circolari - 400-700 nm - varie dimensioni e forme

Serie Pi | Polarizzatori Lineari VIS+NIR - 450-1065 nm - varie dimensioni e forme

Serie PG | Polarizzatori Lineari - 400-700 o 400-2000 nm) - varie dimensioni e forme

Serie PA | Polarizzatori Acrilici - 400-700 o 400-2000 nm) - varie dimensioni e forme

|| FILTRI MULTIPASSABANDA

Serie DB | Doppia Banda - da UV+NIR (375-425 + 745-970 nm) a Visible+NIR (405-650 + 925-965 nm) - varie dimensioni e forme

Serie TB | Tripla Banda - Blue+Green+NIR (468-483 + 543-558 + 835-865 nm) a Green+Red+NIR (543-558 + 653-668 + 835-865 nm) - varie dimensioni e forme

|| FILTRI SHORTPASS

Serie SP | Banda Larga - Passa visibile o Passa Visibile + NIR - varie dimensioni e forme

|| FOGLI POLARIZZATORI

Serie PS | Fogli Polarizzatori Lineari - 400-700 o 400-2000 nm - varie dimensioni e forme

Serie HT | Fogli Polarizzatori Lineari per Alte Temperature - 400-700 nm - varie dimensioni e forme

Serie Pi | Fogli Polarizzatori Lineari VIS+NIR - 450-1065 nm - varie dimensioni e forme

|| FILTRI A BILANCIAMENTO DI LUCE

Serie LA LB FL | Filtri che abbassano una componente dello spettro Visibile - varie dimensioni e forme

|| FILTRI PROTETTIVI

Serie AC | Acrilici Banda Larga - da 380 a 1100 nm - varie dimensioni e forme

Serie LP | Banda Larga - da 200 a 12500 nm - varie dimensioni e forme



www.swivellink.com

SWIVELLINK ha inizialmente progettato supporti ergonomici per posizionare gli strumenti necessari agli operatori di macchine automatiche speciali. In particolare si cercava di proteggere nella maniera migliore possibile e nello stesso tempo di rendere semplice l'operazione di selezione di uno o più bottoni all'operatore. Successivamente SWIVELLINK ha cominciato a progettare supporti ed adattatori per telecamere in modo da riuscire a posizionarle nel posto migliore con un sistema altamente industriale e preciso. Infine si è passati anche alla realizzazione di supporti per sistemi di illuminazione.

Attualmente Swivellink produce snodi, bracci e supporti per telecamere, illuminatori industriali e bottoni che rendono estremamente semplice il fissaggio nelle linee di produzione. L'azienda, parte del gruppo APT, consta di una decina di persone e di una rete di distributori sempre più ampia.

PRODOTTI



|| SUPPORTI

Supporti di montaggio ASFB e SLM | basi - nocche - estensori/link con cavo passante - piastre di supporto / kit composti da parti e chiavi di serraggio - sistema metrico e imperiale - sono realizzati per le principali telecamere AVT, IDS, BAUMER, BASLER, TELEDYNE DALSA, DATALOGIC, COGNEX, JAI e altre e per illuminatori Smartvisionlight, CCS, Banner, Exolight, Metaphase, Advanced Illumination,

Supporti sistemi di presa EOAT (End of Arm Tooling) | con svariati sistemi di fissaggio con diverse forme e lunghezze con cave di passaggio cavi

Sistemi nastro trasportatori motorizzati | completi di accessori e varie piastre di ancoraggio

Sistemi di protezione ambiente | sicurezza attiva con barre sensori - pannelli - porte e cancelli di sezionamento

Accessori per robots - piastre di ancoraggio - piedistalli- basi mobili - parts feeder - carrelli mobili

Sistemi PLx | dispositivi di convalida della sicurezza è costituita da dispositivi portatili compatti progettati per diagnosticare e indurre guasti nei sistemi di sicurezza delle macchine per confermare che il livello di prestazione di sicurezza appropriato è stato raggiunto



www.princetoninstruments.com/

TELEDYNE PRINCETON INSTRUMENTS, sussidiaria di Teledyne Imaging, è un'azienda che si occupa di progettare e produrre camere CCD, sCMOS, ICCD, EMCCD, emlCCD e InGaAs, spettrografi, soluzioni ottiche per il campo della ricerca scientifica, industriali e OEM.

Fondata nel 1981, Teledyne Princeton Instruments ha due sedi: una a Trenton, nel New Jersey e l'altra ad Acton in Massachusetts.

Le innovazioni di Princeton Instruments includono camere spettroscopiche con vettore fotodiodo, le prime ad utilizzare un CCD intensificato. L'azienda è sempre in continuo sviluppo per poter fornire le migliori tecnologie e i migliori strumenti per fornire le soluzioni più aggiornate ed innovative dei suoi mercati di applicazione.

PRODOTTI



|| SPETTROMETRI

Serie IsoPlane | Aberration free - Range di scansione 0-1400 nm - Dimensione Focal Plane 27x14 o 27x22 mm - Interfaccia USB

Serie IsoPlane81 | Aberration free - Range di scansione 400-1100 nm - lunghezza focal 80 mm - Interfaccia USB3.0

Serie SpectraPro HRS | Czerny-Turner - Range di scansione 0-1500 nm - Dimensione Focal Plane 14x30 mm - Interfaccia USB2.0

Serie TriVista | Czerny-Turner - Range di scansione 200-2200 nm - 2 o 3 stadi

Serie Action LS | Ultra-High Throughput Systems - Range di scansione 785-1100 nm - Lunghezza focale 85 mm -



www.vividengineering.com

VIVID ENGINEERING è una piccola azienda con sede in Massachusetts che ha come missione la progettazione e la costruzione di prodotti per interfacciare telecamere.

VIVID, attraverso l'esperienza maturata in oltre 15 anni di esistenza, produce convertitori di segnali altamente professionali.

I prodotti possono essere personalizzati secondo le esigenze del cliente in modo da rispecchiare esattamente le specifiche richieste da sistemi di visione altamente sofisticati. La gamma di prodotti è stata perfezionata negli anni e consente agli utenti di simulare ogni tipo di telecamera senza doverla necessariamente acquistare. I prodotti di conversione permettono di adattare telecamere a qualsiasi tipo di sistema di acquisizione.

PRODOTTI



|| CONVERTITORI

Serie CLV | Video Splitter - distributori video da singola telecamera fino a 4 frame grabber - CL base, medium e full

Serie CLR | Ripetitori di segnale CL base, medium e full - permette di arrivare fino a 20 mt - anche poCL

Serie CLT | Convertitori di segnale video - LVDS-CL - RS-422-CL - CL-LVDS - CL-RS422 -HDSI-CL - CL-HDSI

Serie CLM | Selettori di segnale - permettono di selezionare quale segnale video inviare ad un frame grabber - fino a 4 telecamere - CL base, medium e full

Serie CLS | Simulatori di telecamere - generatori di pattern per test di sistema - CL base, medium e full - anche poCL

Serie CLB | Scatole di derivazione - permettono di inviare ad una sistema di analisi lo stesso segnale inviato dalla telecamera al frame grabber - CL base



iIMAGE S S.p.A.

Via Vittorio Alfieri, 64 - 22066 **Mariano Comense (CO)** • Piazzale Anna Ciabotti - 60035 **Jesi (AN)** • Via di Pianvallico, 12/D - 50038 **Scarperia (FI)**

Tel. +39 031 74.65.12 - Fax +39 031 74.60.80

info@imagesspa.it

www.imagesspa.it