



# HORUS

3D SCANNING FOR EVERYONE

GUIDA PER UNA SCANSIONE OTTIMALE

## Condizioni per ottenere una buona scansione

I fattori che intervengono nel processo di scansione sono fattori ambientali, propri della configurazione e della calibrazione dello scanner e dell'oggetto da scansionare. Il principale fattore ambientale che interviene nella scansione è l'illuminazione.

A seconda del fatto che si decida di realizzare una scansione con o senza texture, le condizioni da considerare sono diverse.

### Illuminazione ambientale

Per realizzare una scansione con texture e ottenere il miglior risultato, posizionare lo scanner in un luogo ben illuminato, con una luce non diretta e di intensità media. In questo modo, si evita la comparsa di riflessi e scintillii sulla superficie dell'oggetto che si desidera scansionare. Evitare, il più possibile, situazioni dove vengano proiettate ombre sull'oggetto che si desidera scansionare.

Per realizzare una scansione senza texture, l'illuminazione può variare dalla configurazione alla scansione con texture fino all'oscurità. Nella scansione senza texture, i laser illuminano la zona da scansionare, per cui, dato che non viene catturato il colore dell'oggetto, a differenza della scansione con texture, non serve una sorgente luminosa aggiuntiva. Realizzare la scansione con una sorgente luminosa aggiuntiva non rappresenta un inconveniente a patto che vi siano le stesse condizioni di illuminazione della scansione con texture.

### Materiale dell'oggetto

Anche il materiale di cui è composto l'oggetto che si desidera scansionare è un fattore da considerare per ottenere il miglior risultato.

Gli oggetti con finiture brillanti o riflettenti sono difficili da scansionare, dato che quando il laser incide sul materiale si producono scintillii e la camera li capta come parte dell'oggetto.

Al contrario, gli oggetti con finitura mate danno risultati molto buoni durante la scansione, dato che non si produce questo tipo di scintillii o riflessi.

### Colore dell'oggetto

Il fascio di luce proiettato dai laser è di colore rosso. Il software di segmentazione utilizza questo colore per catturare i punti dell'oggetto da scansionare. Pertanto, gli oggetti di colore rosso possono dare problemi durante la scansione. Si consiglia di regolare la **Soglia** della scansione per ottenere risultati coerenti.

Gli oggetti di colore chiaro possono dare problemi durante la scansione, soprattutto in ambienti molto luminosi. In questi casi, diminuire il parametro **Luminosità** fino a ottenere un'immagine chiara.



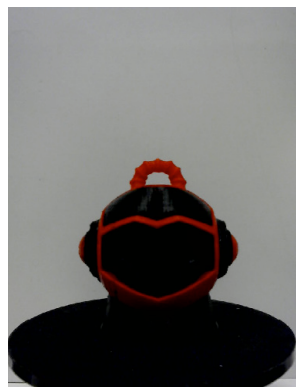
Luminosità non regolata



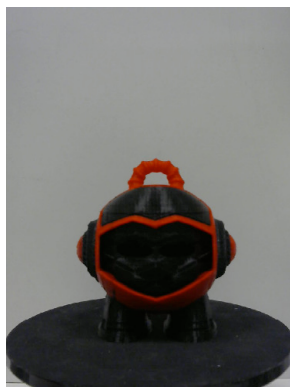
Luminosità regolata

! Si consiglia di evitare colori molto scuri durante la scansione, dato che i risultati potrebbero non essere precisi.

Allo stesso modo, gli oggetti di colore scuro possono dare risultati poco precisi, soprattutto in ambienti poco luminosi. Ciò è dovuto al fatto che i colori scuri riflettono meno luce e, pertanto, la camera non capta bene il fascio di luce che incide sull'oggetto. Si consiglia di diminuire il parametro **Contrasto** e aumentare leggermente il tempo di **Esposizione** per ottenere un'immagine definita. Si consiglia, inoltre, di diminuire il livello della **Soglia** per ottenere buoni risultati.



Contrasto non regolato



Contrasto regolato

## Forma dell'oggetto

Anche la forma dell'oggetto che si desidera scansionare influisce sui risultati della scansione.

Le nuvole di punti risultanti dalla scansione di oggetti con fori, buchi o lati nascosti possono mostrare punti in zone dove non esiste materiale o anche non mostrare parti che sono rimaste nascoste. La soluzione per il primo caso è pulire il risultato della scansione tramite un software di elaborazione di nuvole di punti. Nel secondo caso, è consigliabile realizzare varie scansioni dell'oggetto collocandolo in diverse posizioni del piatto e unirle poi tramite software di elaborazione di nuvole di punti.

## Acquisizione dell'immagine

L'acquisizione dell'immagine dipende dalla camera. I parametri configurabili sono:

- **Luminosità:** rappresenta la luminosità dell'immagine. Questo parametro si regola a seconda dell'illuminazione ambientale presente nel luogo dove è collocato lo scanner. Un valore di luminosità pari a 0 dà luogo a un'immagine molto scura. Al contrario, un valore pari a 255 mostra un'immagine eccessivamente chiara.



