



Vea Srl

✉ Via F.lli Rosselli, 43 20010 Canegrate (MI) Italy
☎ +39 (0331) 40.27.51 ☎ Fax +39 (0331) 40.13.27
www.vea.it 📧 E-mail: vea@vea.it



rif.: *ma-ext ver. 10.2.25, 26/02/2013*

Manuale del sistema di visione artificiale HQV / VEDO

Questo manuale illustra i passaggi necessari per creare una procedura di controllo qualità con i programmi della serie HQV / Vedo. Premettiamo che data la configurazione modulare dei sistemi Vedo ed HQV, alcune funzionalità potrebbero non esistere o potrebbero essere differenti nella versione da Voi acquistata.

Troverete gran parte delle descrizioni di “come funzionano” i comandi e i controlli nelle didascalie delle figure. Le didascalie con le scritte in **nero** evidenziano le azioni da fare, quelle in **verde** le azioni facoltative: il testo in **blu** illustra le azioni del sistema. La spiegazione delle funzionalità avanzate sono evidenziate da riquadri azzurri: ad una prima lettura queste parti possono anche non essere prese in considerazione. In **corsivo+neretto** le voci di menù, in **corsivo** i nomi delle maschere e finestre, in **neretto** i nomi dei comandi.

1. Generalità

Una volta completata l'installazione dell'hardware (questa fase non è trattata nel presente documento; fare riferimento al manuale di installazione), le operazioni necessarie alla messa in opera di un sistema di controllo qualità completo sono, in genere, le seguenti:

- **configurazione del controllo visivo**: in questa fase si fornisce al sistema una immagine “di riferimento” dell'oggetto da controllare. Su questa immagine vengono definiti dei **campioni**, ovvero delle zone corrispondenti a dettagli di cui il sistema dovrà verificare la presenza, la somiglianza e la posizione rispetto a quelli presenti sull'immagine di riferimento;
- **configurazione dei canali di comunicazione**: ad ogni **evento** che si verifica durante il funzionamento del sistema (ad esempio, quando il sistema ha analizzato un oggetto e ha trovato tutti i campioni cercati) è possibile, anche se non necessario, associare uno scambio di informazioni da e per il mondo esterno attraverso molteplici canali di comunicazione (porte seriali RS-232, TCP/IP, input/output digitali, e file su disco) che consentono un'interfacciamento flessibile e veloce del sistema di visione con tutte le apparecchiature con cui deve interagire;
- **messa a punto dei parametri di elaborazione**: questi sistemi permettono di esercitare un pieno controllo sul processo di riconoscimento visivo attraverso un numero limitato di parametri sintetici ed intuitivi. Ad esempio, il sistema discrimina un pezzo accettabile da uno difettoso in base al “**grado di similitudine**” dell'oggetto da controllare con quello presente sull'immagine di riferimento: l'utente può variare la “sensibilità” del sistema semplicemente impostando la percentuale di somiglianza al di sotto della quale il pezzo è da considerarsi non valido. Questa serie di parametri può essere modificata durante l'elaborazione e l'effetto è immediato.

Il sistema permette di definire ed utilizzare contemporaneamente più **scene**, chiamate anche macchine virtuali. Ogni scena è completamente indipendente da tutte le altre ed è caratterizzata da una propria immagine di riferimento, da un proprio elenco di campioni definiti su quest'ultima, da una propria configurazione di input/output completa e da un insieme indipendente di valori dei parametri di elaborazione. La possibilità di attivare contemporaneamente più scene definite in modo indipendente consente una notevole flessibilità nelle applicazioni pratiche del sistema. Alcune possibilità operative sono:

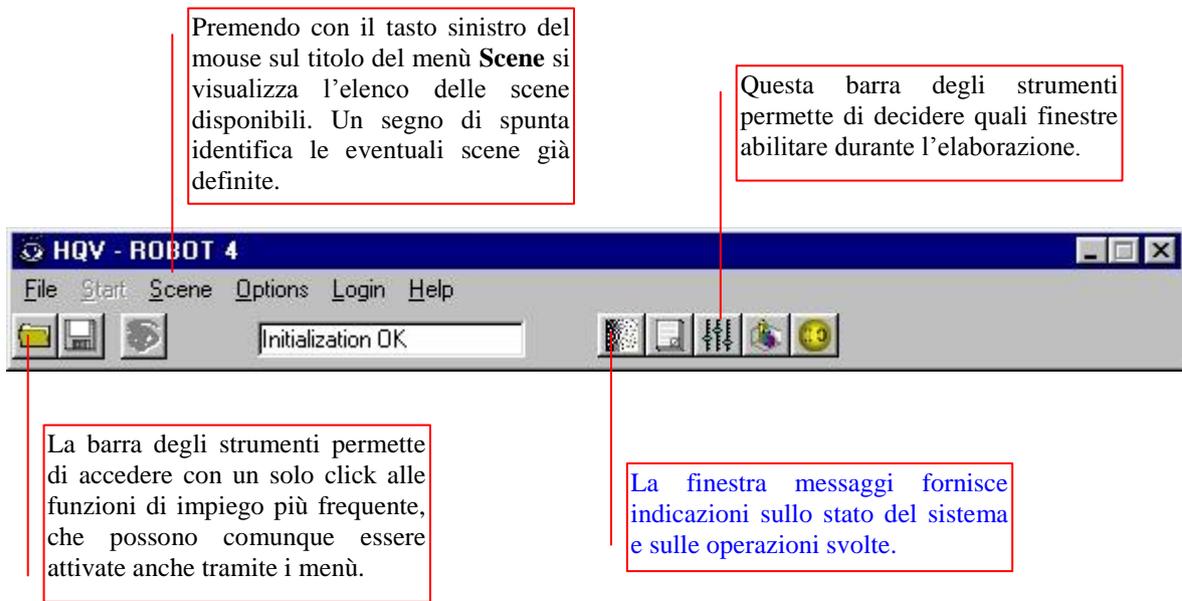
- il controllo di qualità contemporaneo su più linee di produzione, ognuna dotata di una propria telecamera;
- il controllo di pezzi singoli da più angolature, attraverso altrettante telecamere posizionate opportunamente;
- il controllo visivo per ogni posizione di una telecamera mobile, ad esempio montata su un braccio robotizzato.

Questo non è un elenco esaustivo, e nulla vieta di realizzare applicazioni in cui si combinano alcuni o tutti gli elementi sopra citati.

2. Finestra principale.

All'accensione del sistema compare la finestra principale, che comprende la barra dei menù e la barra dei pulsanti. Tutti gli oggetti in grigio corrispondono a funzioni che, nello stato corrente del sistema, non sono disponibili e, di conseguenza, non possono essere attivate per evitare manovre errate.

Nella barra dei menù il comando **Start**, che dà inizio al processo di riconoscimento visivo, risulta inizialmente disabilitato: sarà possibile dare inizio all'elaborazione solo dopo aver definito almeno una scena con almeno un campione valido.



3. Salvataggio e caricamento di scene e progetti.

Tutte le scene, i campioni, le impostazioni di input/output, le tarature e le opzioni possono essere memorizzati su disco in una unica unità, chiamata *progetto*, tramite il comando **File / Save**, per poi poter essere ricaricati successivamente con il comando **File / Open**.

Il sistema permette la partenza in automatico con un progetto predefinito. E' sufficiente memorizzare un progetto con il nome speciale "**default**" nella stessa directory in cui risiede l'eseguibile del programma: all'avvio il sistema verifica se esiste un progetto con questo nome speciale e, se esiste, lo carica e fa partire il riconoscimento in linea senza bisogno di interventi manuali. Dalla versione 9.8.6 è possibile eseguire all'avvio del programma l'ultimo progetto caricato al posto di "**default.hqv**" abilitando tale funzione tramite *hqv.ini* (vedi Appendice B). Esiste la possibilità di inserire un progetto a caricamento automatico che **non** viene eseguito. Questo progetto si chiama "**defsys**" e viene eseguito prima del progetto *default*. Solitamente, nel progetto *defsys* vengono salvati i parametri di sistema (I/O di sistema, tarature degli assi visivi, configurazione delle porte di comunicazione, ecc.). Inoltre è possibile memorizzare e caricare singole scene tramite il menù File che si trova nella finestra *Scene*. Questa opzione può risultare utile anche per "copiare" una scena su un'altra nell'ambito di uno stesso progetto.

3.1. Definizione di una scena.

Il menù *Scene* della finestra principale visualizza l'elenco completo delle scene disponibili. Facendo click sul nome di una scena in elenco compare la finestra alla scena selezionata. Inizialmente il riquadro al centro della finestra risulta nero perché non è stata ancora acquisita l'immagine di riferimento.

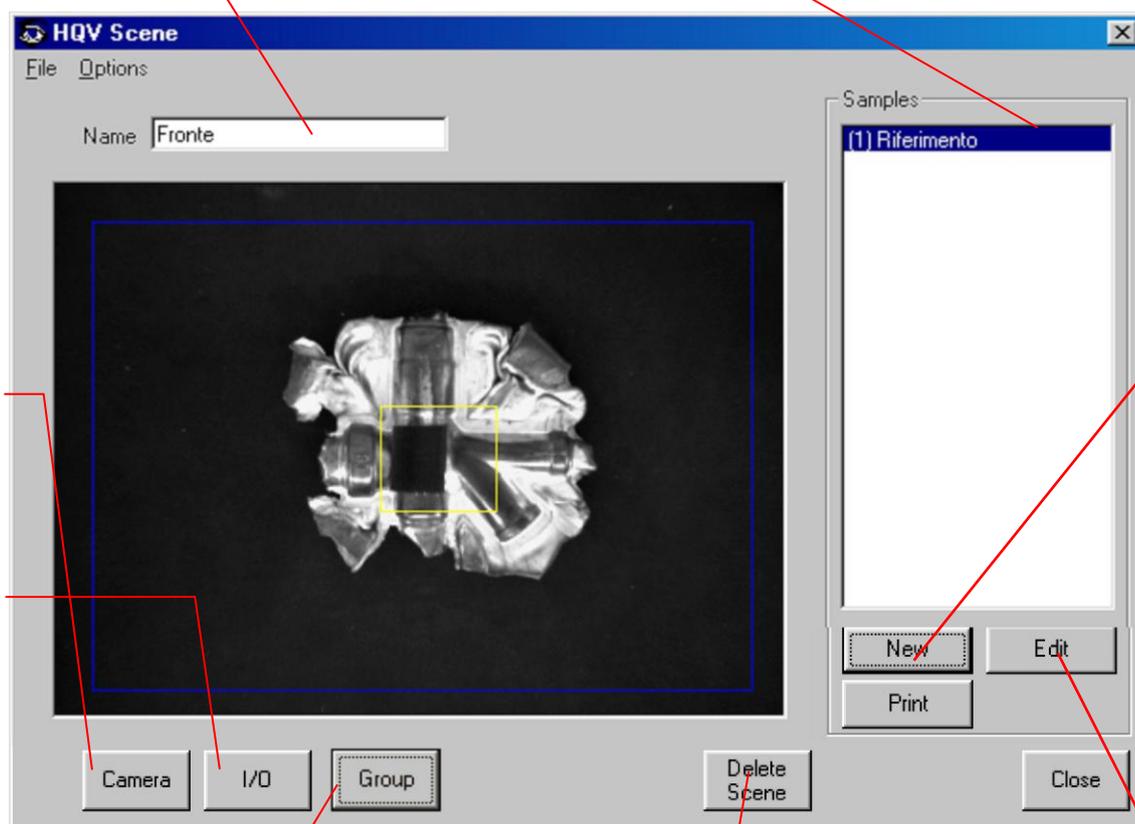
Il sistema assegna ad ogni scena un **nome** che potete modificare a piacere.

In questo riquadro viene visualizzato l'elenco di tutti i **campioni** già definiti. Il campione evidenziato viene visualizzato anche sull'immagine di riferimento.

Una volta acquisita l'immagine di riferimento, si possono definire nuovi campioni premendo sul tasto **New**.

Tramite il comando **Camera** si può acquisire l'immagine di riferimento della scena ed effettuare la taratura via software delle telecamere collegate al sistema.

Tramite **I/O** si può configurare interfacciamento con il mondo esterno.



Tramite **Group** è possibile definire dei gruppi di ricerca sui Campioni.

La scena corrente e tutti i campioni ad essa associati possono essere cancellati con **Delete Scene**.

Il comando **Edit** permette di modificare le caratteristiche del campione correntemente evidenziato nella lista dei campioni già definiti.

Sequenza di operazioni per definire una scena:

1. Acquisire l'immagine di riferimento tramite il tasto **Camera**.
2. Definire i campioni tramite il tasto **New** all'interno del riquadro **Samples**.
3. Configurare l'interfacciamento con le apparecchiature esterne per mezzo del tasto **I/O**.

3.2. Le opzioni di scena.



- Double communication:** Permette una diversa gestione del flusso dei dati via seriale. Nel caso si utilizzino contemporaneamente due porte seriali, con questo parametro è possibile smistare le coordinate fra le due seriali. Viene usato per comandare 2 robots con un unico sistema di visione.
- Fill communication:** Mette le informazioni sulla rotazione anche per i campioni per i quali non è definita.
- Limit Lines:** Questa opzione permette di abilitare le linee di delimitazione. Se i campioni hanno il centro al di fuori dell'area definita da queste linee, le coordinate dei campioni **non** verranno comunicate anche se gli eventi *Delta Position Out* e *Absolute Position Out* sono stati abilitati. Queste linee sono direttamente modificabili trascinandole con il mouse dalla finestra **Scene**, oppure mentre la visione è in funzione dalla finestra **Display** o dalla relativa casella di testo sulla finestra principale (se il sistema è in elaborazione) in questo modo:
Tasti Freccia spostano le linee in modo da modificare la posizione dell'angolo alto a sinistra.
Tasti Freccia spostano le linee in modo da modificare la + **Shift** posizione dell'angolo basso a destra.
Combinazioni spostano le linee nei modi precedentemente **precedenti** + descritti, ma molto più rapidamente. **Ctrl**
- Scene rotation:** Attiva l'opzione di rotazione della scena (obsoleta)
- X - Y Offset:** Questo ha la stessa funzione di **Position Offset** nella finestra **Camera** (vedi § 4) senza però l'obbligo di dover prendere l'immagine.

3.3. Stampa di una scena.

Selezionando le scene desiderate e premendo il pulsante **Print** è possibile stampare i parametri di scena. Questi parametri consistono nelle posizioni e dimensioni della scena e della zona di ricerca e in tutte le opzioni utilizzate nella finestra Scene.

Nota: Per la specifica sul funzionamento del modulo di stampa fare riferimento al manuale generale Appendice D.

4. Configurazione video e acquisizione dell'immagine di riferimento.

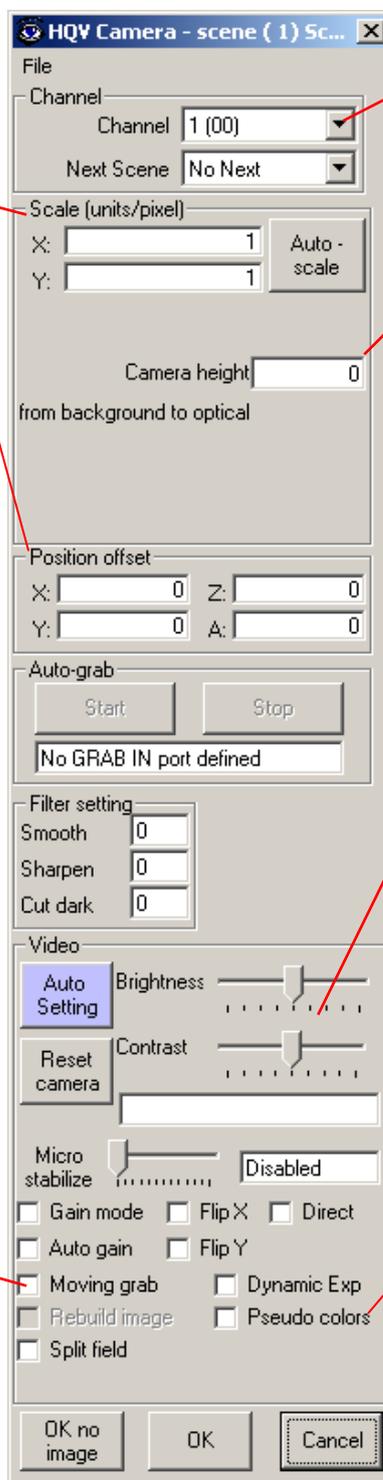
Premendo il pulsante **Camera** nella finestra di definizione di una scena si accede alla finestra omonima, che permette di selezionare la sorgente video, di tarare la telecamera via software, definire gli eventuali fattori di scala ed infine di acquisire l'immagine di riferimento della scena. Alla destra della finestra Camera sarà visibile l'immagine acquisita in tempo reale dalla telecamera.

Tutte le misure dimensionali effettuate dal sistema sono inizialmente in pixel, ma possono essere espresse in qualsiasi unità impostando in **Scale** un opportuno fattore di scala differenziato per ciascun asse.

L'origine degli assi, originariamente corrispondente all'angolo in alto a sinistra dell'immagine, può essere traslato a piacere con i campi di **Position offset**.

I sistemi HQV e Vedo permettono di collegare diverse telecamere; nel riquadro **Channel** potete selezionare quale ingresso video utilizzare per la scena. Nel riquadro **Next Scene** è possibile

Compensazione automatica dell'altezza degli oggetti.
In **Camera height** mettere l'altezza in mm tra il piano e l'ottica della telecamera.



Migliora la qualità dell'immagine acquisita in movimento che altrimenti risulterebbe 'mossa'.

Agendo sui cursori **Contrast** e **Brightness** potete regolare il contrasto e la luminosità della telecamera. Con il tasto **Auto Setting** questa regolazione viene fatto automaticamente. Il tasto **Reset camera** risincronizza il segnale video, questo può essere utile nel caso di interruzione dell'alimentazione della telecamera.

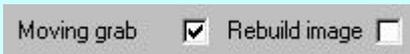
Per facilitare la taratura potrete attivare l'opzione **Pseudo Colors**: l'immagine monocromatica verrà visualizzata con dei *falsi colori* che rendono più visibili le differenze di luminosità.



La regolazione della luminosità e del contrasto può essere effettuata anche in modo totalmente automatico: facendo click sul tasto **Auto-Set** il sistema cerca la combinazione di valori che massimizza la gamma dinamica, ovvero che rende massima l'informazione portata da ogni immagine. Nel caso il sistema non riesca a trovare una regolazione soddisfacente (nel qual caso viene visualizzato il messaggio "Cannot auto-set"), si potrà comunque procedere ad una regolazione manuale oppure si può modificare la taratura "fisica" della telecamera (diaframma, fuoco, guadagno, etc...) e ritentare una regolazione automatica.



Il tasto **Reset camera** permette di ripristinare la connessione con la telecamera in caso di malfunzionamenti.



Il sistema è in grado di acquisire immagini anche "in movimento", ovvero quando la telecamera e il pezzo da controllare non sono fermi una rispetto all'altro. Attivando l'opzione **Moving Grab** sia l'immagine di riferimento che le immagini dei pezzi da controllare verranno acquisite ad alta velocità, evitando effetti di "mosso". Le immagini così acquisite hanno una risoluzione verticale dimezzata rispetto al normale ma possono essere rigenerate attivando l'opzione **Rebuild Image**, tramite un algoritmo che calcola automaticamente la velocità del pezzo a scapito però della velocità di elaborazione.



L'opzione **Split field** consente di dividere il video in due fields accostandoli verticalmente nella finestra Display. Questa opzione risulta utile per arrivare a velocità di 50 fotogrammi / sec utilizzando indipendentemente i due semiquadri. Se *moving grab* è attivato sarà visualizzata l'immagine solo nella parte superiore della finestra.



Nel caso il sistema di visione debba controllare dei pezzi in movimento, l'acquisizione delle immagini può essere sincronizzata con un evento esterno (ad esempio, un segnale proveniente da una fotocellula posizionata in corrispondenza della telecamera, che rileva il passaggio dei pezzi da controllare, vedi *Interfacciamento con il mondo esterno*). La funzione **Auto-grab** permette di far sì che anche l'immagine di riferimento venga acquisita su comando dal medesimo evento, ovvero nelle stesse condizioni in cui verranno acquisite le immagini dei pezzi da controllare. E' necessario impostare correttamente l'ingresso digitale *Grab Image IN* tramite la finestra *Input/Output prima* di accedere alla finestra *Camera*, altrimenti verrà visualizzato il messaggio "No grab IN port defined" e la funzione Auto-grab risulterà disattivata. Premendo il tasto **Start** il sistema entra in uno stato di attesa: nell'istante in cui viene rilevato un segnale in ingresso sulla porta definita, viene acquisita l'immagine di riferimento e la finestra *Camera* viene chiusa (esattamente lo stesso effetto dell'uscita manuale tramite il tasto OK). Premendo il tasto **Stop** si interrompe manualmente lo stato di attesa.



Per migliorare la precisione e l'affidabilità delle posizioni calcolate dal sistema, si può attivare la funzione **Micro-stabilizer**. Spostando il relativo cursore verso destra si aumenta l'effetto di stabilizzazione e si migliora la qualità delle parti fisse dell'immagine (a scapito della velocità di elaborazione), mentre spostandolo tutto a sinistra si disattiva la funzione.

Filtering setting: permette di applicare un filtro all'immagine impostando il valore desiderato nelle caselle di testo. *Smooth* elimina il rumore, *Sharpen - Sharp axis* enfatizza i contorni dell'immagine.

