

# Alla scoperta delle dinamiche subcellulari della vita



## **ZEISS Lattice Lightsheet 7**

Imaging volumetrico a lungo termine di cellule vive

[zeiss.com/lattice-lightsheet](https://zeiss.com/lattice-lightsheet)



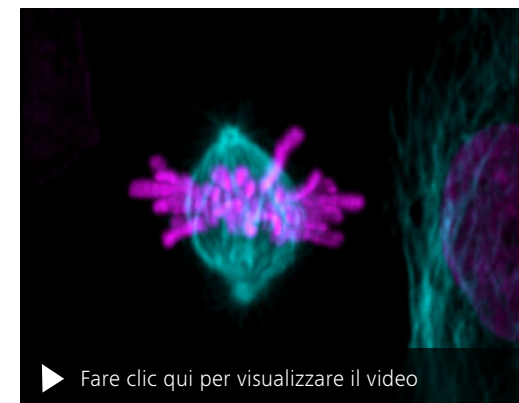
Seeing beyond

## Tecnologia Lattice Lightsheet immediatamente accessibile per l'imaging di cellule vive

- › **In breve**
- › I vantaggi
- › Le applicazioni
- › Il sistema
- › Tecnologia e dettagli
- › Service

La microscopia Lightsheet è diventata un metodo comprovato per l'imaging rapido ed estremamente delicato di campioni vivi. Grazie all'inserimento di strutture a reticolo nel foglio di luce, ZEISS Lattice Lightsheet 7 permette di sfruttare questa tecnica per l'imaging di cellule vive con risoluzione subcellulare, consentendo al contempo di utilizzare i portacampioni standard. Questo sistema automatizzato e facile da usare rende accessibile a chiunque il principale vantaggio della microscopia Lattice Lightsheet, ovvero l'imaging volumetrico di strutture e dinamiche subcellulari per ore e giorni, con la massima protezione dalla fototossicità.

Grazie alla procedura di allineamento automatico integrata, potrete avviare i vostri esperimenti in pochi minuti. La piattaforma invertita è compatibile con tutti i portacampioni comunemente utilizzati per la microscopia ottica ad alta risoluzione. Esaminate i campioni che già utilizzate per gli esperimenti di microscopia confocale senza dover modificare la vostra procedura di preparazione abituale. Scoprite le dinamiche della vita con un livello di dettaglio senza precedenti e con una facilità che non avreste mai immaginato.



*Cellula LLC-PK1 in fase di mitosi. Le cellule esprimono H2B-mCherry (magenta) e  $\alpha$ -Tubulina mEGFP (ciano).*

# Più semplice. Più intelligente. Più integrato.

- › In breve
- › **I vantaggi**
- › Le applicazioni
- › Il sistema
- › Tecnologia e dettagli
- › Service

## Tecnologia Lattice Lightsheet accessibile a chiunque

L'importanza dell'imaging a foglio di luce ad alta risoluzione e poco invasivo non può essere sottovalutata nello studio dei processi subcellulari. Con Lattice Lightsheet 7, ZEISS rende incredibilmente semplice accedere ai vantaggi offerti da questa tecnologia avanzata. Senza necessità di adattare la vostra abituale preparazione dei campioni, potrete esaminare i campioni viventi direttamente sui portacampioni standard che già utilizzate per la microscopia confocale. I complessi processi di allineamento vengono eseguiti automaticamente dal sistema, consentendovi di concentrarvi completamente sui vostri esperimenti.



Sfruttate l'imaging Lattice Lightsheet con le piastre e i vetrini coprioggetto standard per colture cellulari.