Luminosità scarsa



Luminosità regolata



Luminosità eccessiva

- **Contrasto:** è la differenza relativa di intensità dell'immagine.



Contrasto scarso



Contrasto regolato



Contrasto eccessivo

- **Saturazione:** questo parametro riguarda la purezza del colore dell'immagine. Un colore molto saturo è vivo e intenso, mentre un colore meno saturo appare più scolorito e grigio.



Saturazione scarsa



Saturazione regolata



Saturazione eccessiva

! I cambi nei parametri di acquisizione e segmentazione dell'immagine devono essere realizzati nel banco di lavoro Scansione. I cambi realizzati in parametri di altri banchi di lavoro non interesseranno il banco di lavoro Scansione e, pertanto, nemmeno i risultati della scansione.

- **Esposizione del laser:** influisce solo nella scansione **Senza texture**. L'esposizione del laser è il tempo, misurato in millisecondi, in cui l'obiettivo della camera resta esposto per catturare il fascio luminoso proiettato dal laser. Il valore di esposizione predefinito è pari a 6. In ambienti con illuminazione scarsa, si consiglia di aumentare questo valore.
- **Esposizione del colore:** influisce solo nella scansione **Con texture**. Come il parametro precedente, l'**Esposizione** del colore rappresenta il tempo di esposizione, misurato in millisecondi, dell'obiettivo della camera durante la cattura dell'immagine. Il valore di esposizione predefinito è pari a 10. In ambienti con illuminazione scarsa, si consiglia di aumentare questo valore.
- **Frame rate:** fa riferimento al numero di fotogrammi catturati dalla camera al secondo. Si consiglia di utilizzare sempre il valore più alto consentito dalla camera.
- **Risoluzione:** viene espressa con due numeri interi che fanno riferimento al numero di colonne e righe di pixel di un'immagine. Si consiglia di utilizzare sempre il valore di risoluzione più alto consentito dalla camera, dato che gli algoritmi di elaborazione dell'immagine sono stati ottimizzati.
- **Distorsione:** consente di correggere la distorsione della lente. Se si usa una camera con una lente che provoca distorsione, questo parametro la corregge. Di default, questa opzione è disattivata.

## Segmentazione dell'immagine

La segmentazione dell'immagine è il processo che converte le immagini catturate dalla camera in punti che formano la nuvola finale del modello 3D. Questo processo si basa sugli algoritmi di post-elaborazione dell'immagine. Due di questi algoritmi sono l'algoritmo di **Apri** (disponibile solo nella scansione con texture) e l'algoritmo di **Soglia** (disponibile in entrambi i tipi di scansione).

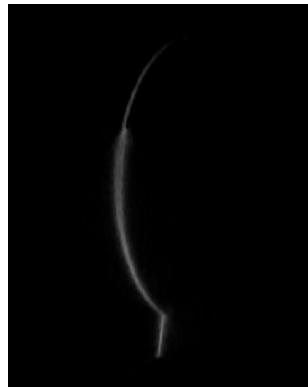
Entrambi sono filtri che riducono il rumore della scansione e forniscono migliori risultati se usati correttamente.

### Soglia

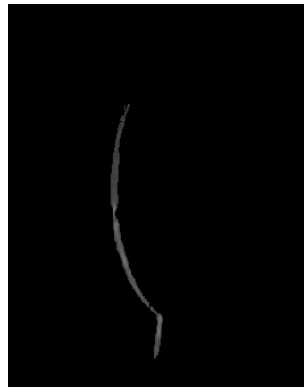
La **Soglia** è un parametro che fa parte di un algoritmo che filtra il rumore e lo elimina. Consente il passaggio di tutti i punti la cui intensità supera il valore della **Soglia** ed elimina i punti che non raggiungono tale valore.

Il modo migliore per regolare correttamente la **Soglia** è farlo in tempo reale. A tal fine, posizionare l'oggetto che si desidera scansionare sulla piattaforma e premere il pulsante di **Avvio** della scansione. Dopo aver cominciato il processo di scansione, premere il pulsante con il disegno di un occhio e selezionare il modo di visualizzazione **Grigio**. Di seguito, premere sulla sezione **Segmentazione dell'immagine** e cambiare il valore della **Soglia** fino a ottenere una linea grigia ben definita (la forma di questa linea dipende dalla geometria dell'oggetto che si desidera scansionare).