Gain mode: Fissa il controllo automatico del guadagno eliminando problemi dovuti a telecamere con diverse caratteristiche.

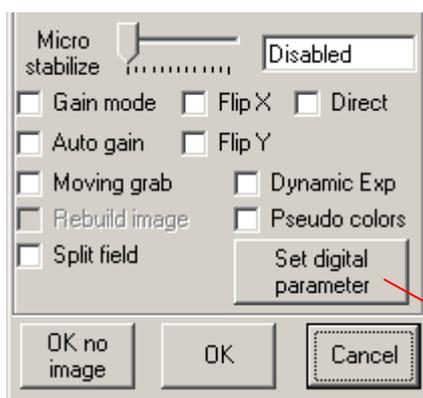
Dynamic expand: Aumenta la dinamica dell'immagine in modo digitale, aumentando il contrasto. L'immagine espansa è solitamente più scura dell'immagine originale.

Ogni scena può avere una configurazione video completamente indipendente, ma è anche possibile effettuare una taratura iniziale valida per tutte le scene non definite. Tramite la voce **Camera defaults** del menù *Options* (finestra principale) si accede a una finestra praticamente identica a *Camera*: l'unica differenza consiste nel fatto che premendo OK non viene memorizzata nessuna immagine di riferimento, bensì le impostazioni effettuate vengono applicate a tutte le scene non ancora definite. Questa operazione non ha nessun effetto sulle immagini di riferimento già acquisite.

Parametri delle telecamere digitali

Le telecamere digitali hanno una serie di parametri in più rispetto alle analogiche, premendo il pulsante **Parametri digitali** si accede alla finestra che ne permette la modifica, il caricamento ed il salvataggio. Il significato dei comandi della finestra **Camera** per le telecamere digitali sono analoghi a quelli per le telecamere analogiche precedentemente illustrati ad eccezione di due:

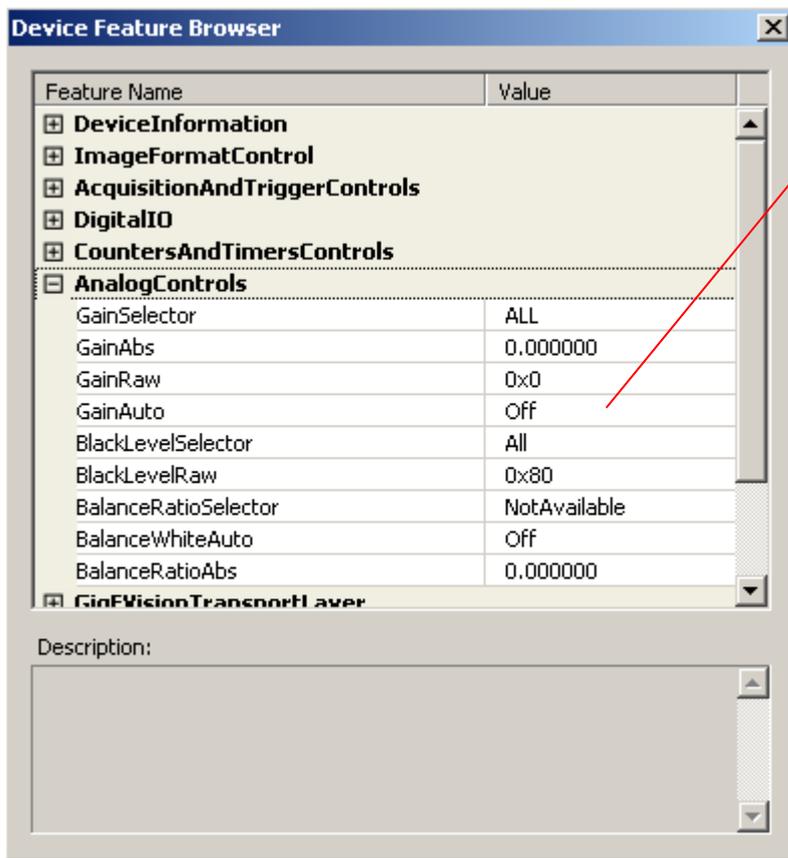
- Luminosità: modifica il parametro **AcquisitionAndTriggerControls|ExposureTimeAbs** secondo la formula: $100 + ((val \wedge 3) / N)$ dove *val* è un valore (tra 0 e 255) impostato tramite il cursore. N=136 per telecamere Hitachi e N=205 per telecamere Basler. Il risultato è il tempo di esposizione in microsecondi.
- Contrasto: modifica il parametro **AnalogControls|BlackLevelRaw**.



Aprire la finestra per i settaggi delle telecamere digitali.

Telecamere digitali GIGE

Le telecamere analogiche permettono di impostare alcuni parametri via hardware, solitamente attraverso dip switch. Con le telecamere digitali è possibile modificare tali parametri via software. Per esempio per attivare il controllo automatico del guadagno impostare la voce **AnalogControls|GainAuto** su *Continuous*.

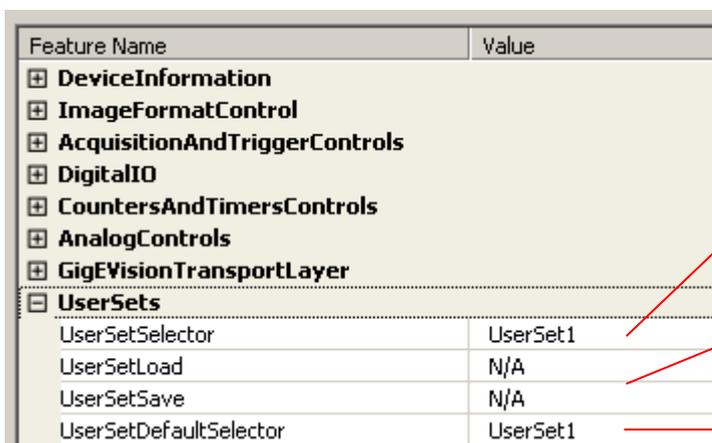


Cliccando comparirà un menu che permette di selezionare il valore desiderato.

Una volta modificati i valori è necessario salvare le impostazioni:

- espandere la voce **UserSets**
- cliccare su **UserSetSave**, comparirà il tasto **Execute** al posto della scritta N/A
- cliccare sul tasto **Execute**.

Attenzione: I dati saranno salvati sul *Set* selezionato alla voce **UserSetSelector**.



Quando si preme il tasto **Execute** per le voci **UserSetLoad** e **UserSetSave** saranno caricati o salvati i dati del *Set* specificato in **UserSetSelector**.

Cliccando su N/A comparirà il tasto **Execute**, premendolo verrà eseguito il comando voluto.

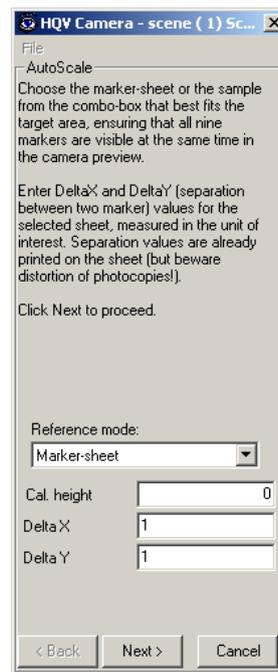
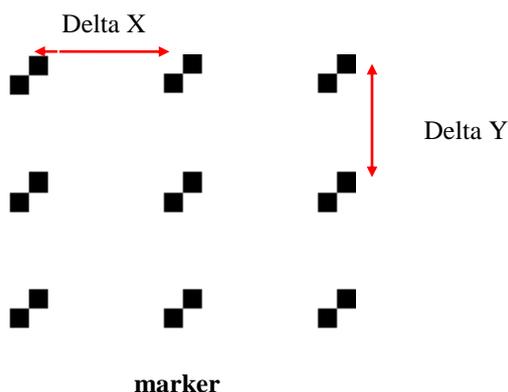
Quando si accende la telecamera saranno caricati i dati del *Set* specificato in **UserSetDefaultSelector**.

4.1 Riproporzionamento degli assi (scalatura automatica).

Questa funzionalità permette di associare misure reali alle misure video eliminando gli errori di distorsioni dovute a imprecisioni intrinseche dell'ottica, alla non perpendicolarità della telecamera rispetto al piano ed alle distorsioni prospettiche. Premendo il pulsante **Auto Scale** nella finestra di definizione di una scena si lancia il wizard di riproporzionamento degli assi.

I passi per completare l'operazione sono i seguenti :

- Inserire i valori di delta X e Y presenti tra due dei 9 marker tracciati su di un foglio come nella figura d'esempio, espressi nell'unità di misura che ci interessa, se il foglio di scalatura non è disposto sullo stesso piano dei pezzi da riconoscere inserire tale differenza in *Cal.height*. Premere **Next**.



- Fare in modo che tutti i marker del foglio siano visibili nell'area della camera ognuno all'interno del proprio riquadro rosso e premere **Next**; il sistema di visione calcolerà i fattori di riproporzionamento. Premere nuovamente **Next**.
- Ora è possibile scegliere l'orientamento degli assi, dopodiché premendo il tasto **Finish** l'operazione sarà conclusa.

In alternativa al foglio di scalatura è possibile utilizzare un sistema di riferimento personalizzato, i nove marker dovranno sempre essere presenti e le distanze relative (delta x e y) dovranno essere note. La particolarità è che i marker potranno avere una forma qualunque. Dalla prima schermata del wizard sarà possibile selezionare un campione acquisito e renderlo marker per la scalatura.

4.2 Salvataggio e caricamento delle scalature automatiche

Dal menu **File** è possibile caricare una scalatura (file "*.map") oppure salvarla con le voci **load auto-scale / save auto-scale**. Questa funzionalità è molto utile nelle guide robot per gestire scalature modificate su progetti diversi. I files che si chiamano "defever.map" per la scena di default, "defever00.map" per la scena 1, "defever01.map" per la scena 2, ecc. assumono un significato particolare, infatti questi files vanno a sostituirsi alle scalature memorizzate nei progetti. In questo modo se si dovesse ricalibrare ad esempio la scena 1 è sufficiente dopo aver fatto la calibrazione salvarla nella directory del programma con il nome "defever00.map". Da questo momento in poi tutte le scene 1 di tutti i progetti di quella macchina acquisiranno la calibrazione salvata nel file "defever00.map".

5. Campionamento.

Una volta acquisita l'immagine di riferimento di una scena, potrete passare a definire un nuovo campione premendo il pulsante **New** nel riquadro *Samples* della finestra *Scene*. Verrà visualizzata una maschera in cui potrete definire un campione (*sample*), inteso come porzione rettangolare dell'immagine di riferimento che il sistema utilizzerà come modello per effettuare la ricerca durante l'elaborazione. Dalla versione 5.3.0 il menù **Options** offre delle opzioni per assegnare un offset alle coordinate del campione, disabilitarlo oppure di utilizzare una modalità particolare per le misurazioni, per ulteriori spiegazioni vedere modulo M *Variable*.

Get Sample da accesso alla finestra di definizione del campione.

Il nome del campione, assegnato di default dal sistema, può essere personalizzato a piacere.

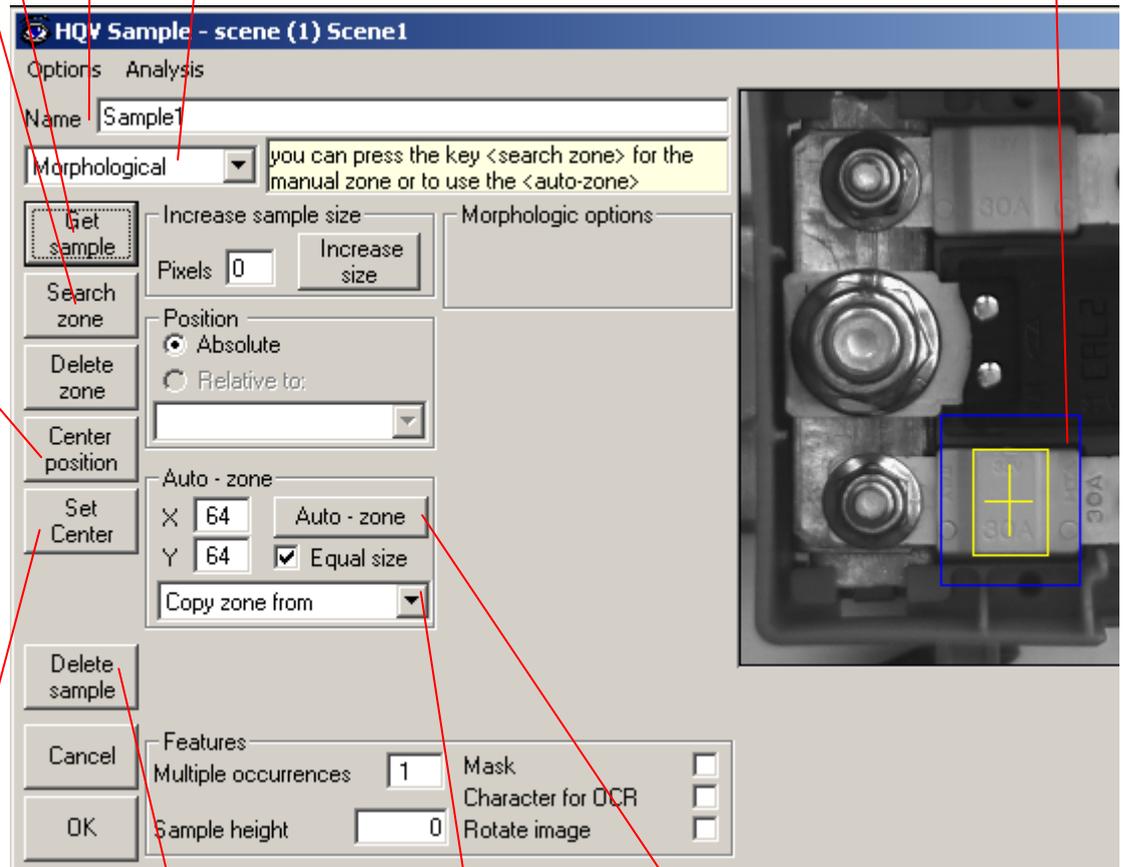
Nel riquadro centrale viene visualizzato il campione così com'è correntemente definito (in giallo) e l'eventuale zona di ricerca (in blu).

Selezione della modalità di ricerca

Normalmente il campione viene cercato nell'intera immagine, ma con **Search Zone** è possibile delimitare l'area di ricerca. Zone di ricerca ristrette permettono di velocizzare il riconoscimento. Delete zone cancella una zona definita.

Normalmente le coordinate del campione trovato sono riferite al suo centro, premendo **Center position** è possibile spostare il centro movendo la crocetta.

Set Center setta il centro del campione alla coordinata definita tramite variabili long X ed Y. Se il valore della variabile X ed Y long è diverso da zero il tasto è abilitato.



I campioni già definiti possono essere cancellati tramite **Delete Sample**.

Copy zone from copia una zona proveniente da un altro campione.

AutoZone imposta automaticamente la zona di ricerca come "margine" attorno al campione, la cui ampiezza è regolabile nel riquadro **Pixels**.

- **Multiple Occurrences**

Se nell'immagine da controllare si desidera ricercare più oggetti simili (o, usando una terminologia più tecnica, sull'immagine sono presenti più *occorrenze* dello stesso campione), si può definire un solo campione la cui zona di ricerca racchiuda tutti gli oggetti da ricercare. In questo caso nella casella **Multiple Occurrences** della finestra *Scene* si inserisce il numero di oggetti da cercare (ovvero il numero di *occorrenze* del campione che il sistema deve cercare nella zona definita).

- **Position (campioni assoluti e relativi)**

La posizione di ogni campione può essere rilevata in modo *assoluto* oppure in modo *relativo* alla posizione di un altro campione già definito (detto *riferimento*), a seconda dell'opzione selezionata nel riquadro **Position**. Un campione associato ad un *riferimento* verrà chiamato *riferito* o *campione relativo*. La zona di ricerca di un *riferito* si sposta "seguendo" il *riferimento*: se il *riferimento* viene trovato spostato di un certo delta rispetto alla sua posizione originale, la zona di ricerca del *riferito* viene traslata nella stessa misura. Lo spostamento del *riferito* fornito come risultato viene calcolato "al netto" dello spostamento subito dal *riferimento*. Se il *riferimento* non viene trovato, il *riferito* non viene cercato. Dalla ver. 5.0.3, se il *riferimento* ha abilitata la ricerca della rotazione, la zona di ricerca del *riferito* rototraslerà dei delta di rotazione e traslazione del *riferimento*. Nel caso in cui il *riferito* ruoti insieme al *riferimento* si dovrà abilitare la rotazione anche per il *riferito*. Non sarà necessario che il *riferito* ruoti per tutti i gradi disponibili, perché la ricerca inizia dal grado di rotazione del *riferimento*, quindi se il *riferito* ruota insieme al *riferimento*, è sufficiente che il *riferito* abbia un range di angolo di rotazione di pochi gradi. **ATTENZIONE**: L'informazione angolare generata dal *riferito* **non** è la rotazione sul suo asse, bensì l'angolo della congiungente i centri tra il *riferito* ed il *riferimento*. Questa opzione si rivela molto utile nel caso siano necessarie rilevazioni angolari molto precise.

- **Modalità di funzionamento:**

- **Morfologica**: Attiva la modalità di ricerca morfologica.
- **Brain blob**: Attiva la modalità di funzionamento Brain blob.
- **Brain Vector**: Attiva gli algoritmi di ricerca vettoriali.
- **Character for OCR**: Stabilisce se un campione rappresenta un carattere per l'OCV.
- **Mask**: Abilita la mascheratura del campione all'uscita dalla finestra **Sample**.
- **Auxiliar zone**: Quando si prende un campione con l'opzione Brain blob, questo può diventare una zona di ricerca per i normali campioni. (v modulo N blob).
- **Height**: altezza del campione dal piano (compensa automaticamente le quote se è stata abilitata l'altezza della telecamera nella maschera *camera*).
- **Rotate image**: Quando viene trovato il campione con rotazione, il valore stesso di rotazione viene applicato all'intera scena. Può servire per esempio per raddrizzare l'immagine relativamente ad un campione.

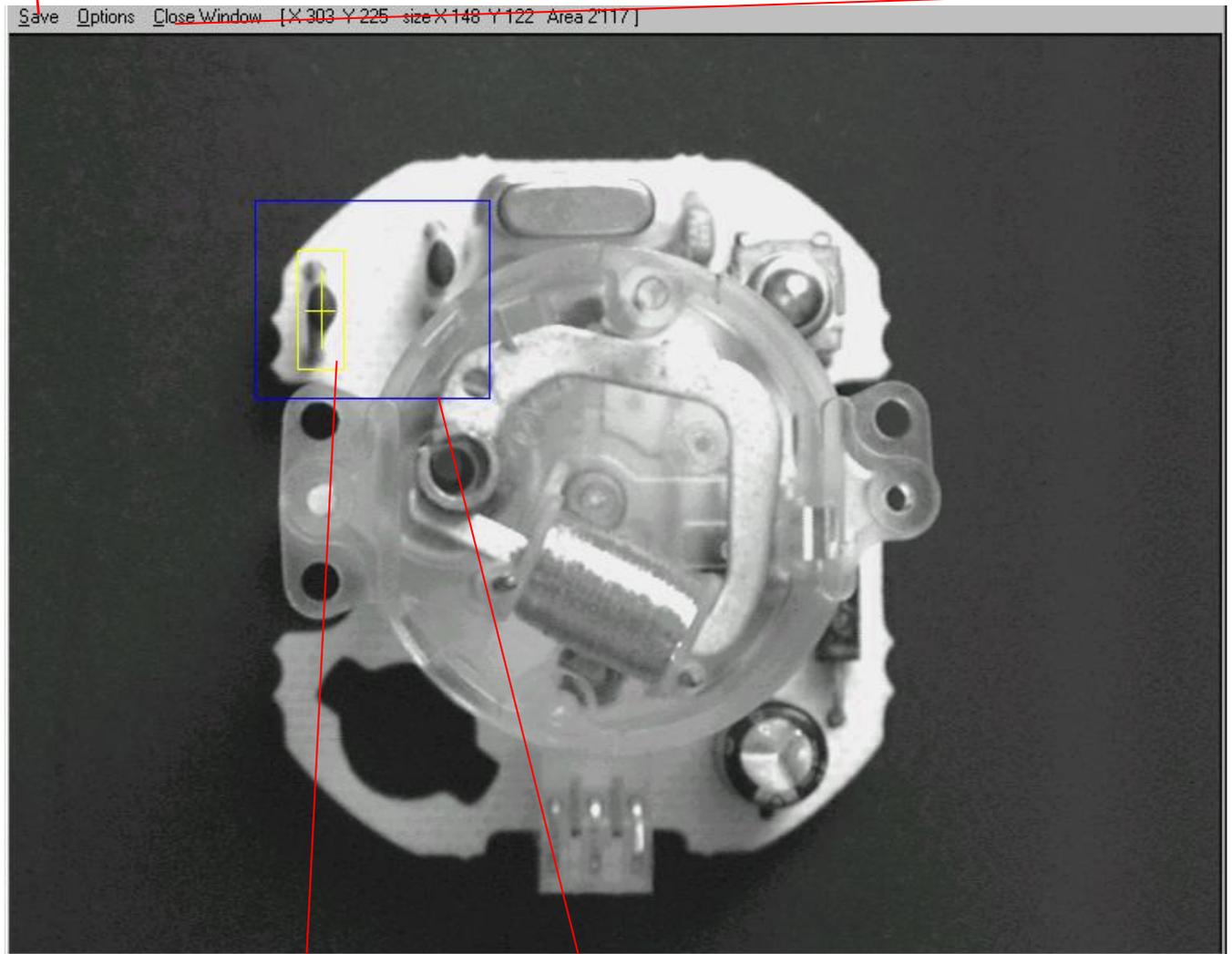
Per definire un campione è sufficiente premere il tasto **Get Sample**: verrà aperta la finestra *Full Display* dove viene visualizzata l'immagine di riferimento della scena. La zona corrispondente al campione viene "disegnata" premendo il tasto sinistro del mouse sull'angolo superiore sinistro e "trascinando" il cursore (ovvero spostando il mouse senza rilasciare il tasto) fino a raggiungere l'angolo inferiore destro. Rilasciando il tasto del mouse si otterrà una zona rettangolare evidenziata da una linea tratteggiata gialla. Facendo click sulla voce di menù **Close Window** si torna alla finestra *Sample*: il bordo del campione appena definito è giallo e sull'immagine di riferimento .