## Fototossicità e bleaching quasi nulli

Quando è necessario osservare le dinamiche della vita con una risoluzione subcellulare per studiare il cambiamento delle strutture più complesse nel tempo, i sistemi di imaging convenzionali rivelano presto i propri limiti perché troppo invasivi, distruggendo ciò che si sta osservando. ZEISS Lattice Lightsheet 7, diversamente, crea una luce strutturata a reticolo che si adatta automaticamente ai campioni sensibili, riducendo in modo notevole il fotobleaching e la fototossicità. Per questo è possibile proseguire negli esperimenti per ore o addirittura giorni. L'ambiente di incubazione controllato e il meccanismo di autoimmersione integrato consentono di effettuare esperimenti a lungo termine senza necessità di presenza.

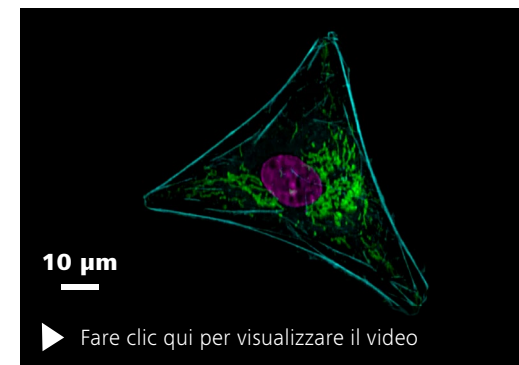


▶ Fare clic qui per visualizzare il video

Cellula LLC-PK1 in fase di mitosi. Le cellule esprimono H2B-mCherry (ciano) e  $\alpha$ -Tubulina mEGFP (magenta). Registrazione effettuata in un periodo di 25 ore.

## Imaging volumetrico ad alta velocità

L'acquisizione estremamente rapida delle immagini di ZEISS Lattice Lightsheet 7 consente fino a tre scansioni di volume al secondo per ciascun canale di colore. Poter eseguire l'imaging dinamico di interi volumi di campioni ad alta risoluzione temporale significa non perdere alcun dettaglio di ciò che accade sui vetrini coprioggetto. La risoluzione quasi isotropica lungo gli assi X, Y e Z offre un'immagine tridimensionale del campione che rivela i dettagli strutturali nelle loro proporzioni reali. Due fotocamere e il percorso del fascio di eccitazione, appositamente studiato, consentono l'imaging davvero simultaneo di due colori e l'imaging quasi simultaneo di tre colori.



▶ Fare clic qui per visualizzare il video

Filmato in time lapse che mostra la dinamica di una cellula U2OS che esprime stabilmente Actina-GFP (citoscheletro, ciano). Le cellule sono state etichettate anche con MitoTracker™ Red CMXRos (mitocondri, verde) e Draq 5 (nucleo, magenta).

# Uno sguardo alla tecnologia del sistema

- › In breve
- › **I vantaggi**
- › Le applicazioni
- › Il sistema
- › Tecnologia e dettagli
- › Service

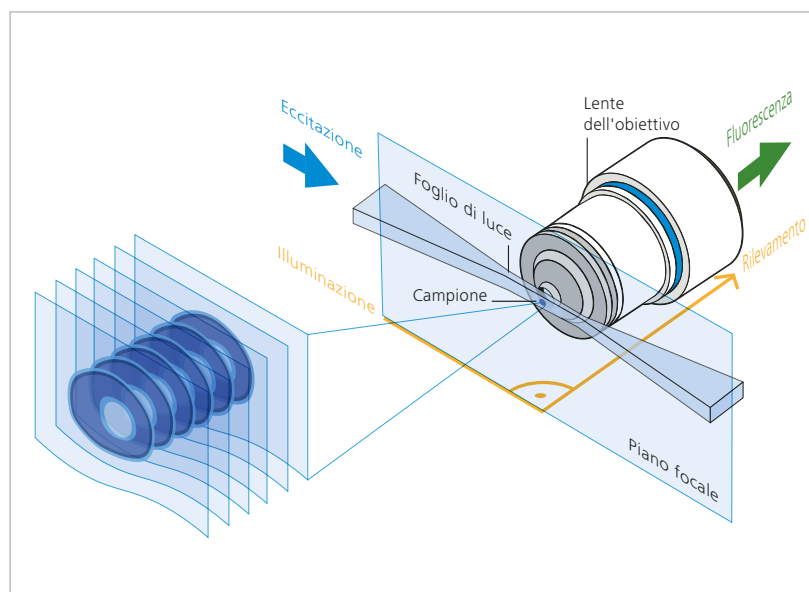
## Come funziona la microscopia Lattice Lightsheet