Le seguenti immagini illustrano esempi della configurazione di questo parametro:



Soglia bassa



Soglia regolata

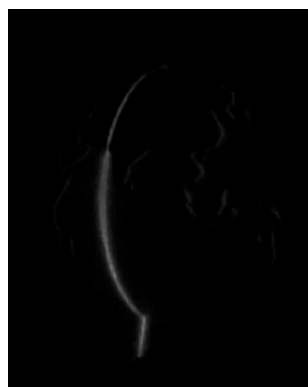


Soglia alta

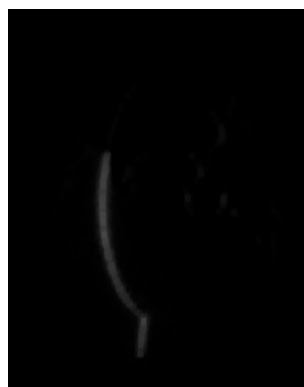
- **Soglia bassa:** una soglia al di sotto di quella ideale mostra una linea diffusa, con scintillii e riflessi. Questo valore di soglia provoca la comparsa di punti non esistenti dell'oggetto nella nuvola di punti risultanti dalla scansione.
- **Soglia regolata:** una soglia regolata mostra una linea ben definita e con bassa perdita di punti. Questo valore consente di catturare i punti desiderati dell'oggetto da scansionare.
- **Soglia alta:** una soglia al di sopra di quella ideale mostra una linea discontinua di punti, che si traduce in una perdita di punti nel modello finale.

## Apri

Questo parametro parte da un algoritmo che filtra il rumore sfumando i punti isolati e unendo i punti vicini. Conviene utilizzarlo assieme alla Soglia per eliminare meglio il rumore. Questo parametro ha valori compresi tra 1 e 10: 1 è il valore che filtra meno il segnale e 10 il valore che filtra di più. Aumentare il valore di **Apri** implica anche una riduzione dei dettagli e del numero di punti scansionati, per cui i valori consigliati sono 2 o 3. Come per la **Soglia**, la cosa migliore è realizzare una regolazione "in diretta", così come si è spiegato in precedenza.



Senza Apri



Con Apri (10)

- **Senza Apri:** si osserva la comparsa di rumore (linee grigie esterne al laser) nella scansione dell'oggetto.
- **Con Apri (10):** l'algoritmo di **Apri** sfuma i punti catturati e si nota la diminuzione del rumore nonché della quantità di punti catturati.

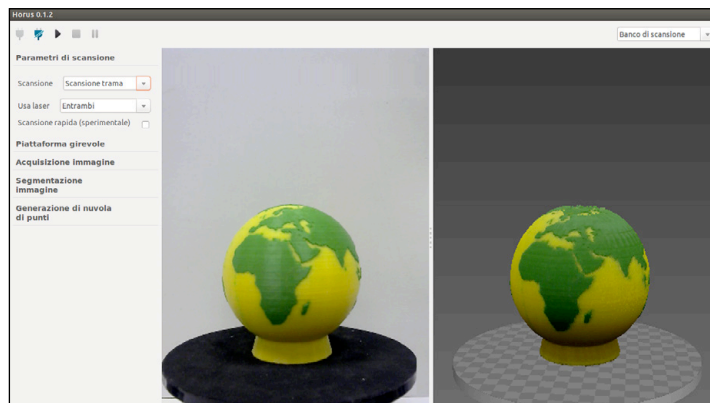
## Calibrazione dello scanner

È necessaria una buona calibrazione per ottenere buoni risultati. Se si ottengono sistematicamente risultati non adeguati, a prescindere dall'oggetto, della configurazione della camera o delle condizioni ambientali, occorre rivedere la calibrazione dello scanner. Concretamente, occorre rivedere le regolazioni del modello e le calibrazioni di **Triangolazione laser** e **Parametri estrinseci**.

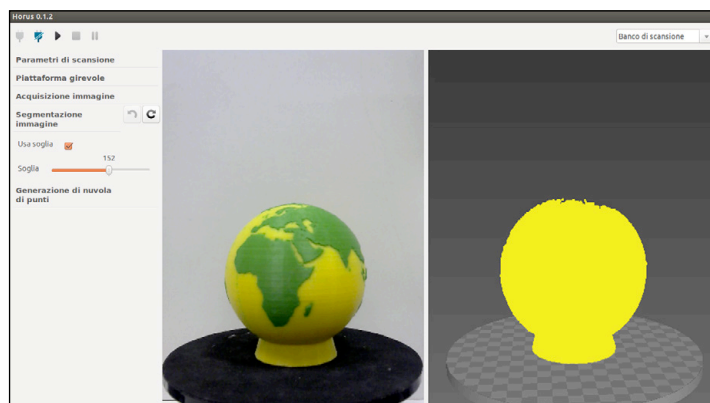
## Risultato della scansione

Quando il programma termina la scansione di un oggetto, appare una finestra pop-up che avvisa che la scansione è terminata. Nel visualizzatore 3D è possibile vedere la nuvola di punti risultante dalla scansione. Se si è scelta l'opzione di scansione con texture, la nuvola di punti avrà i colori dell'oggetto. Se, al contrario, è stata scelta l'opzione di scansione senza texture, apparirà la nuvola di punti del colore scelto in precedenza. La nuvola di punti risultante dalla scansione si può elaborare con un software di ricostruzione per ottenere un modello 3D con superfici.

## Scansione con texture



## Scansione senza texture





Per ulteriori informazioni, contattare:  
[support.3d.en@bq.com](mailto:support.3d.en@bq.com)

[www.bq.com](http://www.bq.com)  
[diwo.bq.com](http://diwo.bq.com)