Tenendo premuto il tasto centrale del mouse è possibile variare le dimensioni del campione senza variare il punto d'origine, premendo invece il tasto destro è possibile spostare la finestra. Il mirino ha anche un cerchio utilizzato come dima per inscrivere figure geometriche complesse in modo da ottenere con più precisione un centro geometrico. Il centro del campione può essere spostato senza variare la posizione del campione premendo **Center Position**.

L'eventuale zona di ricerca viene definita nello stesso modo: si preme il tasto **Search Zone**, si "disegna" l'area di ricerca attorno al campione (una zona valida viene rappresentata con una linea blu; se la zona non è valida, ad esempio perché non racchiude completamente il campione, viene visualizzata con una linea rossa).

In modalità *Full Display* è possibile salvare su disco un'immagine in formato BMP (Windows bitmap) o TIFF (*Tagged Image File Format*) con il comando **Save**.

Una volta definito il campione o la zona di ricerca, chiudere la finestra per tornare alla finestra *Sample*



Campione.

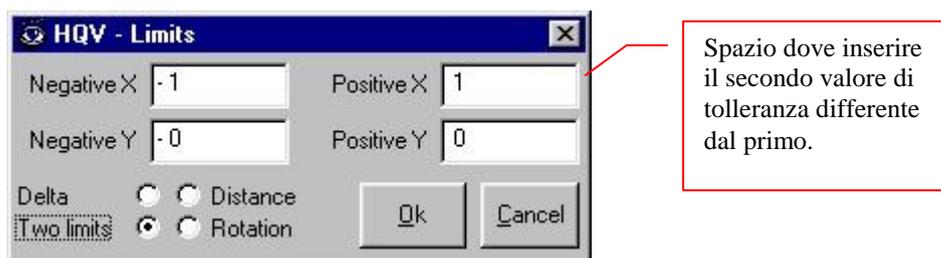
Zona di ricerca.

5.1. Delta limits

Premendo il tasto **Delta Limits** della finestra **Sample** appare la relativa maschera.

Questa permette di definire i limiti di tolleranza per i campioni relativi, nell'unità di misura scelta (di default in pixel). Se i limiti di tolleranza hanno valori differenti (ad esempio per l'asse x +2 e -5) occorre attivare il flag "Two limits" e inserire il secondo valore nello spazio a destra. Dalla versione 4.07 è possibile inserire dei limiti di distanza o di rotazione (valori in gradi da 0 a 360).

Stabiliti i limiti di tolleranza, tutti i campioni relativi all'interno di quest'area attiveranno l'evento **Delta Position OUT** vedi §6.



In alternativa è possibile utilizzare le *variabili* per impostare dei limiti, fare riferimento a §5.5 ed al manuale **M-Variable**.

5.2. Rotazione.

Normalmente un campione viene ricercato in modo traslato, ma se si pensa che il campione possa ruotare sul suo asse allora è possibile definire l'angolo di rotazione che il campione può subire nella scena, usando il menu **Options|Rotation** nella finestra **Sample**. Questa selezione apre la finestra **Rotation**.

5.2.1 modalità morfologica.

ATTENZIONE: la versione "Engine 3" rispetto alla versione precedente (vedi finestra di avvio), ha la rotazione più performante ed alcune modalità di funzionamento operativo sono differenti.

Nella versione "Engine 3" in modalità elaborazione, per selezionare il grado di accettabilità (*Acceptance*) di un campione ruotato, vengono utilizzati entrambi i cursori *Acceptance* e *Search*.

Acceptance viene utilizzato per selezionare il minimo valore perché venga riconosciuto, questo perché il riconoscimento avviene solo per i gradi definiti dal cursore *Precision* della maschera di rotazione (questo valore è tanto più basso quanto maggiori sono i gradi di precisione della rotazione), in seguito il sistema affinerà la ricerca per dare l'effettivo valore di rotazione e si userà il cursore *Search* per indicare il grado di somiglianza reale del campione ruotato nella posizione finale.

5.2.2 modalità Brain vector.

In modalità **Brain vector** è possibile solo abilitare o disabilitare la rotazione, selezionare la modalità **High precision** e definire gli angoli di rotazione consentiti (Negative Rot. E Positive Rot.).

Durante l'elaborazione è possibile modificare dei parametri al fine di migliorare il riconoscimento. Il parametro *Acceptance* ha lo stesso significato che ha in modalità morfologica (senza rotazione). Più basso è il valore di *Precision* e più precisi saranno gli algoritmi di ricerca per quanto riguarda la posizione del campione trovato. Il parametro *Speed* si può utilizzare per velocizzare la ricerca, tuttavia valori troppo alti potrebbero compromettere il riconoscimento. Qualora i campioni non fossero riconosciuti il sistema potrebbe impiegare molto tempo prima di restituire un risultato, per questo motivo è possibile impostare un tempo massimo di ricerca con l'apposito cursore *Timeout*.

Abilita o disabilita la ricerca con rotazione.

Disabilita del check della zona di rotazione.

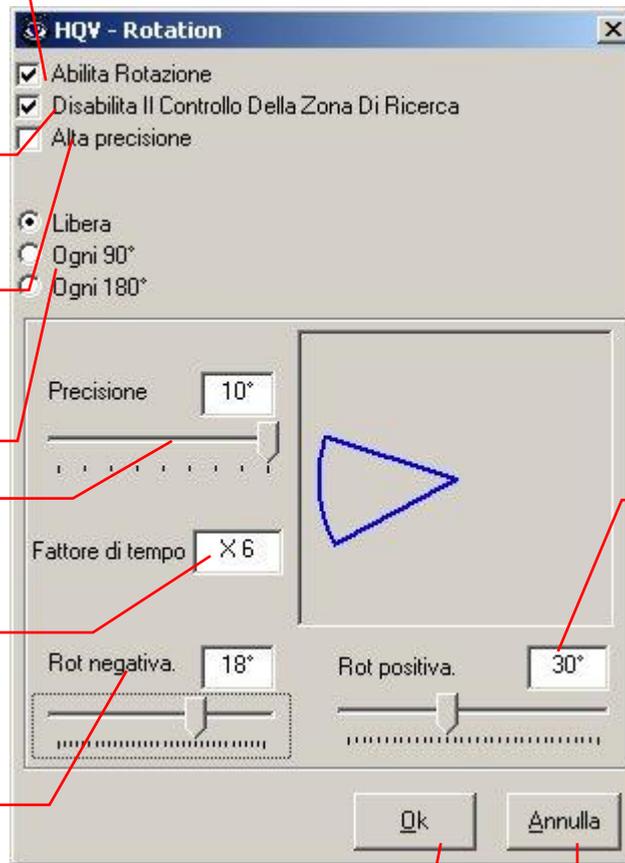
Modalità per precisioni fino a 0,2°.

Rileva oggetti che possono essere ruotati a passi di 90° o di 180°.

Definisce la precisione, in gradi, con la quale eseguire la ricerca del campione.

Indica il fattore del tempo necessario a processare il campione rispetto alla ricerca senza rotazione.

Definisce l'angolo di rotazione negativa che il campione può subire.



Definisce l'angolo di rotazione positiva che il campione può subire.

Una volta impostati tutti i parametri premere il tasto **Ok** per applicare i nuovi valori.

Premere il tasto **Cancel** per annullare le eventuali modifiche apportate.

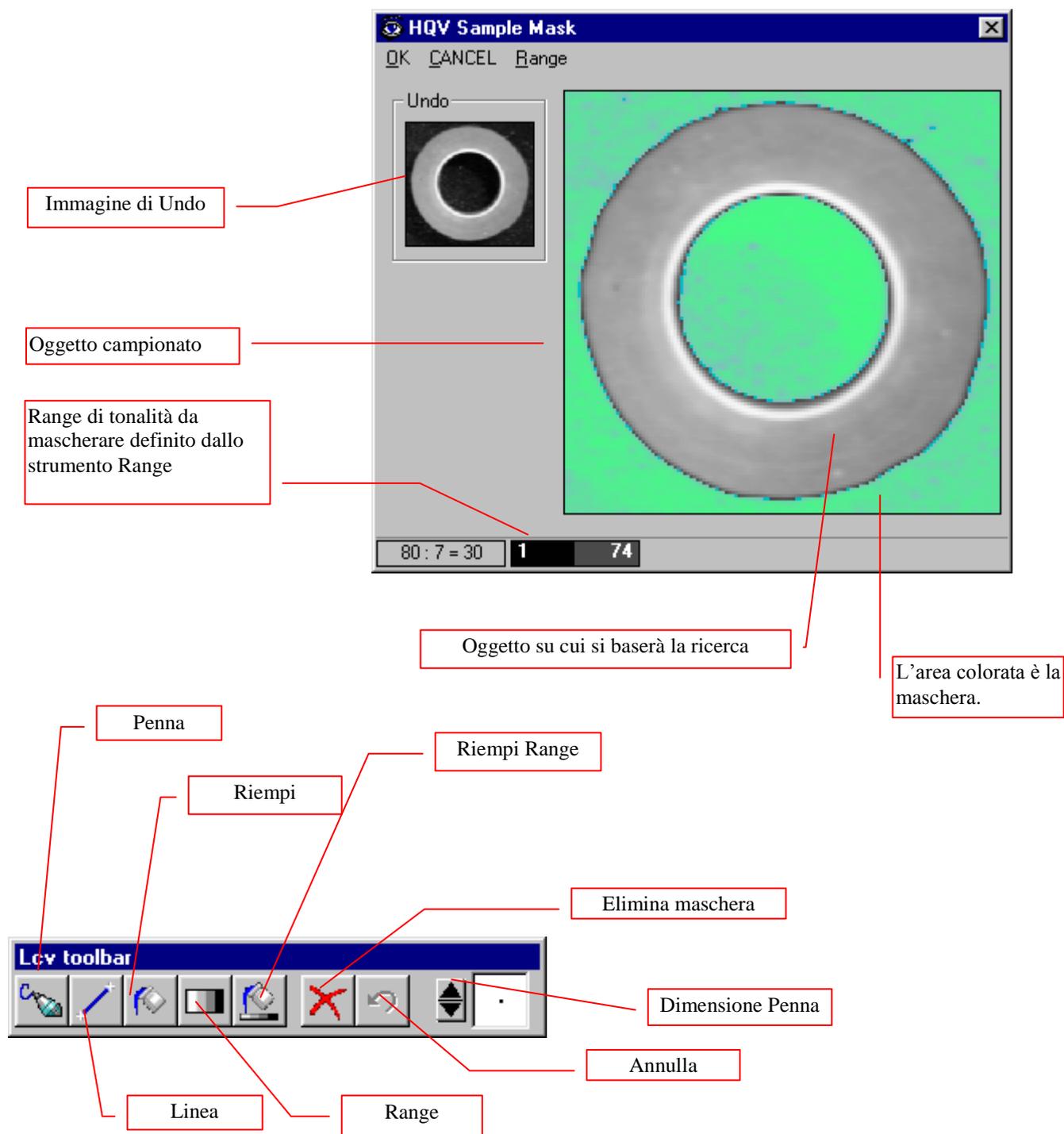
L'opzione di disabilitazione del check della zona di rotazione serve per evitare che venga generato un errore di fuori zona di ricerca sui campioni che scivolano (con un solo asse di riferimento).

5.3. Mascheramento.

Dopo aver definito il campione è possibile mascherarlo in modo da eliminare dall'area campionata tutto ciò che non è significativo per il riconoscimento.

Questa possibilità si attiva premendo il tasto **Ok** nella maschera *Sample* dopo aver spuntato la casella **Mask**.

Così facendo si apre la finestra che permette il mascheramento.



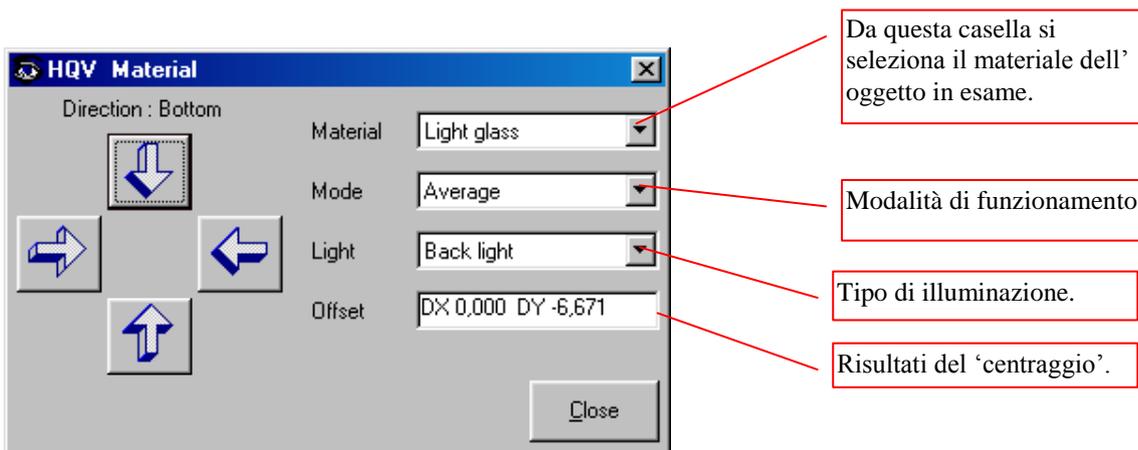
Gli strumenti sono così definiti :

- **Penna:** traccia dei punti a mano libera.
- **Linea:** traccia una linea partendo dall'ultimo vertice segnato.
- **Riempi:** riempi un'area definita.
- **Range:** definisce un raggio di tonalità.
- **Riempi Range:** riempi tutte le zone di colore definite dallo strumento Range, in base anche all'opzione **In range/Out of range** selezionata dal menu **Range**.
- **Annulla:** ripristina la situazione precedente.
- **Elimina Maschera:** cancella tutta la maschera.

Tutti gli strumenti, ad esclusione dello strumento **Range**, disegnano la maschera se vengono utilizzati tenendo premuto il tasto sinistro del mouse, e la cancellano con il destro.

5.4. Finestra Material.

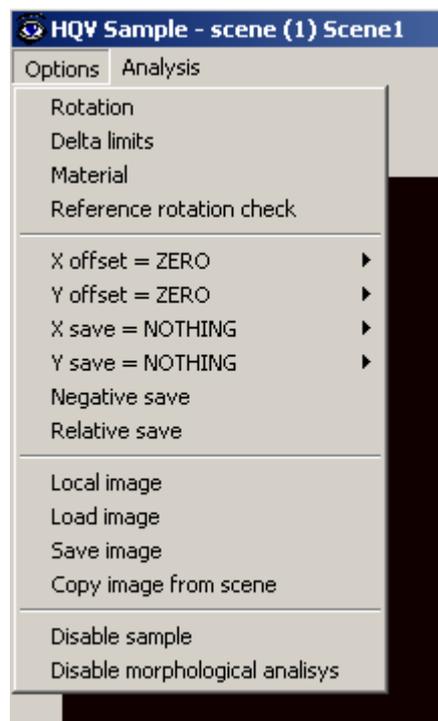
Quando devono essere effettuate delle misurazioni è necessario che il campione sia posizionato correttamente per ottenere misure reali. La finestra **Material** consente di impostare correttamente il punto di misura per vari tipi di materiali in varie condizioni di illuminazione.



Una volta selezionato un campione premere **Options|Material**, impostare i parametri secondo le condizioni e premere il tasto **Direction** che rappresenta il verso di transizione chiaro/scuro. A questo punto il sistema 'centrerà' il *sample* mostrando i risultati nella casella **Offset**.

Opzione mode: Consente di decidere se considerare 'centro' il punto più vicino (**Near**), più lontano (**Far**) o la media (**Average**) della zona di transizione. Il significato di **Near**, **Far** e **Average** dipende da **Direction**.

5.5. Opzioni del campione.



Per ogni campione sono disponibili una serie di opzioni accessibili dal menu **Options** della finestra *Sample*. Il funzionamento delle prime tre è già stato illustrato nei paragrafi precedenti.

La parte riguardante Offset e salvataggio X e Y è trattata nel manuale del modulo **M-Variable**. In sintesi è possibile assegnare offset e salvare le coordinate di un campione utilizzando variabili di tipo double. E' inoltre possibile una diversa gestione dei delta limits.

- **Reference rotation check:** Si utilizza con le rotazioni in modalità brain blob. Il campione che utilizza questa opzione deve essere relativo ad un campione ricercato con rotazione, si utilizza per sommare 180° al valore di rotazione nel caso in cui il campione corrente (con questa opzione attiva) non sia stato trovato.
- **Local image:** Associa l'immagine corrente al campione corrente, se si riacquisisce una nuova immagine da *Camera* l'immagine visualizzata per questo campione rimarrà quella originale.
- **Load image:** Permette di caricare un'immagine precedentemente salvata.
- **Save image:** Permette di salvare l'immagine visualizzata dalla finestra *Sample*.
- **Copy image from scene:** Permette di copiare un'immagine da un'altra scena.
- **Disable sample:** Disabilita il campione corrente, nella finestra *Scene* il numero del campione disabilitato è visualizzato tra due segni meno. Es.: -1- Sample1 invece di (1) Sample1. Quando un campione è disabilitato non viene eseguita nessuna operazione associata, eventuali campioni non saranno ricercati.
- **Disable morphological analysis:** Disabilita la ricerca morfologica, nel caso in cui al campione sia associata un'analisi questa viene eseguita.

6. Interfacciamento con il mondo esterno.

6.1 La finestra di I/O

Il tasto **I/O** della finestra *Scene* da' accesso alla finestra *Input/Output*, che permette di definire il protocollo di scambio delle informazioni tra il sistema e la vostra automazione. Il sistema utilizza principalmente tre canali di comunicazione con il mondo esterno, che possono essere utilizzati contemporaneamente: fino a due interfacce seriali RS232, porte TCP/IP che permettono di trasmettere valori numerici sotto forma di sequenze di caratteri, un dispositivo di I/O diretto, con relè ed entrate optoisolate, che permette di acquisire o trasmettere segnali digitali ad alta velocità, un protocollo via rete (Extended Quality Information System) che permette la comunicazione di informazioni in tempo reale per uso statistico o di comando e controllo.

La programmazione è basata sull'associazione di **azioni** di input/output (ovvero la trasmissione di una stringa tramite porta seriale oppure la commutazione di un relè su una linea digitale) ai vari **eventi** predefiniti che si possono verificare durante l'elaborazione. Gli eventi possono essere legati alla scena oppure a uno dei campioni.

Eventi legati alle scene (Scene):

Evento	I / O	Descrizione
Scene Active	Output	Il sistema di visione è in fase di elaborazione.
Grab Image	Input	Attivando questo ingresso, il sistema acquisisce un fotogramma solo su comando (<i>trigger</i>) dall'esterno, permettendo quindi di sincronizzare il controllo di pezzi in movimento. Se questo ingresso è disattivato il controllo viene effettuato in continuo.
Image Grabbed	Output	L'immagine è stata acquisita, quindi il pezzo può eventualmente essere rimosso.
Valid Result	Output	I risultati legati alla scena e a tutti i campioni della scena sono stati calcolati e lo stato corrente delle uscite è stato aggiornato di conseguenza.
All Accepted	Output	Sono state trovate tutte le occorrenze (più di una solo nel caso di campioni multipli) di tutti i campioni definiti nell'ambito della scena (la ricerca ha avuto successo completo).
All Rejected	Output	Non è stata trovata nessuna occorrenza di nessun campione tra quelli definiti (la ricerca è fallita completamente).

Eventi legati ai campioni (Sample):

Evento	I / O	Descrizione
All Found	Output	Tutte le occorrenze del campione sono state trovate nella zona di ricerca definita (o in tutta l'immagine, se non è stata definita una zona di ricerca).
None Found	Output	Non è stata trovata nessuna occorrenza del campione: nella zona di ricerca non esiste nessun oggetto che presenti una similitudine superiore alla soglia programmata.
Delta Position	Output	Vengono trasmessi i valori dello spostamento orizzontale e verticale di tutte le occorrenze trovate <u>rispetto alla posizione del campione</u> . Per ciascuna occorrenza trovata viene generato un messaggio, numerato in ordine di similitudine decrescente. È possibile associare anche una uscita digitale a questo evento mettendo i valori limite nella finestra <i>delta limits</i> (vedi § 5.1). L'evento digitale funziona o con un'unica occorrenza oppure tra due occorrenze dello stesso campione calcolando i valori della seconda rispetto alla prima.
Absolute Position	Output	Vengono trasmessi i valori della posizione assoluta (x e y) delle occorrenze trovate (sempre in ordine di similitudine rispetto al campione).
Likeness	Output	Viene trasmesso il grado di somiglianza (in percentuale) delle occorrenze trovate.
No Break	Output	(Utilizzato per analisi superficiale). Rileva la presenza di rotture.
No Absence	Output	(Utilizzato per analisi superficiale). Rileva l'assenza di materiale.
No Surplus	Output	(Utilizzato per analisi superficiale). Rileva l'eccesso di materiale.