La microscopia a fogli di luce, detti anche gaussiani, è nota per unire condizioni di imaging delicato ad una velocità eccezionale. Il concetto innovativo di disaccoppiamento tra eccitazione e rilevamento consente di illuminare solo la parte del campione che si trova sul piano focale dell'obiettivo di rilevamento. Spostando il foglio rispetto al campione e registrando un'immagine per piano focale, è possibile acquisire dati volumetrici senza esporre le aree del campione fuori fuoco.

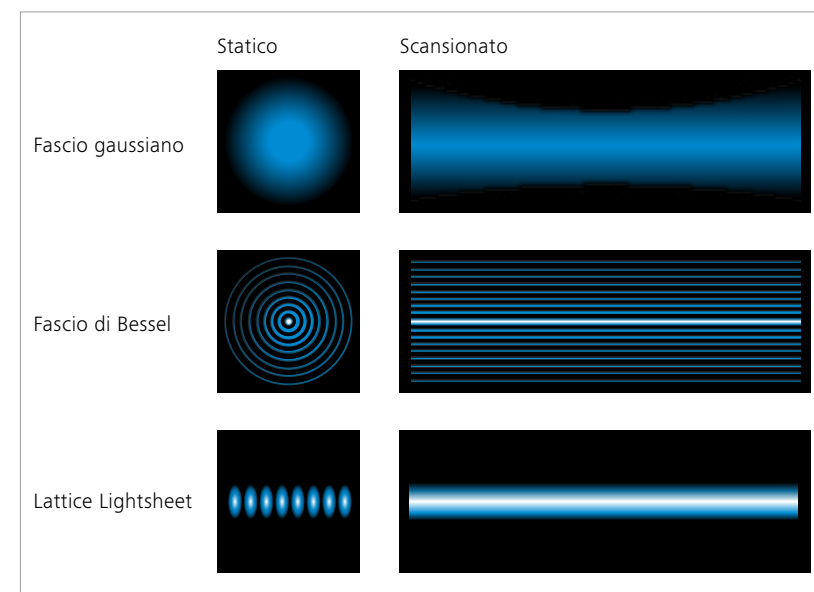
La microscopia Lattice Lightsheet combina i vantaggi della microscopia Lightsheet con una risoluzione quasi isotropica nell'intervallo confocale. La tecnologia avanzata di modellazione del fascio crea fogli di luce decisamente più sottili di

quelli gaussiani standard fornendo quindi una maggiore risoluzione in presenza di velocità di imaging comparabili. La struttura a reticolo del foglio di luce si crea grazie a un modulatore di luce spaziale (SLM) e viene poi proiettata sul campione dopo il passaggio attraverso alcuni scanner che eseguono il dithering della struttura reticolare per creare un foglio di luce omogeneo.

Per consentire l'imaging di campioni orizzontali, come le piastre di coltura cellulare standard, gli obiettivi di eccitazione e rilevamento sono orientati ad angolo rispetto al campione. Di conseguenza, il campione viene illuminato e ripreso da questa angolazione.



La microscopia convenzionale (gaussiana) a fogli di luce suddivide l'eccitazione e il rilevamento della fluorescenza in due percorsi luminosi separati, così da generare una sezione ottica intrinseca eccitando solo la fluorescenza dal piano di messa a fuoco.



La microscopia Lattice Lightsheet supera le limitazioni proprie dei fasci gaussiani (sezionamento ottico limitato, campo visivo limitato) e dei fasci di Bessel (forti anelli, eccitazione della fluorescenza fuori fuoco) generando fogli di luce lunghi e sottili per ottenere una risoluzione subcellulare.

# Uno sguardo alla tecnologia del sistema

- › In breve
- › **I vantaggi**
- › Le applicazioni
- › Il sistema
- › Tecnologia e dettagli
- › Service

## L'implementazione della microscopia

### Lattice Lightsheet di ZEISS

Durante lo sviluppo di Lattice Lightsheet 7, l'attenzione di ZEISS si è concentrata soprattutto sulla facilità d'uso e sulla compatibilità con le tecniche convenzionali di preparazione dei campioni. Una configurazione inversa è il prerequisito più importante per consentire l'uso di portacampioni per la microscopia ad alta risoluzione.

Le sfide derivanti da una configurazione inversa sono principalmente rappresentate dai disallineamenti dell'indice di rifrazione, poiché la fluorescenza viene emessa dal campione, passa attraverso gli agenti di coltura cellulare acquosi, un vetrino coprioggetto inclinato e l'immersione in acqua, per arrivare infine all'obiettivo di rilevamento.

Gli speciali elementi ottici ZEISS nel percorso del fascio di rilevamento brevettato\* compensano i disallineamenti dell'indice di rifrazione e consentono di acquisire immagini dei campioni con la stessa facilità e rapidità di un microscopio confocale.



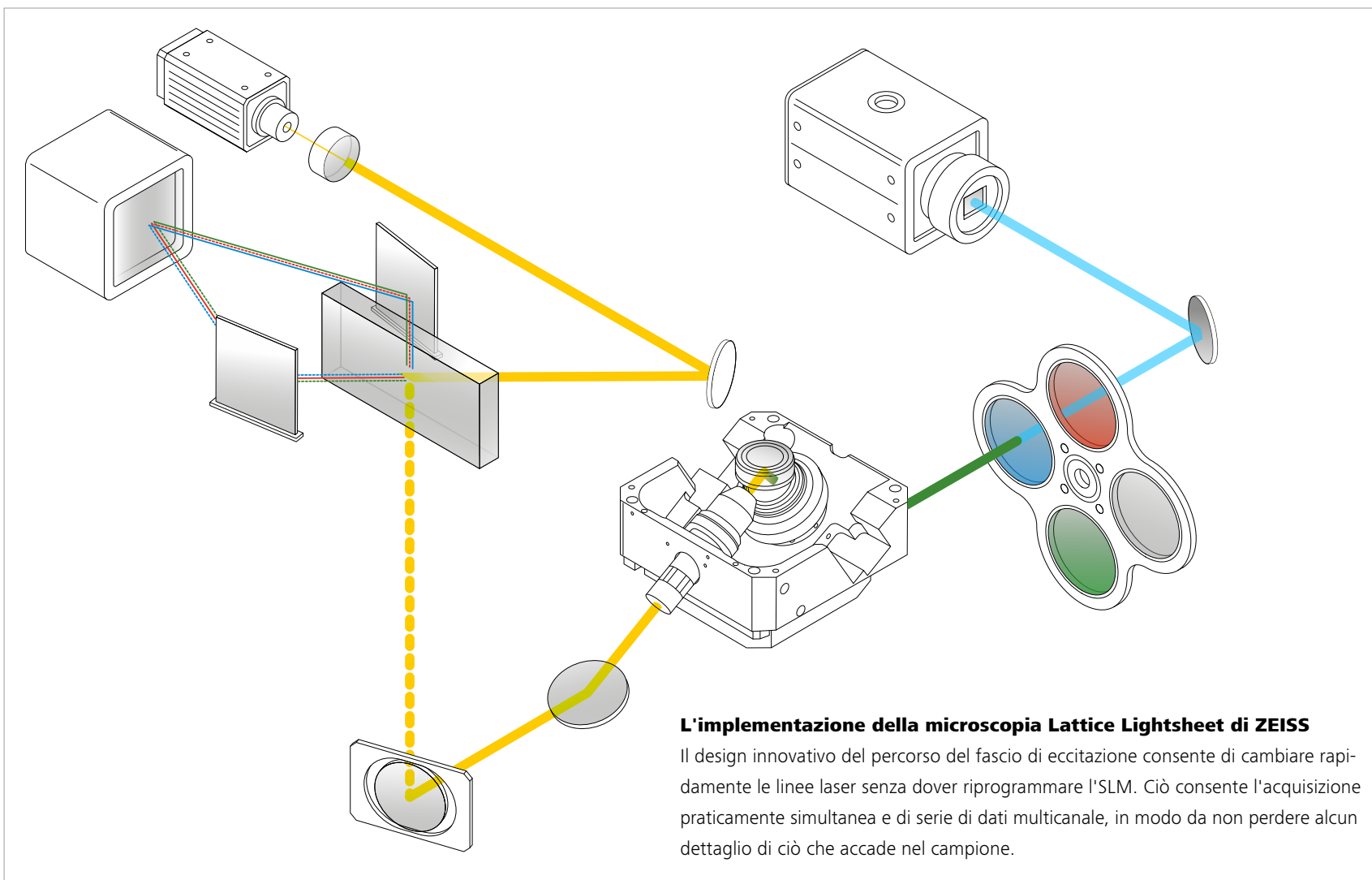
Schema del modulo ottico del portacampione e del nucleo con obiettivo di eccitazione (1), lente menisco (2) e obiettivo di rilevamento con ottiche a forma libera (3). Gli esempi mostrano l'imaging senza (A) e con la correzione delle variazioni dell'indice di rifrazione (B).