Gli eventi **All Found**, **None Found**, **Likeness**, **All accepted** e **All rejected**, possono variare il loro significato agendo sul campo *expression*. Tramite questo campo è infatti possibile generare l'uscita digitale in funzione dell'espressione scritta nel campo.

6.1.1 Ingressi visti come uscite

Sommando il valore 100 alla porta digitale di input si legge da un'uscita. Es. *Grab image PORT=105* significa che l'evento grab image è preso dall'output n.5. Questa funzionalità è utile soprattutto se si usa il PLC.

6.1.2 OR e AND sulle uscite digitali

E' possibile eseguire un OR o un AND di un uscita digitale rispetto al valore precedente mettendo rispettivamente il carattere "+" od il carattere "&" prima del numero dell'uscita. Ricordiamo per il corretto uso di questa funzione che l'ordine dell'abilitazione delle uscite segue l'ordine dei campioni.

Es. "+5" esegue l'OR tra il risultato dell'evento selezionato e il valore attuale dell'uscita 5.

6.1.3 Disabilitazione di campioni.

E' possibile disabilitare un campione in conseguenza ad un evento inserendo D e numero del campione nella casella port. Esempio D12 disabilita il campione 12.

Eventi.

Attivazione dell'ingresso o uscita digitale in corrispondenza di un evento.

Numero della porta digitale legata all'evento.

Attivando **Reverse** si inverte lo stato logico della porta: ad es. un'uscita viene generata quando l'evento NON si è verificato, oppure l'ingresso è attivo quando NON esiste segnale sulla porta

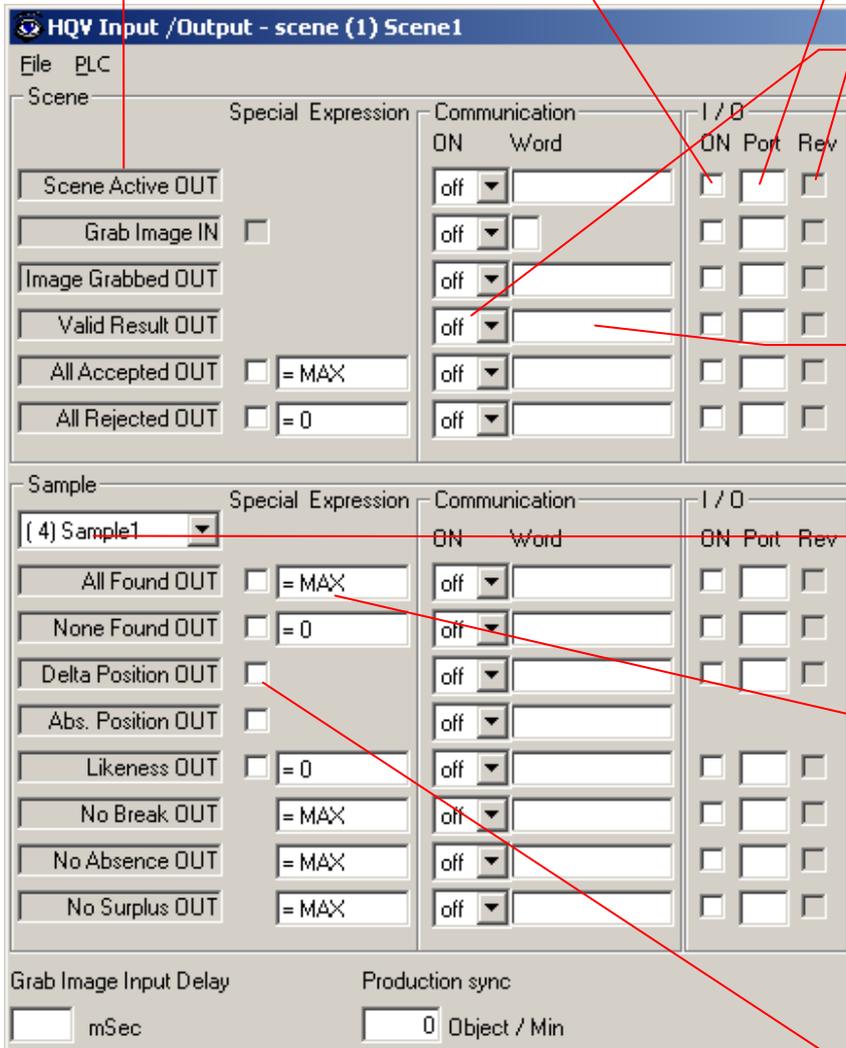
Attiva la comunicazione tramite i seguenti dispositivi: "old" (seriale compatibile con le versioni precedenti alla 8.0.0); "P1", "P2", rispettivamente porte seriali 1 e 2; 4 porte TCP e una SNPX .

Un'uscita seriale è composta da un identificatore (**Word**), eventualmente seguito da uno o due valori numerici.

Sono visibili le caratteristiche di I/O di un solo campione per volta, selezionabile su questa lista a scomparsa.

E' possibile assegnare una funzione di comparazione che genera l'evento digitale. Gli operatori accettati sono :
< > =
che possono essere seguiti da un valore numerico intero oppure dalla keyword **MAX**.

Tramite queste caselle e' possibile abilitare condizioni particolari che vengono di volta in volta descritte posizionandosi con il mouse sulla casella prescelta.



Tra la ricezione del segnale sulla porta specificata per l'evento *Grab Image* e l'acquisizione vera e propria dell'immagine si può inserire un ritardo programmabile in millisecondi: può essere utile, ad esempio, per compensare eventuali imprecisioni nel posizionamento della telecamera rispetto al sensore che genera il segnale.

Per evitare risultati spuri si può specificare il numero massimo di pezzi da controllare al minuto . Il sistema attenderà il tempo necessario per sincronizzarsi alla produzione. Si può utilizzare ad esempio con pezzi che passano su nastro sincronizzati da fotocellule.

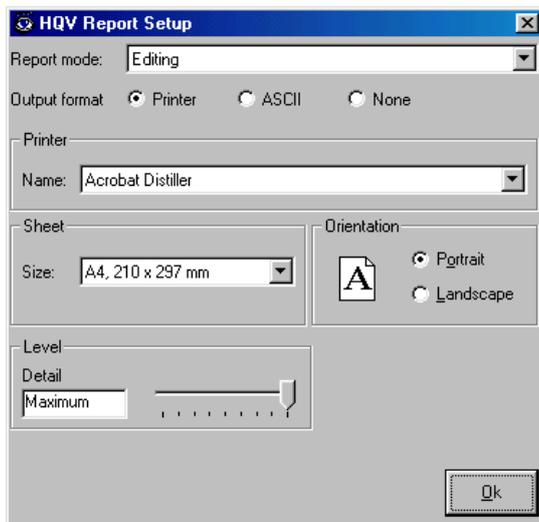
The image shows a software configuration window with two identical sections. Each section has three columns: 'Dump', 'Disk output', and 'DWR'. The 'Dump' column has 'ON' and 'Rev' sub-columns with checkboxes. The 'Disk output' column has a dropdown menu. The 'DWR' column has 'ON', 'Rev', and 'Ref' sub-columns with checkboxes. A 'Close' button is at the bottom right.

Annotations:

- Abilita il salvataggio di immagini su disco (points to the 'ON' checkbox in the first 'Dump' column)
- Abilita la scrittura del file .out (points to the 'Disabled' dropdown in the first 'Disk output' column)
- Flag per l'opzione *Disable When Retry* v. modulo J PLC. (points to the 'ON' checkbox in the first 'DWR' column)
- Esce dalla finestra (points to the 'Close' button)

6.2. Stampa.

E' possibile stampare i parametri di configurazione degli IO.



6.2.1 Livelli di dettaglio

- **<=2:** Stampa i parametri generali e quelli della scena.
- **>=3:** Stampa tutti i parametri compresi i campioni.

Nota: Per la specifica sul funzionamento del modulo di stampa fare riferimento al manuale generale Appendice D.

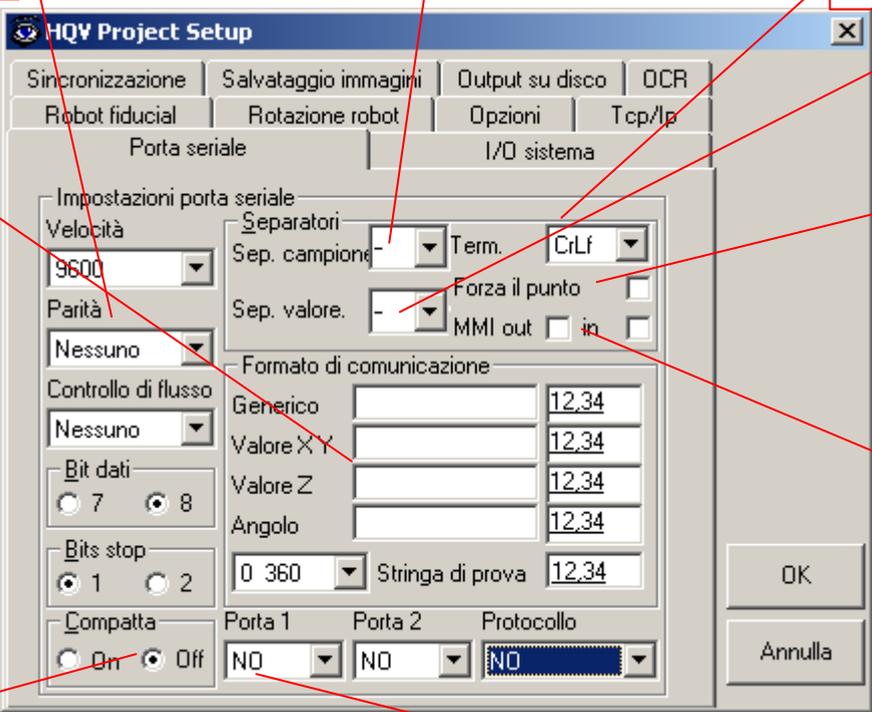
7. Impostazioni di progetto.

La voce **Project setup** del menù **Options** dà accesso ad una finestra di dialogo multipla, ovvero dove numerose “pagine” sono sovrapposte e selezionabili tramite le corrispondenti “linguette” sulla parte superiore. Ad ogni pagina corrisponde un insieme di impostazioni generali che vengono applicate all’intero **progetto**, ovvero all’insieme di tutte le scene. Il seguente capitolo non riporta informazioni per le “pagine” :

- **Disk output:** fare riferimento al *modulo A output su disco*.
- **OCR:** fare riferimento al *modulo O OCR-OCV*.
- **Robot fiducial:** fare riferimento al *modulo K robot*.
- **Frame dump:** fare riferimento al *modulo B memorizzazione delle immagini*.

7.1 Impostazioni della porta seriale.

Facendo click sulla linguetta **Serial port** si visualizzano i controlli per la configurazione delle porte seriali, che permettono di selezionare le porte fisiche su cui effettuare la trasmissione, la velocità di comunicazione ed i parametri del relativo protocollo.



Parametri della porta seriale.

Impostazione del formato di comunicazione. Per il formato vedi appendice H.

Formato normale (Off) o compatto (On).

Separatore tra indice campione-valori.

Terminatore.

Separatore tra valori.

Mette il carattere decimale “.” anche se nelle impostazioni internazionali c’è un altro carattere.

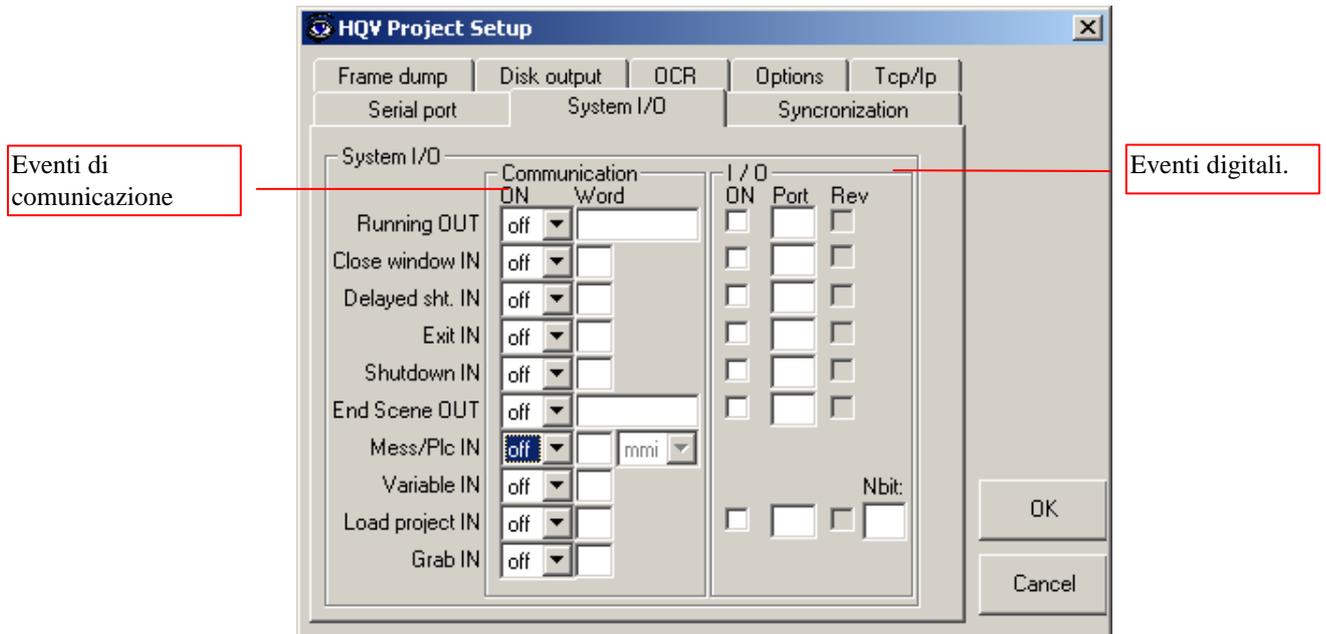
Visualizza su MMI la stringa di uscita (out) e o la stringa in ingresso (in)

Selezione della porta seriale fisica.

Le impostazioni riguardanti **Sample separator**, **Value separator** e **Terminator** sono valide per tutte le porte di comunicazione seriali, incluse le porte TCP/IP.

7.2 Input/Output di sistema.

Oltre agli eventi di ingresso/uscita legati alle scene, configurabili tramite il pulsante *I/O* della finestra *Scene*, la procedura mette a disposizione dell'utente alcuni eventi "di sistema", che permettono di comandare il funzionamento del sistema attraverso i canali di input/output. La configurazione degli I/O di sistema avviene attraverso controlli identici a quelli già visti per la finestra *Input/Output*, accessibili tramite la linguetta **System I/O**.



Evento	I / O	Descrizione
Running	Output	Il sistema di visione è in esecuzione.
Close Window	Input	Questo segnale chiude una finestra di messaggio attiva come ad esempio la finestra che riporta i risultati del modulo Sinottico.
Delayed shutdown	Input	Dopo 1 minuto ferma l'elaborazione, dopo 2 minuti termina l'esecuzione del programma e forza il sistema operativo a chiudere la sessione corrente, preparando la macchina per lo spegnimento.
Exit	Input	Termina l'esecuzione del programma. Equivale al comando File Exit
Shutdown	Input	Termina l'esecuzione del programma e forza il sistema operativo a chiudere la sessione corrente, preparando la macchina per lo spegnimento. Equivale al comando <i>File / Shutdown</i> , salvo che NON viene chiesta nessuna conferma all'utente.
End Scene	Output	Permette l'invio di un segnale in uscita al termine dell'esecuzione di un ciclo composto da più scene. E' utilizzato solo da alcuni moduli.
Mess/Plc IN	Input	Imposta il carattere che definisce l'inizio di un messaggio (vedi modulo MMI) o comando PLC (Vedi modulo PLC)
Variable	Input	Imposta il carattere che definisce l'inizio di una definizione di variabile (vedi modulo VARIABLE)
Load project	Input	Nella colonna "Communication" si imposta il carattere che definisce l'inizio del nome del file da caricare ed eseguire. Esempio: se si imposta come carattere "\$" per caricare il progetto "pippo" bisognerà inviare sulla porta la stringa "\$c:\programmi\vea\pippo.hqv". Il nome deve essere completo di estensione <i>.HQV</i> o <i>.LCV</i> e di pathname. E' possibile gestire l'evento anche con I/O digitale (vedi fine tabella).

Grab IN	Input	Imposta il carattere che definisce l'inizio della richiesta di GRAB via seriale. Deve essere seguito dalla scena da acquisire. è possibile indicare di acquisire da disco passando il nome file.
Mess/Plc 2 IN	Input	(dalla ver. 10.1.10) Secondo canale MMI/PLC. Imposta il carattere che definisce l'inizio di un messaggio (vedi modulo MMI) o comando PLC (Vedi modulo PLC)

Load project con I/O digitale: Il sistema legge una combinazione di bit dagli ingressi e carica il file corrispondente. I file di progetto devono essere salvati come numeri (0 compreso) e devono essere salvati nella directory di programma. Nella prima casella bisogna inserire l'ingresso di strobe, nella seconda il numero di bit su cui verrà letta la combinazione.

Es.: Supponiamo di voler caricare 1.hqv. Se Port = 2 ed Nbit = 3 il progetto 1 sarà riconosciuto con la seguente configurazione di input:

INPUT	0 1 2 3 4 5 6 7
VALORE	x x 1 1 0 0 x x

Il flag **Rev** fa in modo che lo strobe sia riconosciuto sul fronte di discesa dell'input associato.

Load project da file (dalla ver. 10.1.19): se viene selezionato "file" dal menù di "load project", il sistema caricherà il progetto il cui nome è scritto nel file "loadfile.txt".

La lettura del file avverrà quando l'ingresso di strobe (vedi sopra) cambia stato.

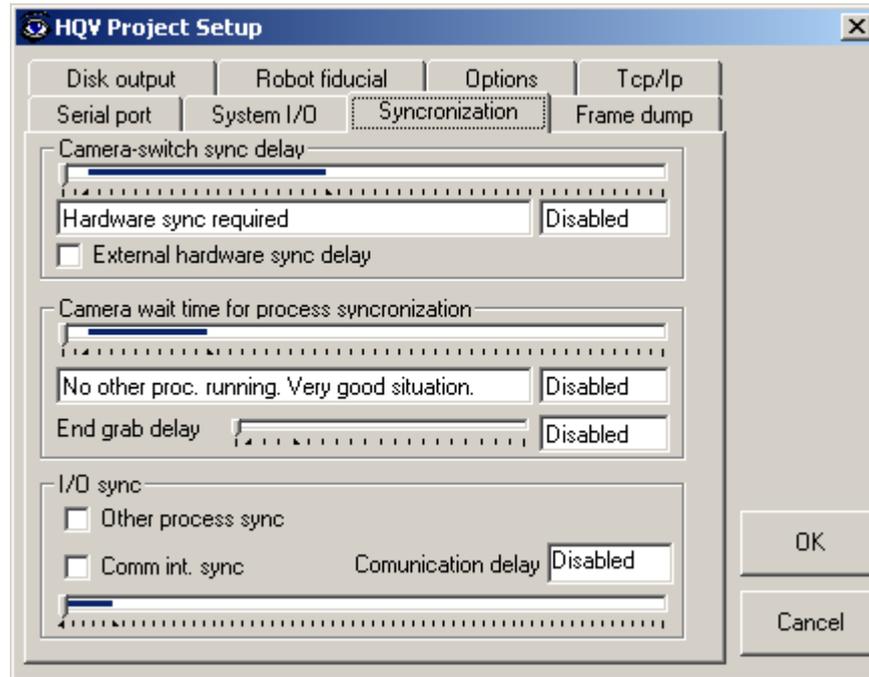
ATTENZIONE: le azioni conseguenti agli eventi di input di sistema sono potenzialmente "pericolose" per l'integrità dei dati. Ad esempio, attivando l'ingresso *Exit IN* si forza l'uscita dal programma, senza possibilità di salvare su disco il progetto o le scene correnti (vedi *Salvataggio e caricamento di scene e progetti*). Attivando

l'ingresso *Shutdown IN* si forza addirittura l'uscita incondizionata dal sistema operativo, quindi tutte le eventuali informazioni non salvate in qualsiasi applicazione aperta al momento dell'evento verranno perse.

Per evitare perdite di dati accidentali in fase di messa a punto è possibile disattivare temporaneamente gli ingressi e le uscite di sistema selezionando la voce **Disable system I/O** del menù *Options* oppure premendo il tasto  sulla barra degli strumenti (vedi § 10). Se un ingresso digitale associato a un evento di sistema è già attivo al momento dell'impostazione, la procedura disabilita automaticamente gli ingressi di sistema per evitare che l'azione corrispondente abbia immediatamente effetto. L'utente dovrà poi riabilitarli manualmente, sempre attraverso *Option / Disable system I/O* oppure .

Dalla versione 5.03 l'opzione **Disable System I/O** non viene cancellata quando si legge un progetto in cui non è abilitata questa opzione. Per esteso, se l'I/O di sistema è disabilitato ed il progetto letto lo riabiliterebbe, l'I/O rimane **disabilitato**. Se invece l'I/O di sistema è abilitato allora il nuovo stato dell'I/O dipende dallo stato memorizzato nel progetto.