\*Protetto dai brevetti CN109416462B, US11163147B2, US9964760B2



## Uno sguardo alla tecnologia del sistema

- › In breve
- › **I vantaggi**
- › Le applicazioni
- › Il sistema
- › Tecnologia e dettagli
- › Service



Schema del percorso del fascio di eccitazione

# Uno sguardo alla tecnologia del sistema

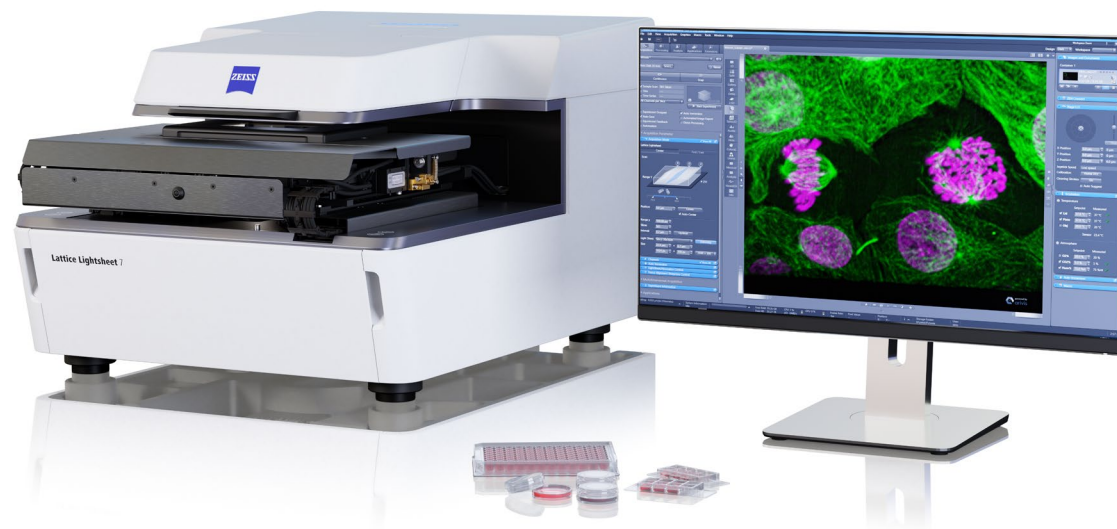
- › In breve
- › **I vantaggi**
- › Le applicazioni
- › Il sistema
- › Tecnologia e dettagli
- › Service

## **Il sistema si adatta ai campioni, non viceversa**

ZEISS Lattice Lightsheet 7 può essere utilizzato con tutti i portacampioni standard dotati di un coprioggetto #1.5 per il fondo. Grazie ai LED di trasmissione integrati e al rilevamento obliquo in grado di fornire un contrasto simile alla microscopia con contrasto di interferenza differenziale, l'individuazione del campione è cosa estremamente semplice. Se necessario, si può passare dai LED a trasmissione bianca a quelli a trasmissione infrarossa per un'illuminazione più delicata.

Specificamente studiato per questo sistema, l'esclusivo tavolino a 5 assi consente non solo il movimento lungo gli assi X, Y e Z, ma anche l'inclinazione con la massima precisione sugli assi X e Y. Il livellamento del campione avviene automaticamente, di conseguenza l'operatore non è più obbligato a lunghe procedure manuali.

Per ottenere i migliori risultati di imaging, il foglio di luce deve essere adattato a ciascun campione. ZEISS ha pertanto implementato l'allineamento automatico di tutti gli elementi ottici per eliminare lunghe regolazioni manuali. È sufficiente premere un pulsante per avviare l'imaging e garantire un flusso di lavoro sempre efficiente. La procedura di avvio dell'esperimento viene accelerata, così da poter dedicare il proprio tempo all'acquisizione di dati più importanti.



ZEISS Lattice Lightsheet 7 funziona con ZEN (blue edition), la nostra collaudata piattaforma software di imaging. Tutte le caratteristiche di questa piattaforma, come la mosaicatura avanzata e l'algoritmo avanzato di deconvoluzione, sono comodamente a portata di mano. Il modulo di elaborazione diretta consente di elaborare i dati durante l'acquisizione, trasmettendoli in streaming a un PC separato.



▶ Fare clic qui per visualizzare il video

# Uno sguardo alla tecnologia del sistema

- › In breve
- › **I vantaggi**
- › Le applicazioni
- › Il sistema
- › Tecnologia e dettagli
- › Service