7.3 Sincronizzazione della telecamera e dei processi



7.3.1 Sincronizzazione via software dei canali video (Camera-switch sync delay).

Il collegamento di più telecamere ai sistemi comporta in genere la necessità di sincronizzarle tra loro via cavo. Nel caso questa sincronizzazione “fisica” (hardware) non fosse possibile, l’utente può attivare la funzione di sincronizzazione via software **Camera sync**. Il cursore permette di impostare la durata del ciclo di sincronizzazione che il sistema effettua ogni volta sia necessario passare da un canale video a un altro. La durata ottimale dipende da numerosi fattori, tra cui la tipologia delle telecamere collegate ed i disturbi presenti sulla linea, e va pertanto determinata per tentativi. L’opzione **External hardware sync delay** permette di comandare il sincronismo dall’esterno: con un ingresso alto la telecamera viene sincronizzata, con la successiva discesa del segnale viene preso il fotogramma. **Attenzione:** il sincronismo blocca qualunque altra operazione.

7.3.2 Sincronizzazione dei processi durante l’elaborazione (Camera-wait time for process synchronization) (ver 6.5.2)

In alcuni casi, soprattutto durante l’elaborazione parallela e con altri processi in funzione, il sistema potrebbe acquisire delle immagini non completamente formate. Se si verificano questi casi, oppure se si volesse dare del tempo per altri processi che girano nel PC, è possibile aggiungere dei tempi di attesa per ogni cattura di immagine. **Attenzione:** i tempi di attesa aumentano i tempi di elaborazione.

7.3.3 Sincronizzazione dei processi dopo una comunicazione seriale (Comm internal Sync) (ver 7.5.0)

Comm. Internal sync: dà la priorità ad altri processi del sistema di visione di essere eseguiti dopo la trasmissione di un dato via seriale o Tcp/IP.

7.3.4 Sincronizzazione dei processi a fine acquisizione (End grab delay) (ver 7.5.2)

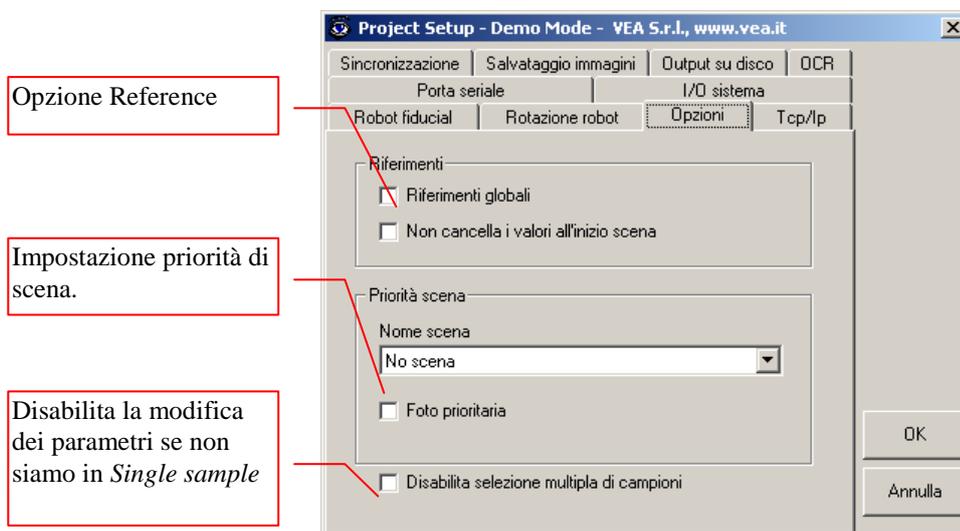
Dopo l’acquisizione di un’immagine, dà il tempo agli altri processi del PC di essere eseguiti.

7.3.5 Sincronizzazione dei processi a fine scansione IO (Other process sync) (ver 8.2.3)

Dopo avere eseguito tutta la scansione degli IO di sistema, dà 1 mSec agli altri processi del PC. Durante il funzionamento del sistema di visione, se siamo in attesa di un input per il grab, il sistema di visione scansiona gli input alla massima velocità non consentendo agli altri processi di essere eseguiti. In ogni caso questa funzione viene eseguita ogni 53 mSec. Utilizzare questa opzione se è necessario eseguire altre operazioni.

7.4. Options

Per accedere a queste opzioni selezionare dal menu della finestra principale **Options |Project Setup - Options**.



- **Riferimenti globali:** Se l'opzione è disabilitata si potranno utilizzare come riferimenti solo i campioni precedenti a quello corrente ed all'interno della stessa scena.
- **Non cancella i valori ad inizio scena:** permette di non cancellare ad inizio scena le variabili su cui vengono cumulate le informazioni delle coordinate

Se l'opzione è abilitata sarà possibile scegliere come riferimento il campione di un'altra scena.

ATTENZIONE: gli spostamenti dei campioni riferiti sono in **pixel**; questo significa che se le due scene sono collegate a telecamere diverse o guardano oggetti su piani diversi, avranno di conseguenza scalature reali differenti e quindi gli spostamenti relativi **non corrisponderanno**. Esempio: se la scala della "scena 1" è 1:2 e quella della "scena 2" è 1:1, lo spostamento relativo sarà sfalzato di un fattore 2.

Per effettuare la scelta dei riferimenti aprire la finestra **Sample** e selezionare il campione dalla finestra a discesa.

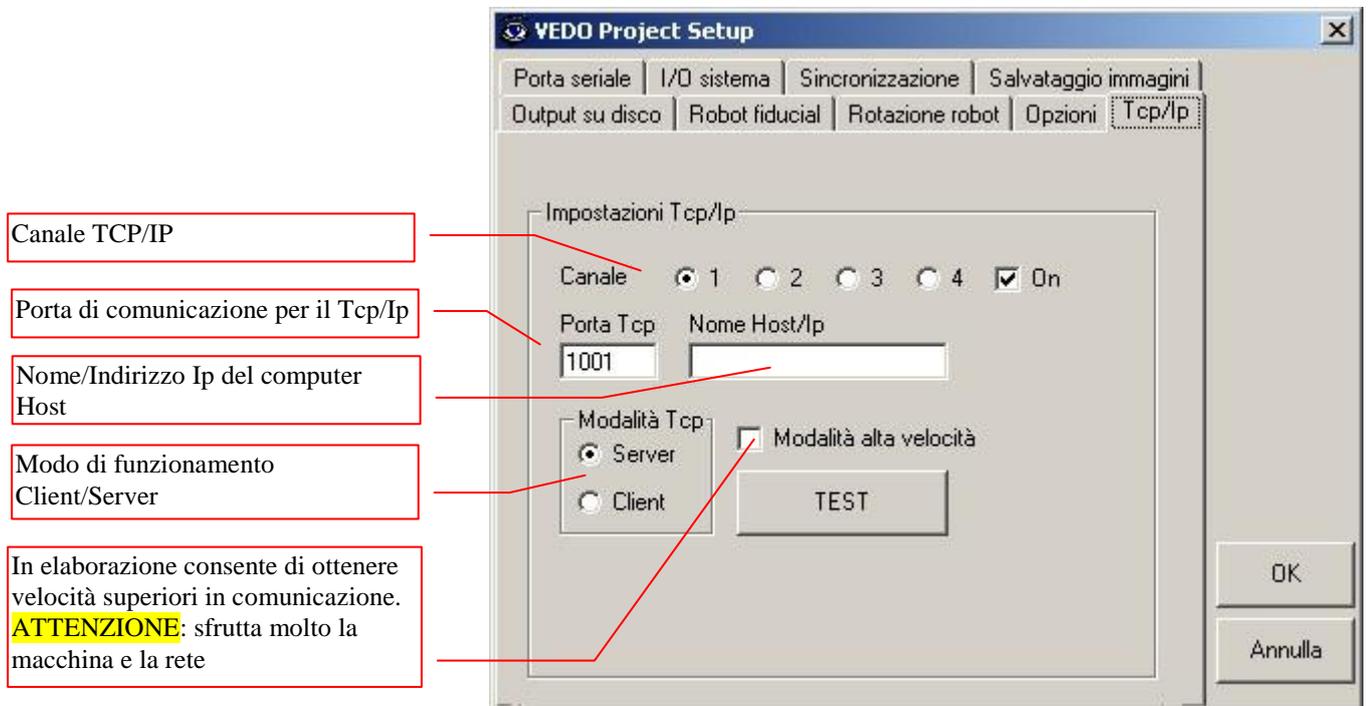


Es.: Si supponga di essere nella finestra del Sample 3 (scena 1) e di aver selezionato come riferimento il Sample 33 (scena 2), in tal caso la finestra **Scene** visualizzerà questo riferimento come in figura.

- **Priorità di scena:** imposta la priorità di esecuzione di una scena ovvero quando viene eseguito il comando di grab, prima viene eseguita la scena impostata e poi tutte le altre. **Foto prioritaria** permette di dare più priorità alle foto che al PLC.
- **Disabilita selezione multipla dei campioni:** Se selezionata permette di modificare i parametri dei campioni (Settings e Flaw) solo nella modalità *Single-sample*. In *Multiple-sample* la modifica è disabilitata.

7.5. Tcp/Ip.

Per accedere a questa opzione selezionare dal menu della finestra principale **Options |Project Setup – Tcp/Ip.**



La configurazione del Tcp/Ip permette di poter comunicare via rete con un altro sistema di visione o con altri applicativi via protocollo TCP/IP. La comunicazione avviene su una porta comune **tcp port** che deve essere uguale su entrambi gli applicativi.

È possibile configurare il sistema in modo che funzioni da Host o da Client. In modalità *Host* il sistema accetterà la richiesta di connessione di un altro pc (solo uno è abilitato alla comunicazione) e inizierà la comunicazione con le stesse modalità della comunicazione **com**. In modalità *Client* il sistema tenterà la connessione ad un **Host name/Ip** inserito. All'avvenuta connessione i sistemi inizieranno la comunicazione.

High speed mode permette in fase di elaborazione di avere una maggiore velocità di comunicazione, a discapito di un maggior carico della rete.

Dalla ver. 10.1.10 è possibile utilizzare fino a 4 canali TCP/IP contemporaneamente.

7.5.1 Test sistema con Hyper terminal.

È possibile testare il funzionamento del sistema con Hyper terminal, di seguito sono riportate le istruzioni da seguire per la configurazione.

- Avviare il sistema di visione, verificare che sia selezionata la modalità *Server*.
- Aprire Hyper terminal, inserire un nome per la connessione che si sta creando e premere ok.
- Selezionare Tcp/ip (winsock) dal menù a tendina *connetti*.
- Inserire l'indirizzo ip ed il numero di porta del PC con il sistema di visione e premere OK.
- A questo punto Hyper terminal si conetterà al sistema di visione.

8. Visualizzazione e gestione degli I/O con Display I/O.

Caratteristiche principali:

I/O Display permette di visualizzare lo stato degli Input/Output del sistema. La sua posizione varia con la risoluzione del sistema: a sinistra in posizione verticale (800x600) oppure in basso in posizione orizzontale (1024x768 o superiore), è comunque possibile trascinarlo tenendo premuto il tasto sinistro del mouse al suo interno (ad esclusione delle zone delle etichette di testo).

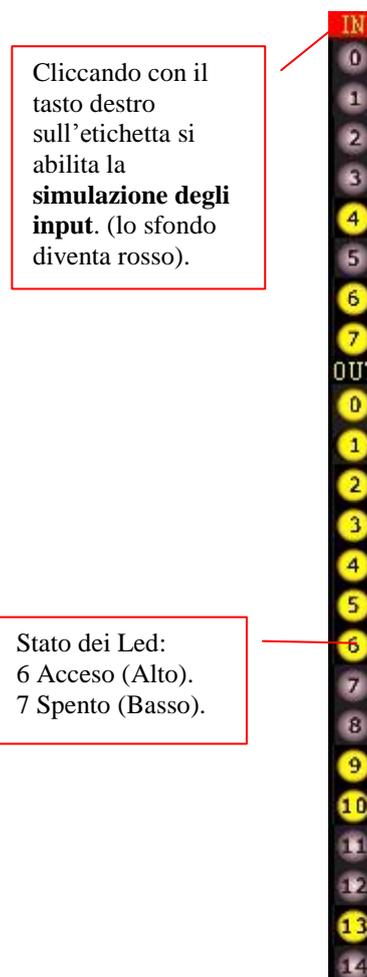
Il numero degli I/O visualizzati è variabile e dipende dalla risoluzione del monitor, qualora tale numero sia superiore al massimo consentito dalla risoluzione, gli I/O associati non saranno visibili, ma comunque saranno funzionanti. Per ogni I/O gli stati possibili sono due: Acceso/Spento (vedi figura).

Simulazione degli Input:

La simulazione permette di accendere o spegnere un particolare ingresso. Per abilitare questa funzionalità cliccare con il tasto destro del mouse sul testo "IN" (vedi figura), sempre con il tasto destro cliccare su un led per generare il cambiamento di stato.

Note: La simulazione è disattivata per utenti con un livello uguale o inferiore al 2° (**on line full access**).

ATTENZIONE: Essendo possibile simulare tutti gli input, bisogna prestare attenzione nel caso in cui si siano legati a questi degli eventi di sistema, soprattutto **Shutdown**, **Delayed Shutdown** ed **Exit**. La simulazione di tali eventi potrebbe causare lo spegnimento accidentale del sistema.



9. Subcampionamento: risoluzione e precisione.

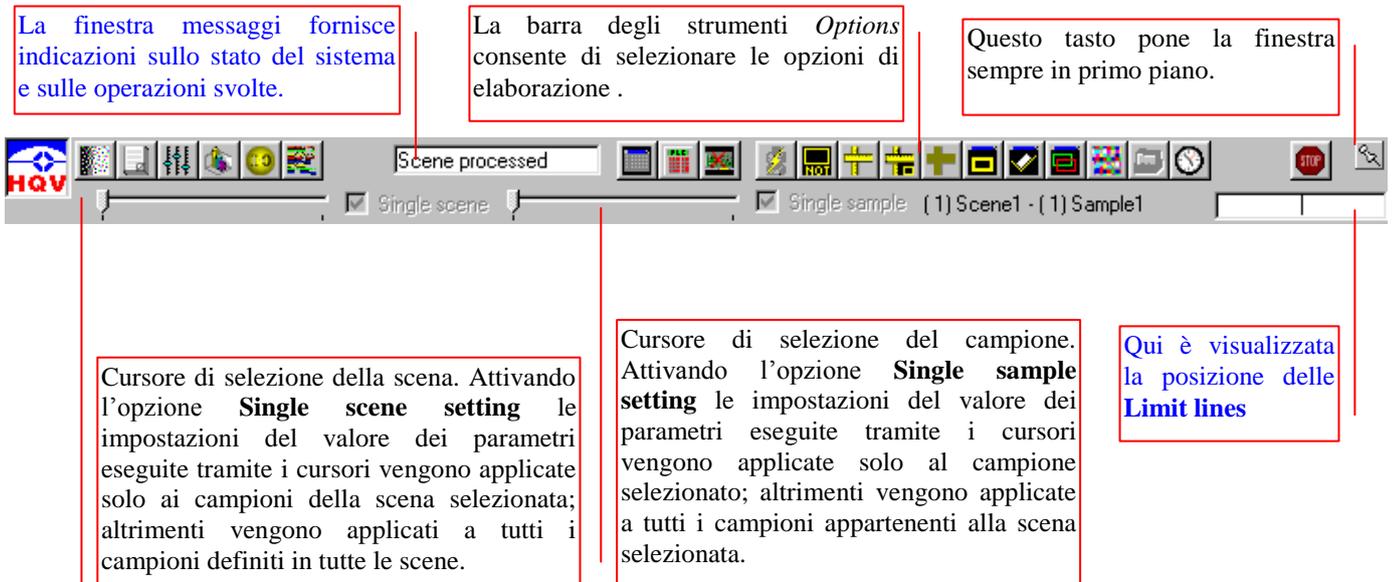
Il sistema utilizza degli algoritmi di subcampionamento e di generazione di immagini virtuali per aumentare la risoluzione di posizionamento dell'oggetto oltre il limite dato dalla dimensione del pixel reale (un pixel è il punto di un'immagine più piccolo che il sistema riesce a rappresentare). Per **risoluzione** s'intende il più piccolo valore rilevabile (nei sistemi Vedo ed HQV è 1/100 di pixel). E' chiamata invece **precisione** di subcampionamento la frazione di pixel entro cui gli errori statistici sono tali da rendere la posizione sufficientemente stabile. La precisione minima garantita fornita dal sistema è impostabile tramite il cursore **precision** della finestra *Settings* attivabile premendo il pulsante : più piccolo è il valore dell'errore medio in pixel, più alta è la precisione garantita (a scapito della velocità di elaborazione). All'atto pratico la precisione reale ottenuta è solitamente migliore del valore definito tramite il cursore *precision*; purtroppo però questa informazione non è quantificabile in modo assoluto in quanto dipende dall'interazione di numerosi fattori quali la tipologia dei sistemi (Vedo / HQV), la velocità d'elaborazione (vedi cursore **speed**), la dimensione e la qualità del campione, il contrasto dell'immagine, il grado di somiglianza dell'oggetto al campione (**likeness**), il livello di rumore dell'immagine, ecc.

La precisione può essere migliorata agendo sul cursore **Micro-stabilizer** della finestra **Camera**

La risoluzione massima ottenibile con questo metodo è di 76.800 X 57.600 subpixels, con un errore medio di ± 6 subpixels.

10. Elaborazione.

Dopo aver definito almeno una scena (e almeno un campione all'interno della scena) usciamo dalla finestra *Scene* premendo il tasto *Close*. Tornati alla finestra principale, notiamo che la voce di menù **Start** e il pulsante con l'occhio sono abilitati: è sufficiente premere uno dei due per iniziare il controllo in linea. Durante l'elaborazione la finestra principale è la seguente:



Questa finestra dà la possibilità di settare alcuni parametri e di selezionare alcune opzioni di elaborazione.

La barra degli strumenti di sinistra offre le seguenti funzionalità :

-  **Flaws/Blob Tools:** visualizza la finestra *Flaws/Blob Tools*, permette di modificare i parametri di Flaws o di Blob (v. moduli specifici I, N).
-  **Results:** visualizza la finestra *Results*, è possibile vedere i risultati dell'elaborazione (vedi §10.3. Visualizzazione dei risultati di elaborazione).
-  **Settings:** visualizza la finestra *Settings* (vedi §10.1. Impostazione dei parametri di elaborazione)
-  **Statistics:** visualizza la finestra *Statistics* (vedi §10.2. Statistiche di elaborazione).
-  **I/O Display:** visualizza la finestra *I/O Display*, permette di controllare lo stato degli I/O digitali (vedi §8. Visualizzazione e gestione degli I/O con I/O Display).

Dalla barra degli strumenti *Options* è possibile selezionare delle opzioni, che hanno effetto sull'elaborazione di tutte le scene e sulla visualizzazione dei risultati della ricerca nella finestra *Results*.



Assembled Output: Consente di eseguire configurazioni avanzate delle porte digitali di output visualizzando la finestra *Assembled Output* (vedi § 6.1. Combinazioni di uscite).



PLC: Visualizza la finestra PLC (vedi *Modulo J PLC*. Solo HQV).



Disable system I/O: Disabilita temporaneamente gli ingressi e le uscite di sistema. Se un ingresso digitale associato a un evento di sistema è già attivo al momento dell'impostazione, la procedura disabilita automaticamente gli ingressi di sistema per evitare che l'azione corrispondente abbia immediatamente effetto.



Fast Processing: per velocizzare ulteriormente il sistema di visione si può attivare questa opzione che, tra l'altro, disabilita la visualizzazione delle immagini acquisite chiudendo la finestra *Display*.



Fault Display: attivando questa opzione vengono evidenziate, nella finestra *Display*, solo le zone di ricerca nelle quali NON è stato trovato il campione cercato (o, nel caso di campioni multipli, non sono stati trovate TUTTE le occorrenze cercate). Risulta molto utile per evidenziare le zone difettose dei pezzi esaminati.

ATTENZIONE: *Fault Display* indica la zona (se è stata definita) dove avrebbe dovuto trovarsi il campione, nel caso non sia stata definita nessuna zona, l'oggetto non trovato compare in alto a sinistra del display.



Scaled Display: se abilitato visualizza le coordinate nell'unità di misura di conversione, altrimenti sono in pixel.



Absolute Display: se abilitato visualizza coordinate assolute, altrimenti relative al campione



Name Display: se abilitato visualizza il nome del campione al posto delle coordinate



Evident Target:

- Morfologico: attivando questa opzione i campioni trovati vengono evidenziati con una linea continua, più spessa e maggiormente visibile.
- Modalità O-Ring: visualizza la grafica dell'analisi (croci).
- Modalità vettoriale: visualizza la grafica generata dall'algoritmo di ricerca vettoriale.



Binary Display: Visualizza l'immagine con due colori (bianco e nero) se nella finestra *Camera* è stato selezionato *BrainBlobMode*. Nella modalità *Color* visualizza l'immagine a colori (v. *modulo P Color*).



Monocolor: se abilitato visualizza le occorrenze trovate con un riquadro verde. Se è abilitata la modalità *Fault Display*, le zone entro le quali è stata riscontrata la non conformità vengono evidenziate tutte in rosso.



Pseudo Colors: le immagini acquisite (monocromatiche) possono venire visualizzate in *Display* con dei falsi colori per rendere più visibili i dettagli a basso contrasto.