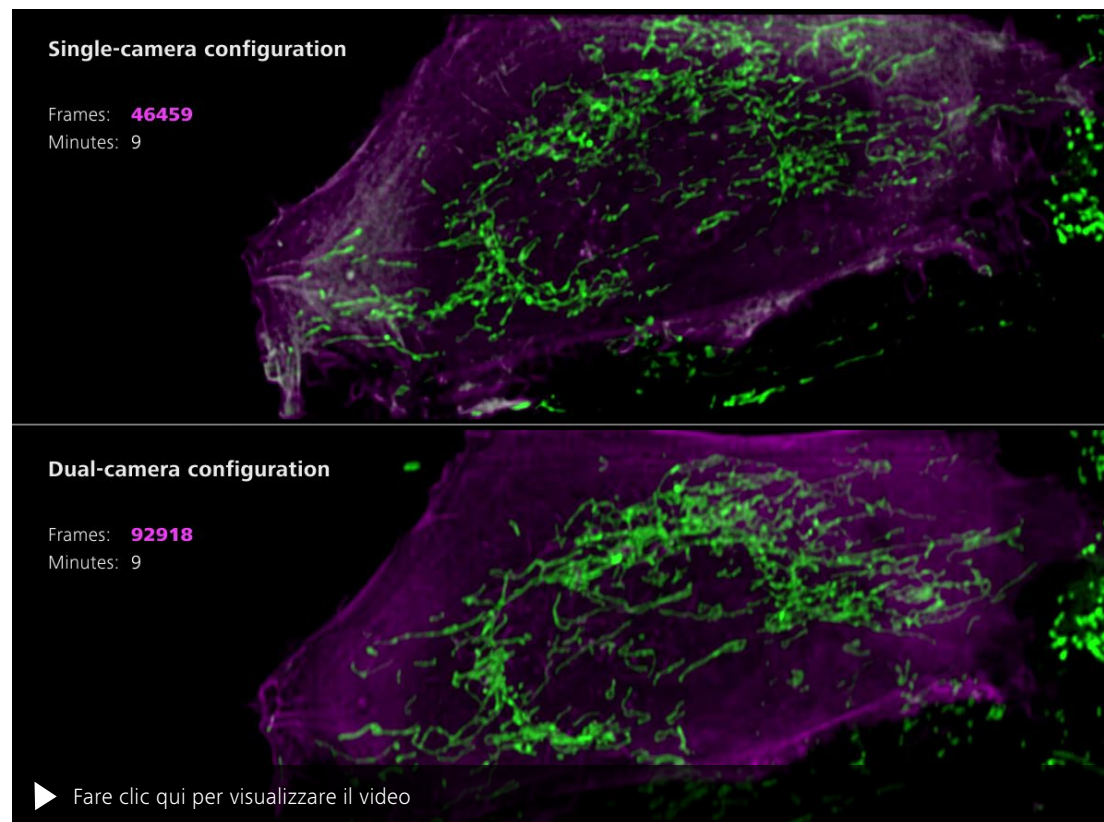
## Due fotocamere per aumentare la qualità degli esperimenti

Le due fotocamere raddoppiano la risoluzione temporale con cui si acquisiscono i dati. Il design innovativo del percorso del fascio di eccitazione consente l'eccitazione simultanea del campione con linee laser multiple. La combinazione con due fotocamere consente l'imaging davvero simultaneo di due canali, condizione fondamentale per una serie di applicazioni come gli esperimenti raziometrici.

La configurazione a doppia fotocamera consente inoltre di utilizzare filtri passa-banda singoli davanti a ciascuna fotocamera, per ridurre al minimo la diafonia (crosstalk) e ottenere risultati più nitidi senza compromettere la velocità.



Lattice Lightsheet 7 dotato di due fotocamere sCMOS ORCA-Fusion di Hamamatsu



Cellule U2OS che esprimono Lifeact-tdTomato e colorate con MitoTracker Green. Riquadro in alto: configurazione a fotocamera singola. Quando si ottimizza la velocità, è necessario utilizzare filtri passa-banda multipli in grado di provocare una determinata diafonia (aree biancastre). Riquadro in basso: configurazione a doppia fotocamera. La diafonia è ridotta al minimo. Inoltre, è possibile acquisire il doppio delle immagini, raddoppiando la risoluzione temporale.



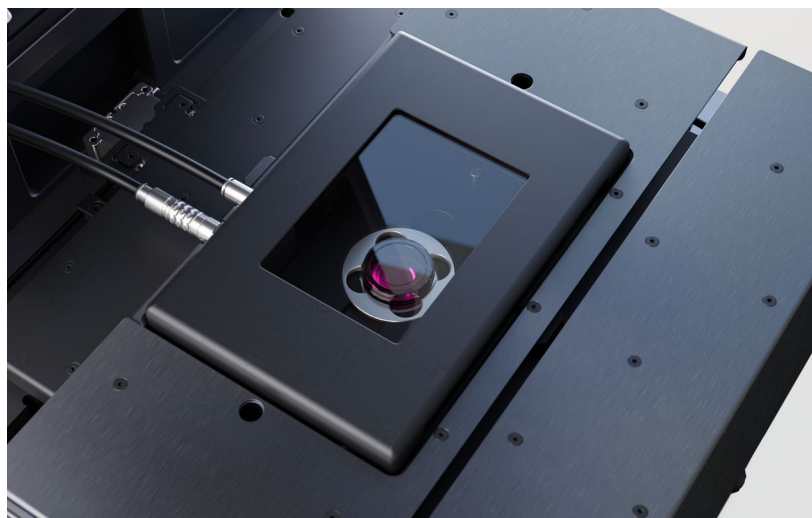
## Uno sguardo alla tecnologia del sistema