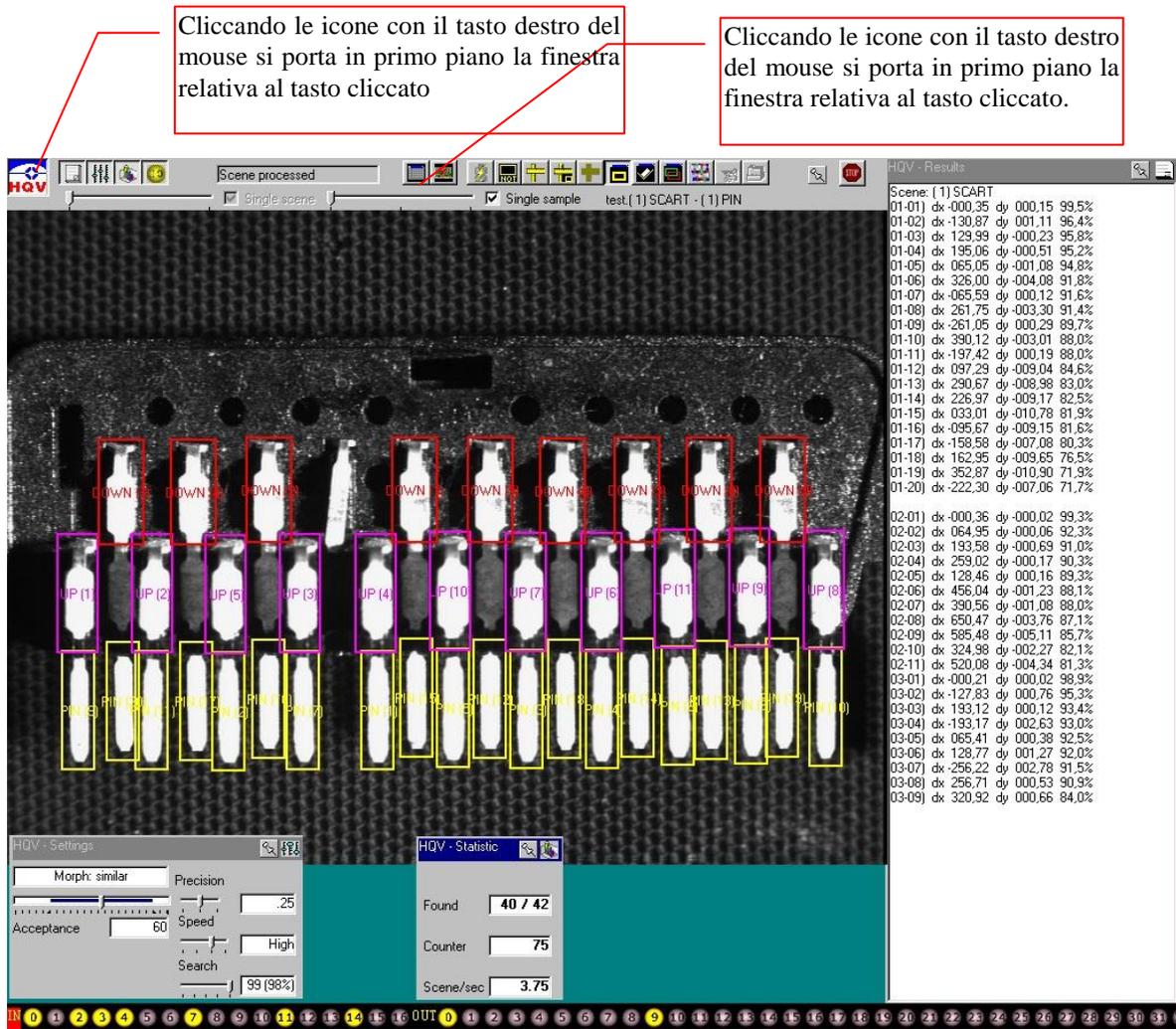


Parallel queued: quando il sistema è in modalità parallela e vengono presi più fotogrammi in tempo reale dalla stessa telecamera il sistema potrebbe perdere qualche fotogramma. Con l'opzione *Parallel queued* i fotogrammi vengono controllati uno a uno per evitare questo problema, però la velocità di acquisizione si abbassa.



Elaboration time: visualizza i tempi di grab e di elaborazione delle scene nella finestra **Results**.

La seguente immagine rappresenta una tipica situazione di sistema in elaborazione:



Tutte le finestre possono essere spostate (tenendo premuto il tasto sinistro del mouse sulla barra del titolo e ‘trascinandole’) in qualunque posizione sullo schermo, inoltre è possibile disporle automaticamente sia singolarmente (doppio click sulla barra del titolo) che globalmente (cliccando su). Se una finestra è nascosta da altre, può essere riportata in primo piano cliccando con il tasto destro sulla barra degli strumenti (vedi figura).

Note: (ver 7.4.1) Cliccando col tasto destro del mouse sulla finestra *Display* è possibile far apparire e scomparire le coordinate del puntatore.

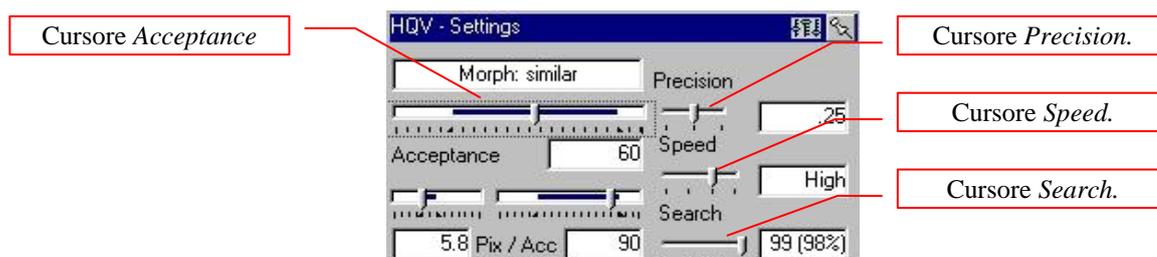
Se la finestra principale è nascosta da altre finestre è possibile portarla in primo piano tenendo premuto il tasto Shift e cliccando con il tasto sinistro del mouse sulla finestra *Display*.

10.1 Impostazione dei parametri di elaborazione.

Dalla finestra *Settings* è possibile impostare, individualmente ed **in tempo reale**, alcuni **parametri di ricerca**.

Per visualizzare la finestra premere il tasto  sulla barra degli strumenti (la finestra è visibile solo durante l'elaborazione). Quando il sistema funziona in modalità diversa dalla normale i significati dei cursori possono variare, in tal caso fare riferimento ai manuali dei moduli specifici.

ATTENZIONE: se per il campione è stata attivata la rotazione fare riferimento al § 5.2, inquanto i cursori assumono un diverso significato.



Acceptance: tutti gli oggetti che, all'interno della zona di ricerca, presentano un grado di similitudine rispetto al campione (espresso in percentuale) superiore a quello impostato con il cursore *Acceptance* diventano possibili candidati ad essere identificati come occorrenze del campione. Se sono stati rilevati più oggetti "accettabilmente" simili al campione, viene segnalato come occorrenza trovata l'oggetto con il grado di similitudine più alto tra tutti i candidati. In pratica, *Acceptance* fissa la soglia di similitudine (rispetto al campione) al di sotto della quale un oggetto è da considerarsi "difettoso" e non viene "trovato" dall'algoritmo di ricerca.

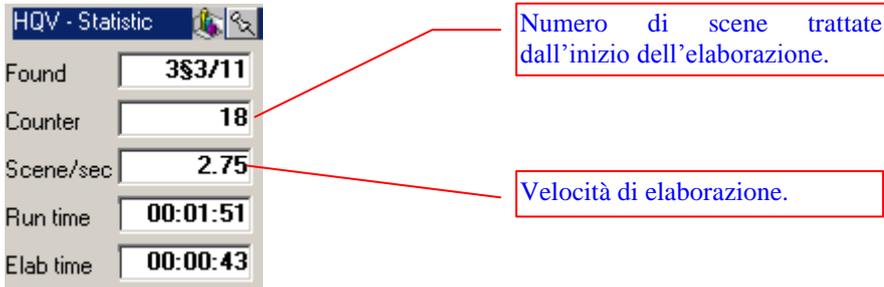
Search: il sistema valuta tutti gli oggetti rilevati all'interno della zona di ricerca per trovare quello più simile in assoluto al campione. Per accelerare l'elaborazione, è possibile interrompere la ricerca non appena viene trovato un oggetto che presenta un grado di similitudine superiore alla soglia impostata con il cursore *Search*. In altre parole, la ricerca viene conclusa al primo oggetto rilevato il cui grado di somiglianza risulta superiore al valore di *search*, anche se non è escluso che possa esistere un altro oggetto con un grado di similitudine ancora più elevato. In modalità **Scene rotation** questo valore è a tutti gli effetti l'*acceptance* del risultato globale di un gruppo di campioni; il valore preso in considerazione è riferito al primo campione del gruppo.

Precision: grazie al subcampionamento, che aumenta la risoluzione di lavoro del sistema, la posizione delle occorrenze trovate viene espressa in 1/100 di pixel. Questa misura deve intendersi affetta da inevitabili errori, la cui entità massima definisce la precisione del sistema. Tramite il cursore *Precision* l'utente può selezionare (tra tre possibili valori: 0.5, 0.25 e 0.125 pixel) l'ampiezza del margine di errore garantito dal sistema. La precisione assoluta massima garantita è di 6144 X 4608 subpixels. Naturalmente, una precisione di posizionamento più elevata comporta tempi di elaborazione più lunghi. E' da sottolineare il fatto che, mediamente, gli errori si mantengono ampiamente al di sotto della soglia garantita.

Speed: permette all'utente di selezionare, tra quattro possibili impostazioni, la velocità dall'algoritmo di riconoscimento. Alle velocità maggiori il sistema utilizza tutti i possibili accorgimenti per accelerare la ricerca mentre a velocità ridotte tende ad essere più "prudente", privilegiando la robustezza e l'affidabilità del riconoscimento (in particolare, la tolleranza alle rotazioni, visualizzata in gradi nella finestra delle velocità, decresce con l'aumentare della velocità). Va comunque sottolineato che la velocità di ricerca è fortemente influenzata anche da tutti gli altri parametri di elaborazione, nonché dalle caratteristiche stesse del modello, dall'ampiezza della zona di ricerca, dalla qualità delle immagini, dalle opzioni attivate, ecc.

10.2 Statistiche di elaborazione.

La finestra *Statistics* visualizza dati relativi all'elaborazione. Per visualizzare la finestra premere il tasto  sulla barra degli strumenti (la finestra è visibile solo durante l'elaborazione).



Found:

Formato f&a/t:

- f: campioni trovati.
- a: analisi superficiali con esito positivo.
- t: totale occorrenze da ricercare di tutti i campioni di una scena.

La figura precedente indica che nella scena corrente il sistema ha cercato 11 occorrenze di campioni, ha trovato 3 occorrenze e le analisi superficiali associate a tutti e tre i campioni hanno avuto successo.

Counter:

Numero di scene trattate dall'inizio dell'elaborazione.

Scene/Sec:

Velocità di elaborazione.

Run time:

Tempo trascorso dall'avvio dell'applicazione.

Elab time:

Tempo di elaborazione dall'avvio.

10.3. Risultati di elaborazione.

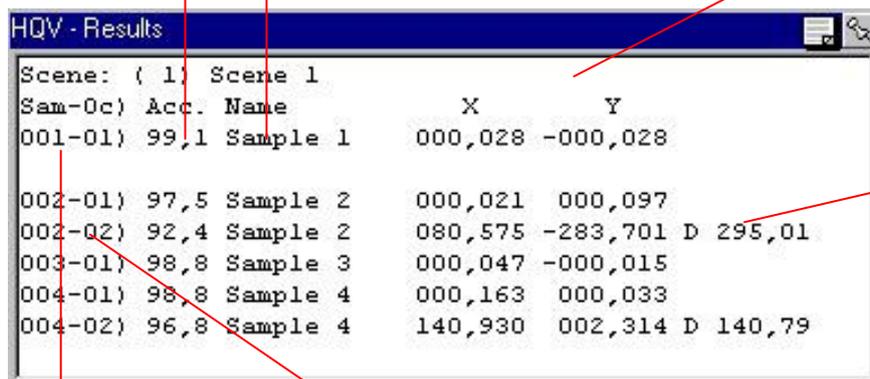
I risultati di elaborazione sono visibili nella finestra *Results*. Per visualizzare la finestra premere il tasto  sulla barra degli strumenti (la finestra è visibile solo durante l'elaborazione).

Se è attivata l'opzione **Single sample** la finestra dei risultati visualizza il campione selezionato prima di tutti gli altri separando i successivi con una riga vuota.

Grado di similitudine dell'occorrenza rispetto al campione (**Likeness**).

Nome del campione selezionato, se è attivata l'opzione **Name Display** oppure se la finestra è sufficientemente larga per poterlo visualizzare.

Coordinate.



Sam-Oc)	Acc.	Name	X	Y
001-01)	99,1	Sample 1	000,028	-000,028
002-01)	97,5	Sample 2	000,021	000,097
002-02)	92,4	Sample 2	080,575	-283,701 D 295,01
003-01)	98,8	Sample 3	000,047	-000,015
004-01)	98,8	Sample 4	000,163	000,033
004-02)	96,8	Sample 4	140,930	002,314 D 140,79

Distanza tra le occorrenze.

Numero del campione.

Numero dell'occorrenza trovata; le occorrenze trovate sono numerate automaticamente in ordine di similitudine decrescente.

11. Definizione e attivazione delle password.

All'avvio del programma viene richiesta la password che definisce i permessi di utilizzo del programma da parte dell'utente. Nel caso in cui si debba uscire dal programma senza riavviare il PC è possibile inserire VEA come password.

Il sistema contempla fino a 8 livelli di permessi così definiti

- livello 0: **Superuser Mode** (accesso con protezioni disabilitate).
- livello 1: **Programming Mode** (il programma è interamente accessibile).
- livello 2: **On Line Full Access** (non è possibile accedere alla parte di programmazione).
- livello 3: **On Line No Save** (come livello 2 ma senza la possibilità di salvare su disco).
- livello 4-5: **Only Execution** (nessuna possibilità di modifica).
- livello 6-7: **Auto Execution** (nessuna possibilità di modifica con partenza automatica).



Inizialmente il programma non ha definito alcuna password, il che significa che chiunque premendo semplicemente *ENTER* o cliccando su *OK* ha libero accesso a tutte le funzionalità del programma. Si possono modificare le passwords con la voce di menù **Options | Change Password**.



12. Modulo OverWindows.

Questo capitolo illustra le modalità di impiego del programma opzionale OverWindows nell'ambito dei sistemi di visione artificiale e si rivolge quindi agli utenti che abbiano già un certo grado di dimestichezza con il funzionamento del relativo software.

12.1. Generalità

Il modulo OverWindows sostituisce la barra delle applicazioni propria di Windows. Questo con l'intenzione di proteggere il sistema dalle manomissioni accidentali quali cancellazione o spostamento erroneo di files che potrebbero pregiudicare il funzionamento della macchina.

12.2. La barra di OverWindows.

L'aspetto ed il funzionamento della barra di OverWindows è molto simile alla barra di explorer.

Le differenze consistono nel fatto che OverWindows non dà alcun accesso al sistema operativo, consentendo di interagire solamente con le applicazioni VEA



All'utente superuser del sistema di visione è comunque consentita la scelta della shell con la quale operare (Explorer o OverWindows).

I programmi che devono essere lanciati all'accensione del computer sono notificati a OverWindows tramite l'editazione di un file ASCII di nome OverWin.prg.

La sintassi da seguire è la seguente:

drive:\percorso\programma.exe drive:\directory di lavoro

L'indicazione della directory di lavoro è necessaria solo per alcune applicazioni.

Attenzione: sia OverWin.Exe che OverWin.prg devono essere posizionati in C:\Windows.

13. Gestione ricette (modulo LIST).

Il modulo di gestione ricette consente di comunicare via seriale un dato (*data*) in funzione di un carattere ricevuto (*word*). Se *word* è più lunga di un carattere sarà considerato solo il primo carattere.

13.1. Attivazione del modulo gestione ricette

Per attivare questo modulo bisogna mettere nel file *Hqv.ini* la ricetta definendo le associazioni *word*<>*description* in una sezione [LIST] come nell'esempio seguente (massimo 30 elementi):

```
[LIST]
a=Risposta a
b1=Risposta b
b2=Risposta c
d=Risposta d
e=Risposta e
[LISTPORT]
PortNumber=1
Header = "reply"
```

A questo punto nella finestra principale comparirà il menù *Options/List* dal quale si potrà accedere alla finestra delle ricette.

13.2. Impostazione di una ricetta

Per ogni progetto è possibile definire una diversa ricetta che sarà memorizzata quando si salverà il progetto e verrà caricata automaticamente al caricamento del progetto. I dati del file *Hqv.ini* (*word e description*) sono comuni per tutti i progetti.

Dalla finestra principale selezionando *Options/List* sarà visualizzata la finestra **List**. Se il file *Hqv.ini* è stato definito come sopra la finestra sarà visualizzata come segue:

Descrizione del dato definito in Hqv.ini.

Description	Data
Risposta a	126,98
Risposta b	OK
Risposta c	43,22
Risposta d	
Risposta e	100

Qui sono definiti i dati di risposta del sistema, i dati sono di tipo stringa. Se il campo è vuoto sarà inviato solo il

13.3. Comunicazione con i dispositivi esterni

La comunicazione avverrà sulla porta di comunicazione definita in *PortNumber* o con la Com 1 se *PortNumber* è omissa. Se viene definita la keyword "header" ad ogni risposta verrà messa all'inizio la stringa definita.

La colonna *Data* dovrà essere definita dall'utente in base alle risposte desiderate.

Quando il sistema riceve il primo carattere definito nella lista di *word*, risponderà con il dato (*data*) corrispondente. Se si volesse inviare sulla seriale una serie di dati (*data*) separati dal separatore di campo (vedi finestra *Project setup/Serial settings*) è sufficiente definire nel file *hqv.ini* una serie di *word* di due caratteri che iniziano con lo stesso carattere ed hanno il secondo carattere diverso.

Esempio1 : quando il sistema riceverà la *word* 'a' da seriale, allora invierà la stringa 'reply' + il separatore di campo + '126,98' + il terminatore definito in *Project setup/Serial settings*.

Esempio2 : quando il sistema riceverà la *word* 'b' da seriale, allora invierà la stringa 'reply' + il separatore di campo + 'OK' + il separatore di campo + '43,22' + il terminatore.



Appendice A

14. Interfacciamento via seriale.

Questa appendice al manuale guidato del sistema di visione illustra i dettagli dell'interfacciamento dei sistemi di visione artificiale con apparecchiature esterne tramite canali di comunicazione seriali RS-232 o TCP/IP, e si rivolge quindi agli utenti che abbiano già un certo grado di dimestichezza con il funzionamento del software base dei sistemi di visione in generale.

14.1. Generalità

La comunicazione seriale può essere abilitata o disabilitata separatamente per ogni evento generato nell'ambito del funzionamento del sistema. Una volta configurata la porta in uso e il protocollo fisico (velocità, bit dati, parità, ecc.) tramite il riquadro *Serial port* o *TCP/IP* della finestra *Project Setup* (vedi *Impostazioni di progetto*), la comunicazione vera e propria avviene tramite lo scambio di messaggi alfanumerici che iniziano sempre con una stringa di identificazione (*Word*) impostata dall'utente.

Le convenzioni adottate per le specifiche di formato dei messaggi sono le seguenti:

[String]	stringa alfanumerica a lunghezza variabile;
< Char >	stringa composta da un singolo carattere alfanumerico;
< sp >	spazio (ASCII 32);
< SS >	separatore tra [STRING] e valori che seguono (sample separator)
< VS >	separatore tra valori numerici (value separator)
< TERM >	terminatore,

I valori <SS>, <VS> e <TERM> possono essere definiti dall'utente nella configurazione della porta seriale vedi (§ 7.1).

14.2. Eventi di sistema.

La configurazione dei messaggi legati agli eventi di sistema viene effettuata tramite il riquadro *System I/O* della finestra *Project Setup* (accessibile dal menù principale tramite *Options / Project setup*).

Input

Gli eventi di input del sistema sono: *Exit IN*, *Shutdown IN*, *Delayed shutdown IN*, *Close window IN*, *Message IN*, *Variable IN*, *Load project IN*, *Grab IN*. Per il significato consultare §7.2

Formato: <**Char**>

ATTENZIONE: vedi le avvertenze §7.2

Output

Running OUT viene associato ad un valore binario: 1 se il sistema inizia l'esecuzione, 0 se il sistema termina l'esecuzione. Il formato del messaggio corrispondente è il seguente:

Formato: [Word] <SS><Val><TERM>

dove <Val> è 0 o 1 (valore dell'evento).

N.B.: l'evento **Running OUT** con valore 1, generato alla partenza del sistema, non viene in generale trasmesso via seriale in quanto tutte le uscite seriali sono inizialmente inattive. Per ottenere la trasmissione del relativo messaggio seriale alla partenza del sistema è attivare l'uscita seriale **Running OUT** e salvare il progetto con il nome speciale "default.": in tal modo il progetto verrà caricato automaticamente ad ogni lancio del programma e l'uscita seriale attivata prima che l'evento venga generato.

End Scene OUT: Vedi moduli specifici.

14.3. Eventi legati alle scene.

Input

Gli unici eventi in ingresso legati alle scene sono **Grab Image IN e Grab IN**, che comandano l'acquisizione di una immagine da analizzare. Come per tutti i messaggi seriali in ingresso, la stringa di identificazione (*Word*) è limitata ad essere composta da un solo carattere (ad esempio, "A" è una stringa di identificazione valida per **Grab Image IN**).

Formato **Grab Image IN:** <Char>

Formato **Grab IN:** <Char><SceneNU><SEPARATOR><TERM>

Formato **Grab IN:** <Char><SceneNU><SEPARATOR><Nome file><TERM>

Output

Scene Active OUT viene associato ad un valore binario: 1 se la scena passa da inattiva ad attiva, 0 se da attiva diventa inattiva. Il formato del messaggio corrispondente è il seguente:

Formato: [Word] <SS><Val><TERM>

dove <Val> è 0 o 1 (valore dell'evento).

Tutti gli altri eventi in uscita legati alle scene (**Image Grabbed OUT, Valid Result OUT, All Accepted OUT e All Rejected OUT**) non hanno associato nessun valore.

Formato: [Word]<TERM>



14.4. Eventi legati ai campioni.

Non esiste nessun evento in ingresso legato ai campioni.

Gli eventi in uscita *All Found OUT* e *None Found OUT* generano messaggi seriali a cui non è associato nessun valore.

Formato: [Word]<TERM>

Gli eventi *Delta Position OUT*, *Absolute Position OUT* e *Likeness OUT* causano la trasmissione di un messaggio per ogni occorrenza del campione identificata nell'immagine corrente. Quindi per ogni evento ed ogni campione, possono venire generati un numero di messaggi che varia da zero (se non è stata trovata nessuna occorrenza del campione) al numero di occorrenze impostato con *Multiple Occurrences* nella finestra *Sample*. I messaggi corrispondenti alle varie occorrenze sono distinti da un numero intero, assegnato automaticamente dal sistema in ordine di similitudine al campione.

Agli eventi *Delta Position OUT* e *Absolute Position OUT* vengono associati due valori decimali, rispettivamente lo spostamento rispetto al campione e la posizione assoluta di una occorrenza.

ATTENZIONE: è possibile togliere [Num] dalla stringa con l'opzione **Compact=ON** nell'impostazione della porta seriale.

Formato: [Word] <SS> [Num] <VS> [PosX] <VS> [PosY] <TERM>

dove [Num] è il numero dell'occorrenza;
[PosX] è la componente lungo l'asse X;
[PosY] è la componente lungo l'asse Y.

Nel caso gli eventi *Delta Position OUT* e *Absolute Position OUT* provengano da campioni in cui è richiesta anche la rotazione oppure nella maschera di scena è stata abilitata l'opzione *options->fill communication* allora vengono associati tre valori decimali, ai valori di posizione viene aggiunta il valore della rotazione relativa in gradi.

Formato: [Word] <SS> [Num] <VS> [PosX] <VS> [PosY] <VS> [Rot] <TERM>

dove [Num] è il numero dell'occorrenza;
[PosX] è la componente lungo l'asse X;
[PosY] è la componente lungo l'asse Y ;
[Rot] è rotazione in gradi rispetto al campione.

N.B.: [Num] è un numero intero a formato fisso di due cifre, eventualmente prefisso da uno zero. Ad esempio: la prima occorrenza è identificata con **01**.

Likeness OUT è associato ad un unico valore decimale: la percentuale di similitudine dell'occorrenza rispetto al campione, rappresentata con due cifre dopo il punto decimale.

Formato: [Word] <SS> [Num] <VS> [Likeness] <TERM>

dove [Num] è il numero dell'occorrenza;
[Likeness] è la percentuale di similitudine.

Se il flag **Special expression** è settato include anche il risultato dell' analisi superficiale.

Formato: **[Word]** <SS> **[Num]** <VS> **[Sup]** <VS> **[Likeness]** <TERM>

dove **[Num]** è il numero dell'occorrenza;

[Sup] è il risultato dell'analisi superficiale;

[Likeness] è la percentuale di similitudine.

14.5.Ordine di output.

L'ordine di uscita degli eventi è lo stesso visualizzato nella finestra di I/O. Gli eventi di scena All accepted e All Rejected vengono generati prima degli eventi legati ai campioni.



Appendice B

15. Configurazione del sistema con il file .ini.

Dalla versione 5.3.0 è possibile settare alcuni parametri del sistema grazie ad un file .ini, il file *Hqv.ini* deve essere nella stessa directory del file *HqvExt2.dll* o *HqvExt3.dll*. I prossimi paragrafi descrivono la struttura e le opzioni disponibili. Le modifiche apportate al file *hqv.ini* saranno effettive solo al successivo riavvio del programma.

15.1. Struttura del file

Il file deve iniziare con una sezione [*HqvConfig*]

I parametri definibili tramite file di inizializzazione sono:

- Tipo di telecamera.
- Tipo di I/O digitale.
- Modalità di caricamento di un progetto.
- Priorità del processo (THREAD) di acquisizione delle immagini (dalla ver. 6.5.2)
- Tempo massimo di attesa per un'acquisizione immagine (GRAB_TIMEOUT) (dalla ver. 6.5.2)
- Numero di tentativi per un'acquisizione immagine (GRAB_ATTEMPT) (dalla ver. 6.5.3)
- Caricamento automatico dell'ultimo progetto utilizzato.
- Offset di luminosità (dalla versione 9.9.2)
- Offset di contrasto (dalla versione 9.9.2)
- Fattore della luminosità (dalla versione 9.9.2)
- Fattore di contrasto (dalla versione 9.9.2)
- Guadagno manuale (dalla versione 9.9.2)
- Attesa prima del caricamento automatico (dalla versione 9.9.4)

Dalla versione 10.1.7 è possibile gestire un modulo USB di I/O digitale, per modificare alcuni parametri si possono specificare le seguenti voci in un'apposita section denominata [IO]

- Tempo di refresh degli input
- Refresh degli output
- Tempo di attesa tra una trasmissione e l'altra.

15.2. [HQVCONFIG]

Tipi di telecamere: DIG = *Stringa*

Tipo	Stringa	Descrizione
RS170	"RS170"	B/W 640 X 480 30 fps
RS170 Via RGB	"RS170_VIA_RGB"	B/W 640 X 480 30 fps RGB input
CCIR Via RGB	"CCIR_VIA_RGB"	B/W 768 X 576 25 fps
NTSC	"NTSC"	Col 640 X 480 30 fps
NTSC RGB	"NTSC_RGB"	Col 640 X 480 30 fps RGB input
NTSC YC	"NTSC_YC"	Col 640 X 480 30 fps YC input
PAL	"PAL"	Col 768 X 576 25 fps
PAL RGB	"PAL_RGB"	Col 768 X 576 25 fps RGB input
PAL YC	"PAL_YC"	Col 768 X 576 25 fps YC input
SECAM	"SECAM"	Col 768 X 576 25 fps
SECAM RGB	"SECAM_RGB"	Col 768 X 576 25 fps RGB input

Tipi di caricamento di un progetto: LOAD = *Stringa*

Tipo	Stringa	Descrizione
Ricostruzione dei campioni morfologici durante il caricamento.	"BUILD"	Ricostruzione dei campioni morfologici durante il caricamento del progetto. Più lento durante la fase di caricamento, ma più veloce durante l'esecuzione soprattutto con i campioni morfologici ruotati.

Priorità del processo (thread) di acquisizione delle immagini: THREAD = *un numero da 8 a 31*
DEFAULT= 26

Numero	Priorità
8 - 10	normale
11 - 15	alta
16 - 26	tempo reale (real-time)
27 - 31	critica (time-critical)

Tempo massimo di attesa per un'acquisizione immagine: GRAB_TIMEOUT = *mSecs (40 - 1000)*
DEFAULT= 120

mSecs	ft=frame time
90	CCIR-PAL: 1ft + 1ft di sincronismo + 10 mSecs di margine
130	CCIR-PAL: 2ft + 1ft di sincronismo + 10 mSecs di margine
77	RS170-NTSC: 1ft + 1ft di sincronismo + 10 mSecs di margine
110	RS170-NTSC: 2ft + 1ft di sincronismo + 10 mSecs di margine



Numero di tentativi massimi per un'acquisizione immagine: GRAB_ATTEMPT = (1-10) DEFAULT= 2

Offset di luminosità: LUM_OFFSET = n (-255 255) default 0 (dalla versione 9.9.2)

Offset di contrasto: CONTR_OFFSET = n (-255 255) default 0 (dalla versione 9.9.2)

Fattore della luminosità: LUM_FACTOR = n (-0,01 10) default 1. Inserire ',' come separatore decimale (dalla versione 9.9.4)

Fattore di contrasto: CONTR_FACTOR = n (-0,01 10) default 1 Inserire ',' come separatore decimale (dalla versione 9.9.4)

nota: questi 4 parametri vengono letti all'accensione ed ogni volta che si entra nella form *Camera*

Per simulare la scheda MATROX METEOR2 su una scheda MORPHIS (l'acquisizione deve essere fatta i flags di <i>Auto Gain</i> "acceso" e <i>Gain Mode</i> "spento").	
Comando	Valore
LUM_OFFSET	50
CONTR_OFFSET	0
LUM_FACTOR	0,45
CONTR_FACTOR	1

Guadagno manuale: GAIN = n (0 255) default 128 (dalla versione 9.9.4)

Dimensione pacchetto jumbo in GIGE: JUMBO = n (1000 - 65535) default AUTO (dalla versione 10.1.9)

Numero delle telecamere installate in GIGE: N_CAMERA = n (1 - 32) default AUTO (dalla versione 10.1.17)

numero di millisecondi prima che il sistema rilevi una perdita di comunicazione delle telecamere GIGE:
GIGE_TIMEOUT = mSecs default 10000 (dalla versione 10.1.23)

ottimizza le telecamere GIGE collegate direttamente alla scheda rete: GIGE_DIRECT = TRUE default FALSE (dalla versione 10.2.18)

Tipi di I/O digitale: IO = Stringa

Tipo	Stringa
ACL7125 8 I/O	“ACL7125”
ACL7225 16 I/O	“ACL7225”
AR-B2102 AR-B2001 8I+8O	“ARB2001”
AX5032A 16 I/O	"AX5032A"

Abilitazione / Disabilitazione modalità underlay: UNDERLAY = True/False (dalla versione 9.1.3)

Se = *True* In questa modalità la visualizzazione delle immagini grabbate è più veloce, ma non sono ‘catturate’ dal software per **teleassistenza** e non è possibile eseguire **Print Screen**.

Default = *False* è possibile eseguire **Print Screen** o **teleassistenza**, la visualizzazione è più lenta.

Avvio automatico dell’ultimo progetto caricato: LOADLAST = True/False (dalla versione 9.8.6)

Il sistema allo startup può caricare in automatico un progetto (vedi §3) , il comportamento dipende dal valore della chiave LOADLAST:

- *True*: Allo startup del programma viene eseguito l’ultimo progetto caricato.
- *False* (Default) Allo startup del programma viene eseguito “default.hqv” (se presente).

Attesa prima del caricamento automatico: WAIT_LOAD = n (100 5000) mSec default 500 (dalla versione 9.9.4)

15.3. [IO]

Tempo di refresh degli input: REFRESHIN = *mSecs*. Periodo di refresh degli input, di default gli ingressi sono gestiti solo in modalità interrupt.

Refresh degli output: REFRESHOUT = *true/false oppure vero/falso*. Esegue anche il refresh degli output oltre a quello degli input. Non è possibile eseguire solo il refresh degli output. Default: Falso.

Tempo di attesa tra una trasmissione e l’altra: SLEEP= *mSecs*. Il sistema attende un tempo *mSecs* tra una trasmissione di dati e la successiva. Default: disabilitata.

Esempio di file hqv.ini:

```
[HqvConfig]
DIG="PAL"
IO="ACL7125"
LOAD="BUILD"
THREAD=28
GRAB_TIMEOUT=200
GRAB_ATTEMPT=3
LOADLAST = TRUE
```

Appendice C

16. Controllo usura componenti.

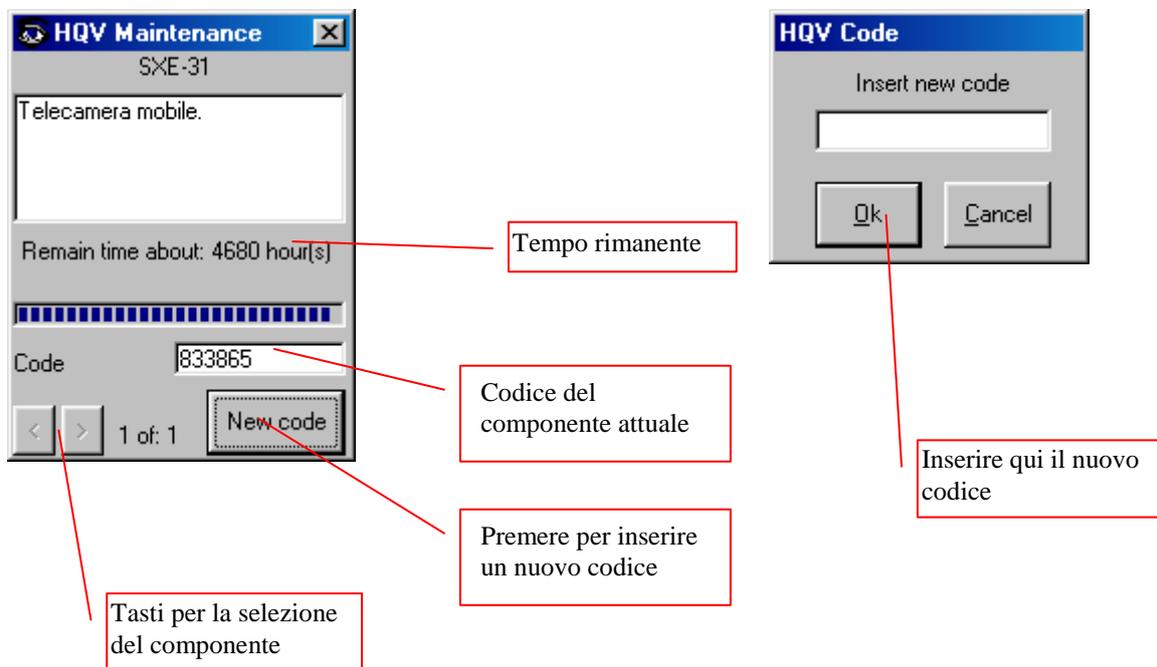
Al fine di garantire il buon funzionamento del sistema è stata attivata una modalità di controllo sulla durata dei componenti soggetti ad usura. Quando un componente ha esaurito il suo tempo di vita (*expired*) è necessario sostituirlo ed inserire un nuovo codice.

Sono presenti due soglie di allarme per avvisare l'utente che il componente si sta esaurendo, inoltre è previsto un tempo di vita extra rispetto a quello nominale.

16.1. Sostituzione del componente.

Ad ogni avvio il sistema esegue un check per verificare i tempi di vita e nel caso in cui ce ne fosse almeno uno *expired* lo segnala all'utente. Per la sostituzione procedere come segue:

- Sostituire il componente.
- Selezionare **Options**|**Maintenance** dalla finestra principale, sarà visualizzata la finestra *Maintenance*.
- Premere il tasto **New code**, sarà visualizzata la finestra **HQV code**.
- Inserire il nuovo codice e premere **Ok**.

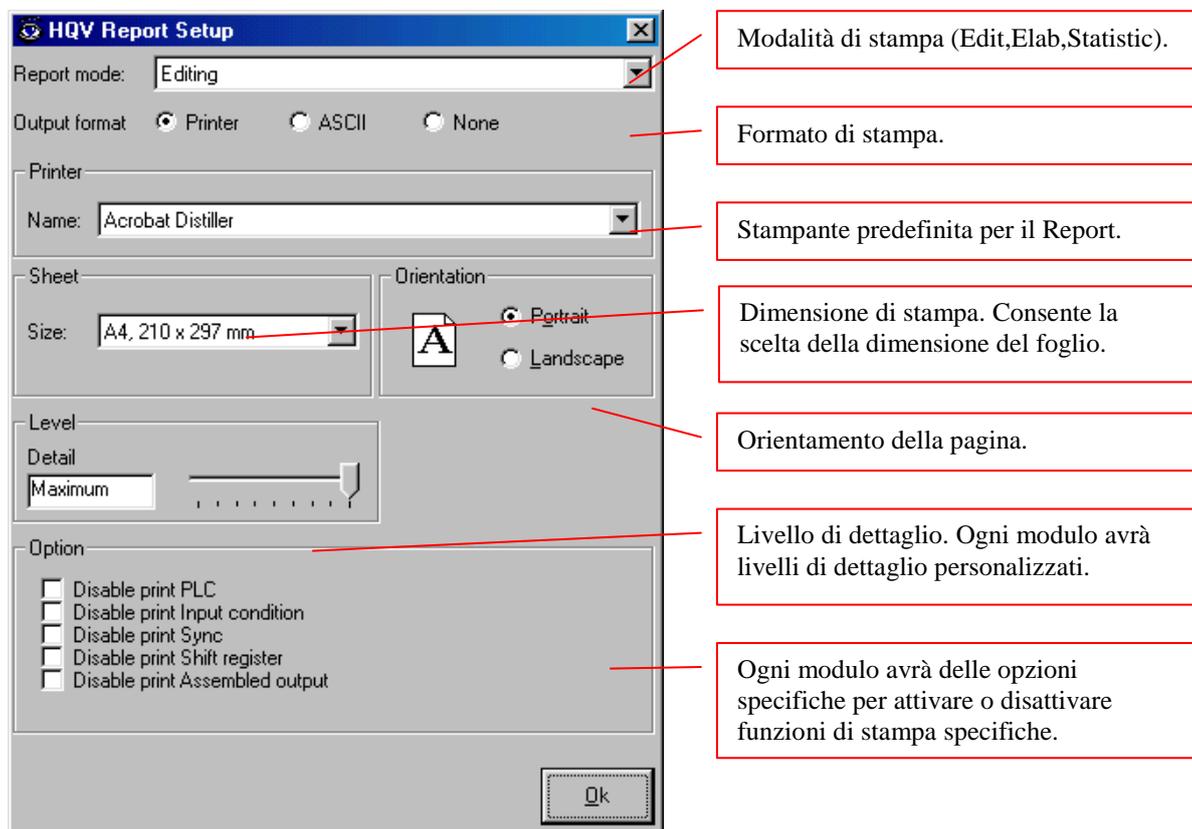


Nota: dopo il terzo tentativo fallito di inserire il codice il tasto *New code* sarà disabilitato.

Appendice D

17. Funzione di stampa

Dalla versione 7.4.1 è possibile stampare i parametri di alcuni moduli in modo da averne un'archiviazione cartacea. Il modulo report consente di scegliere il modo di stampa e la quantità di dati da stampare tramite gli appositi parametri. In questo modo sarà possibile stampare con un livello di dettaglio adatto a ogni situazione.



- **Report mode:** Specifica in che tipo di modalità di stampa ci troviamo. Esistono tipi diversi di *Report*. Di *Editing* che viene usato nei vari moduli per stampare i parametri specifici per ognuno di essi e di *Elaboration* che stampa in continuo i dati acquisiti in elaborazione.
- **Output format:** Specifica se la stampa è abilitata oppure no e se questa verrà eseguita su stampante o su file di testo.
- **Printer name:** Se il Report è abilitato ed è stato scelto di eseguirlo su stampante, consente di scegliere tra le stampanti di sistemi quella su cui eseguire l'operazione.
- **Sheet size:** Dimensione del foglio di stampa (A4,A3...).
- **Orientation:** Orientamento del foglio di stampa (Orizzontale, Verticale).
- **Level:** Specifica il livello di dettaglio per la stampa. Ogni modulo avrà una propria definizione dei livelli. I livelli vanno dal più basso(a sinistra) che stampa le informazioni essenziali, al livello più alto(a destra) che stampa tutti i parametri.
- **Option:** Le option sono contestuali ad ogni modulo e consentono di abilitare/disabilitare alcune funzioni particolari.

Per ogni modalità di stampa viene memorizzata nel progetto l'ultima impostazione utilizzata. In questo modo la stampante, i livelli e l'orientamento non dovranno essere modificati tutte le volte.

Le opzioni al contrario non vengono memorizzate quindi verranno perse al successivo riavvio della macchina.

Nota: Per la specifica dei livelli di dettaglio e dello option fare riferimento al manuale specifico di ogni modulo.



Appendice E

18. Selezione della lingua

E' possibile cambiare la lingua dell'interfaccia del programma inserendo l'apposita section nel file hqv.ini.

Esempio per abilitare la lingua italiana:

[Multilanguage]

Language="Italian" specifica la lingua, si trova dopo 'mln' nel nome file (mlnItalian.mln)

Enabled=true(false) abilita o disabilita la funzionalità.

Skip=false(true) Skip = false in presenza di una stringa non tradotta non richiede la traduzione e mantiene la versione inglese, la stringa sarà comunque aggiunta al file .mln

Si suppone che nella directory del programma ci sia un file chiamato mlnItalian.mln contenente la traduzione di tutte le stringhe.

Se si vuole creare un file con una nuova lingua è possibile specificare in **Language** il nome desiderato, all'avvio il sistema chiederà una traduzione per tutte le stringhe utilizzate. Alla chiusura il programma salverà un file di nome mln(*Nome scelto*).mln. Al riavvio dell'applicativo l'interfaccia sarà tradotta nella lingua appena definita.

Appendice F

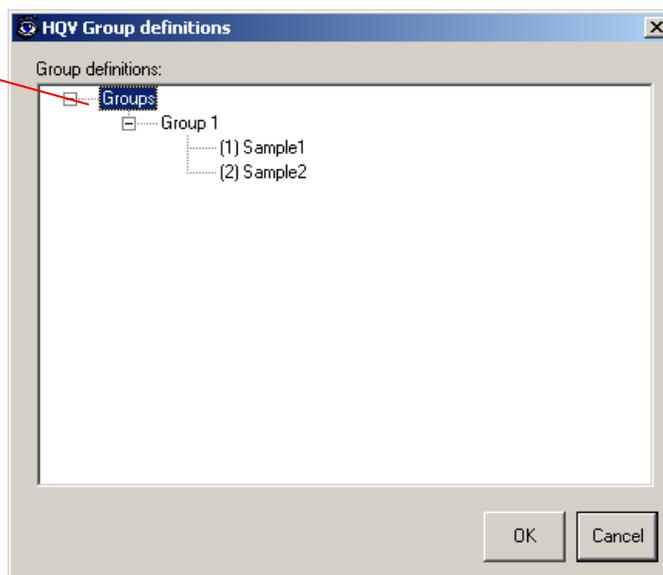
19. Definizione gruppi di ricerca.

Dalla Ver 8.3.0 è possibile definire gruppi di ricerca. Con la definizione di gruppi di ricerca è possibile fare in modo che i campioni appartenenti ad un dato gruppo, vengano ricercati contemporaneamente. Questo permette inoltre la definizione di ricerche “Fronte/retro” in cui vengono cercati tutti i Sample ma solo il migliore di questi viene processato.

19.1. Creazione di un gruppo.

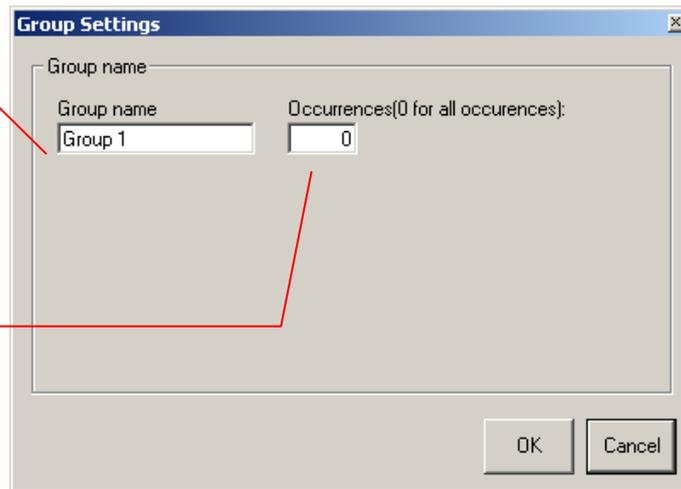
Per creare un nuovo gruppo è sufficiente selezionare il primo elemento dell’elenco chiamato “Groups” con il mouse. Comparirà un menù con la voce **Group Add** che permette la definizione del nome gruppo e del numero di occorrenze da ricercare per quel gruppo (**Occurrences**). Con **Occurrences = 0** (Default) sarà utilizzato per il gruppo, la somma delle occorrenze di tutti i campioni. Specificando un valore diverso, saranno ricercati all’interno del gruppo solo le occorrenze specificate. Nel caso in cui il numero di occorrenze è inferiore alla somma delle occorrenze dei singoli campioni, verranno restituite solo le “*Migliori*” occorrenze trovate.

Finestra di
definizione dei
gruppi di ricerca.



Nome del gruppo di ricerca.

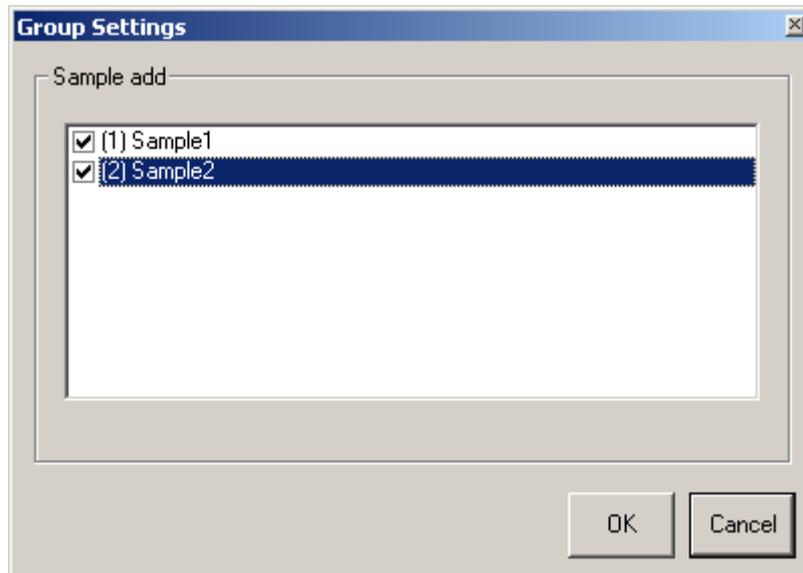
Numero di occorrenze da ricercare



The image shows a 'Group Settings' dialog box with a title bar containing a close button. The main area is titled 'Group name' and contains two input fields: 'Group name' with the text 'Group 1' and 'Occurrences(0 for all occurrences):' with the value '0'. At the bottom right, there are 'OK' and 'Cancel' buttons. Red lines connect the text boxes on the left to the corresponding input fields in the dialog.

19.2. Definizione dei campioni.

Selezionare il nome del gruppo con il tasto destro e cliccare **Sample definitions**. Comparirà una finestra con tutti i *Sample* che è possibile includere nel gruppo. Spuntarli per includerli. I sample possono essere inseriti una volta sola per ogni gruppo. Nell'elenco, non compariranno i sample già inclusi in altri gruppi.



The image shows a 'Group Settings' dialog box with a title bar containing a close button. The main area is titled 'Sample add' and contains a list box with two items: '[1] Sample1' and '[2] Sample2'. Both items have a checked checkbox to their left. The second item, '[2] Sample2', is highlighted with a blue background. At the bottom right, there are 'OK' and 'Cancel' buttons.

Appendice G

20. Protocollo SNPX per robot Fanuc

Dalla versione 9.1.1 è possibile comunicare con dispositivi che supportano il protocollo **SNPX**. Lo scambio di dati avviene tramite i registri **RREG**. Per abilitare la comunicazione è necessario inserire una section [SNPX] nel file hqv.ini.

Chiave	Valore – descrizione
DEBUG	True/False. Se true visualizza una finestra di debug (default = false)
DEVNAME	Nome del device SNPX
DEVGROU	Gruppo di appartenenza del device
PROTOCOL	Nome del protocollo (default IDC_SNPX)
PLCCODE	Codice del PLC da usare (default 8) · 9030 CPU 311 (0) · 9030 CPU 331 (1) · 9030 CPU 731 (2) · 9030 CPU 732 (3) · 9030 CPU 771 (4) · 9030 CPU 772 (5) · 9030 CPU 781 (6) · 9030 CPU 782 (7) · 9030 Robot RJ3 (8)
DEVPARAM	Parametri del device separati da virgola. Il primo è l'indirizzo IP, il secondo è la porta
TIMEOUT	Timeout di comunicazione (default 1000)
RREGMAX	Numero massimo di Rregister (default 200)
VARSTROBE	Numero di registro usato come strobe per caricare valori dai registri alle variabili.
[var]=[tipo var][nreg]	Associa il valore del registro nreg alla variabile var di tipo "tipo var"

E' possibile caricare delle variabili leggendo i valori dei registri, per la modalità di funzionamento consultare il manuale *ma-MV-Variable*.

Esempio di section:

```
[SNPX]
DEVNAME="TCPIP1"
DEVGROU="NET1"
PROTOCOL="IDC_SNPX"
PLCCODE=8
RREGMAX=100
DEVPARAM="192.168.6.100,18245"
VARSTROBE=20
x=#11 (carica il valore contenuto nel registro 11 nella variabile double x quando il valore del RREG 20 va a 1)
y=#12
r=#13
```



20.1. Comunicazione tramite eventi di I/O.

Gli eventi di I/O possono scrivere o leggere dei registri semplicemente scegliendo dal menù a tendina la voce SNPX e specificando nella casella di testo corrispondente il registro in cui scrivere o leggere.

num: può essere solo un valore numerico.

sep: value separator in **Options|Project setup|Serial port** (dalla finestra principale).

nreg: numero del registro (da 1 a quanto specificato in RREGMAX in hqv.ini, per gli eventi di INPUT si possono utilizzare anche lettere)

- Eventi di OUTPUT:

Sintassi	Descrizione
[<i>nreg</i>][<i>sep</i>][<i>num</i>]	scrive <i>num</i> nel registro <i>nreg</i>
[<i>nreg</i>] [<i>sep</i>][<i>num1</i>] [<i>sep</i>][<i>num2</i>]... [<i>sep</i>][<i>num x</i>]	scrive <i>num1</i> nel registro <i>nreg</i> , scrive <i>num2</i> nel registro <i>nreg+1</i> , ecc.
+ [<i>sep</i>] [<i>num1</i>] [<i>sep</i>]	riempie i registri continuando la numerazione precedente
C [<i>sep</i>] [<i>nreg</i>] [<i>sep</i>] [<i>numreg</i>] [<i>sep</i>] [<i>num1</i>]	riempie <i>numreg</i> registri partendo dal registro <i>nreg</i> con il valore <i>num</i>

Per gli eventi che forniscono più valori come ad es. **Absolute Position**, bisogna solo specificare il numero di registro di partenza in cui scrivere le coordinate x,y e in caso di campione con rotazione il suo valore.

Es.

Stringa SNPX "ABSOLUTE POSITION": "20"

se le coordinate sono x=23,4 y=10,45 a=320,2

allora

RREG 20= 23,4

RREG 21= 10,45

RREG 22= 320,2

Stringa SNPX: "C 30 3 15.1"

allora

RREG 30= 15.1

RREG 31= 15.1

RREG 32= 15.1

- Eventi di INPUT:

[*nreg*] esegue l'azione quando il registro *nreg* va a 1, il registro viene subito resettato. E' possibile inserire anche lettere, in tal caso per la lettera 'a' è equivalente al registro 10, la 'b' al registro 11 ecc...

R REG SNPX	CARATTERE SISTEMA DI VISIONE
0	0
1	1
....
9	9
10	A
11	B
...	...

Es.

Stringa SNPX "GRAB IMAGE": "C"

se il dispositivo SNPX mette a "1" il registro R n. 12

allora il sistema di visione esegue una foto e rimette a "0" il registro R n. 12

20.2. Scrittura e lettura diretta delle variabili.

La lettura è possibile dalla versione 10.2.1.

Un dispositivo collegato con il sistema di visione tramite protocollo SNPX può trasferire i propri registri R (real) su delle variabili del sistema di visione.

E' sufficiente definire nel file "hqv.ini" nella sezione [SNPX] le seguenti voci:

```
VARSTROBE=[numero del registro che da il segnale al trasferimento od alla lettura delle variabili]
[nome variabile]=[simbolo tipo variabile][numero registro]
[nome variabile]=[simbolo tipo variabile][numero registro]
ecc.
```

il nome variabile è una lettera da A a Z

Tipo variabile	Simbolo	Note
Boolean/Integre	%	Sconsigliato: possono perdersi delle informazioni
Long	&	Sconsigliato: possono perdersi delle informazioni
Double	#	OK
Min	m	OK
Max	M	OK

Esempio:

```
VARSTROBE=20
a=#11
b=#12
c=#13
z=#18
ecc.
```

Scrittura delle variabili:

nell'esempio sopra descritto i registri R del dispositivo 11, 12, 13, 18 verranno trasferiti rispettivamente nelle variabili "double" (simbolo "#" per maggiori spiegazioni vedi capitolo "variabili" modulo M) A, B, C, Z; il trasferimento avverrà quando il registro R 20 assumerà il valore 1. A trasferimento avvenuto il sistema di visione riporterà il valore del registro (nel nostro caso 20) a 0.

Lettura delle variabili:

nell'esempio sopra descritto i registri R del dispositivo 11, 12, 13, 18 verranno riempiti con i valori rispettivamente delle variabili "double" (simbolo "#" per maggiori spiegazioni vedi capitolo "variabili" modulo M) A, B, C, Z; il trasferimento avverrà quando il registro R 20 assumerà il valore 2. A trasferimento avvenuto il sistema di visione riporterà il valore del registro (nel nostro caso 20) a 0.

20.3. Programmazione robot Fanuc.

Il robot Fanuc dovrà essere configurato nel modo seguente:

VARIABILI DI SISTEMA

```
$SNPX_ASG[1]
1 $ADDRESS          1
2 $SIZE             10000
3 $VARNAME          'R[1]'
4 $MULTIPLY         0
```

Appendice H

21. Formattazione numeri

Nel menu *Option > Project Setup > serial port* è possibile dichiarare la formattazione dei numeri. La formattazione viene utilizzata quando vengono inviate le coordinate oppure con la sequenza ascii "&V[c]vt" vedi cap. *12 MJ-PLC*.

Un'espressione di formattazione può essere definita utilizzando da una a quattro *section* separate da punto e virgola. If the format argument contains one of the named numeric formats, only one section is allowed.

Se si usa	Il risultato è
Una section	L'espressione di formattazione si applica a tutti i valori
Due sections	La prima <i>section</i> si applica ai valori positivi ed allo zero, la seconda ai valori negativi.
Tre sections	La prima <i>section</i> si applica ai valori positivi, la seconda ai valori negativi, la terza allo zero.
Quattro sections	La prima <i>section</i> si applica ai valori positivi, la seconda ai valori negativi, la terza allo zero, la quarta ai valori 'null'.

Esempio con due sections: the first defines the format for positive values and zeros; the second section defines the format for negative values.

```
"$#,##0;($#,##0)"
```

Le *section* vuote vengono 'sostituite dalla section per I numeri positivi (la 1°). Per esempio, la seguente stringa di formattazione formatta valori positivi e negativi come specificato dalla prima section, stampa "Zero" se il valore da formattare è 0.

```
"$#,##0;:Z\e\r\o"
```

La seguente tabella identifica i caratteri che possono essere usati per creare un formato definito dall'utente:

Carattere	Descrizione
Nessuno	Il numero viene visualizzato privo di formattazione.
(0)	Segnaposto per cifre. Viene visualizzata una cifra o uno zero. Se l'espressione contiene una cifra nella posizione dello zero all'interno della stringa di formato, la cifra verrà visualizzata. In caso contrario, in questa posizione verrà visualizzato uno zero. Se il numero contiene meno cifre rispetto agli zero presenti nell'espressione di formato, sia a destra che a sinistra del separatore decimale, verranno visualizzati zero iniziali e finali. Se il numero contiene più cifre a destra del separatore decimale rispetto agli zero presenti a destra del separatore decimale nell'espressione di formato, verrà arrotondato al numero di posizioni decimali corrispondente al numero di zeri. Se il numero contiene più cifre a sinistra del separatore decimale rispetto agli zero presenti a sinistra del separatore decimale nell'espressione di formato, le cifre in eccesso verranno visualizzate senza modifiche.
(#)	Segnaposto per cifre. Viene visualizzata una cifra o niente. Se l'espressione contiene una cifra nella posizione del carattere # all'interno della stringa di formato, la cifra verrà visualizzata. In caso contrario, in questa posizione non verrà visualizzato alcun valore. La funzione di questo simbolo è analoga a quella del segnaposto 0, con la differenza che gli zeri iniziali e finali non vengono visualizzati se il numero contiene meno cifre rispetto ai

	caratteri # presenti sia destra che a sinistra del separatore decimale nell'espressione di formato.
(.)	Segnaposto decimale. Il segnaposto decimale determina il numero di cifre visualizzate a sinistra e a destra del separatore decimale. Se l'espressione di formato contiene solo caratteri # a sinistra di questo simbolo, i numeri inferiori a 1 inizieranno con un separatore decimale. Per visualizzare uno zero davanti ai numeri frazionari, utilizzare lo zero come primo segnaposto a sinistra del separatore decimale. Con alcune impostazioni internazionali viene utilizzato il punto come separatore decimale. Il carattere effettivamente utilizzato come segnaposto decimale nell'output formattato dipende dal formato numerico riconosciuto dal sistema. Di conseguenza, è necessario utilizzare il punto anche se le impostazioni internazionali in uso prevedono l'utilizzo della virgola come segnaposto decimale. La stringa formattata apparirà nel formato corretto in base alle impostazioni internazionali.
(%)	Segnaposto per percentuale. L'espressione viene moltiplicata per 100. Il carattere percentuale (%) viene inserito nella posizione in cui figura all'interno della stringa di formato.
(,)	<p>Separatore delle migliaia. Questo carattere separa le migliaia dalle centinaia nei numeri dotati di quattro o più posizioni a sinistra del separatore decimale. L'utilizzo standard del separatore delle migliaia si ha quando il formato contiene un separatore di questo tipo con segnaposti per cifre (0 o #).</p> <p>Un separatore delle migliaia subito a sinistra del separatore decimale, che sia specificato un decimale o meno, oppure come ultimo carattere a destra della stringa indica che il numero deve essere diviso per 1,000 e arrotondato ove necessario. I numeri inferiori a 1000 ma superiori o uguali a 500 verranno visualizzati come 1 e i numeri inferiori a 500 verranno visualizzati come 0. Due separatori delle migliaia adiacenti in questa posizione determinano la divisione del numero per 1 milione, con incrementi di 1,000 unità per ogni separatore supplementare.</p> <p>Più separatori in posizioni diverse da quella immediatamente a sinistra del separatore decimale o nell'ultima posizione a destra della stringa vengono considerati semplicemente un'indicazione per l'uso del separatore delle migliaia. Con alcune impostazioni internazionali viene utilizzata la virgola come separatore delle migliaia. Il carattere effettivamente utilizzato come separatore delle migliaia nell'output formattato dipende dal formato numerico riconosciuto dal sistema. Di conseguenza, è necessario utilizzare la virgola anche se le impostazioni internazionali in uso prevedono l'utilizzo del punto come separatore delle migliaia. La stringa formattata apparirà nel formato corretto in base alle impostazioni internazionali.</p> <p>Osservare ad esempio le tre stringhe di formato seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "#,0." utilizza il separatore delle migliaia per formattare il numero 100 milioni come stringa "100,000,000". • "#0,." utilizza un fattore di proporzione mille per formattare il numero 100 milioni come stringa "100000". • "#,0,." utilizza il separatore delle migliaia e un fattore di proporzione mille per formattare il numero 100 milioni come stringa "100,000".
(E- E+e- e+)	Formato scientifico. Se l'espressione di formato contiene almeno un segnaposto per cifre (0 o #) a sinistra di E-, E+, e- o e+, il numero verrà visualizzato in formato scientifico e verrà inserita una E o una e tra il numero e l'esponente. Il numero di segnaposto per cifre inseriti a sinistra determina il numero di cifre nell'esponente. Utilizzare E- o e- per inserire un segno meno accanto agli esponenti negativi. Utilizzare invece E+o e+ per inserire un segno meno accanto agli esponenti negativi e un segno più accanto a quelli positivi. È inoltre necessario includere un segnaposto per cifre a destra di questo simbolo per ottenere la formattazione corretta.
- + \$ ()	Caratteri letterali. Questi caratteri vengono visualizzati come sono stati inseriti nella stringa di formato. Per visualizzare un carattere diverso da quelli elencati, è necessario anteporre ad esso una barra rovesciata (\) oppure racchiuderlo tra virgolette doppie (" ").
(\)	Consente di visualizzare il carattere successivo nella stringa di formato. Per visualizzare un carattere con significato particolare come carattere letterale, è necessario anteporre ad esso una barra rovesciata (\) che non verrà visualizzata. La barra rovesciata produce lo stesso effetto delle virgolette doppie. Per visualizzare una barra rovesciata, inserirne due (\\).



	Non possono essere visualizzati come letterali i caratteri utilizzati per la formattazione della data e dell'ora (a, c, d, h, m, n, p, q, s, t, w, y, /e :), quelli per la formattazione dei numeri (#, 0, %, E, e , virgola e punto) e quelli per la formattazione delle stringhe (@, &, <, > e !).
("ABC")	Consente di visualizzare la stringa all'interno delle virgolette doppie (" "). Per includere una stringa nell'argomento Style dall'interno del codice, il testo deve essere preceduto e seguito da Chr(34) . 34 è infatti il codice carattere per le virgolette ("").

Nella tabella riportata di seguito sono elencate alcune espressioni di formato di esempio relative ai numeri. In questi esempi si presuppone che le impostazioni internazionali del sistema siano Inglese (Stati Uniti). La prima colonna contiene le stringhe di formato, mentre le altre colonne contengono l'output risultante se i dati formattati presentano il valore indicato nelle intestazioni di colonna.

Formato (<i>Style</i>)	"5" formattato come	"-5" formattato come	"0.5" formattato come
Zero-length string ("")	5	-5	0.5
0	5	-5	1
0.00	5.00	-5.00	0.50
#,##0	5	-5	1
\$\$,##0;(\$,##0)	\$5	(\$5)	\$1
\$\$,##0.00;(\$,##0.00)	\$5.00	(\$5.00)	\$0.50
0%	500%	-500%	50%
0.00%	500.00%	-500.00%	50.00%
0.00E+00	5.00E+00	-5.00E+00	5.00E-01
0.00E-00	5.00E00	-5.00E00	5.00E-01