- › In breve
- › **I vantaggi**
- › Le applicazioni
- › Il sistema
- › Tecnologia e dettagli
- › Service

### Esperimenti a lungo termine senza presenza dell'operatore

Lattice Lightsheet 7 è dotato di un sistema di incubazione *ibidi* Stage Top, che garantisce una stabilità a lungo termine in condizioni ambientali variabili. Il microscopio controlla e monitora automaticamente la temperatura, i livelli di CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub> e l'umidità, così che il campione mantenga la propria integrità durante gli esperimenti. Il coperchio con finestra in vetro consente un accesso semplice e rapido al campione per facilitarne l'ispezione durante la sperimentazione. Inoltre è possibile includere l'illuminazione a luce trasmessa durante le osservazioni a lungo termine.

Il sistema espelle dapprima l'aria quindi rilascia automaticamente una quantità di liquido di immersione specifico per l'esperimento. Il rifornimento del liquido di immersione è controllato dal software, quindi l'acquisizione delle immagini non subisce interferenze. Il serbatoio è protetto dall'illuminazione per evitare la proliferazione batterica. Gli obiettivi sono schermati per resistere all'immersione e rimangono quindi asciutti anche nel caso di impiego eccessivo dell'agente di immersione.



Camera di incubazione ZEISS Lattice Lightsheet 7 caricata con una piastra standard da 35 mm



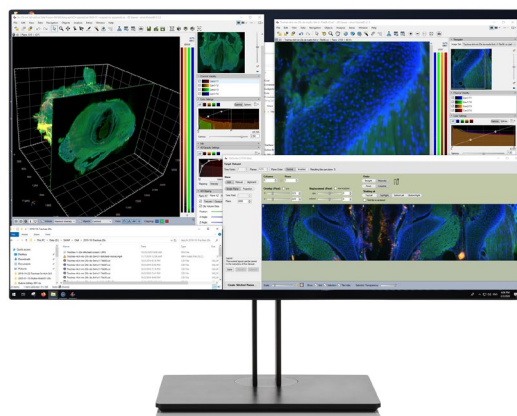
Strumentazione di autoimmersione ZEISS Lattice Lightsheet 7

# Uno sguardo alla tecnologia del sistema

- › In breve
- › **I vantaggi**
- › Le applicazioni
- › Il sistema
- › Tecnologia e dettagli
- › Service

## Elaborazione e analisi dei dati dell'immagine

Lattice Lightsheet 7 utilizza il software di imaging ZEN (blue edition) per l'elaborazione dei dati, offrendovi l'ampia gamma di funzionalità di elaborazione delle immagini tipiche della piattaforma. Ciò comprende il tool di elaborazione ZEISS Lattice Lightsheet che consente le funzionalità di allineamento, trasformazione del vetro di copertura e deconvoluzione, organizzabili in una pipeline secondo le proprie necessità e molti altri vantaggi. Con ZEN (blue edition) è possibile inoltre riprodurre facilmente le immagini di un'area estesa mediante acquisizioni a mosaico.



Per gestire in modo efficiente set di dati estremamente ampi e flussi di lavoro complessi, è possibile utilizzare arivis Vision4D®, che offre funzioni di elaborazione come lo stitching avanzato, lo spostamento di canale, il rendering di volumi ad alta risoluzione e molto altro ancora, per visualizzare e quantificare i dati in modo rapido e professionale. arivis Vision4D® è una soluzione software modulare

che consente di lavorare con immagini multicanale 2D, 3D e 4D di dimensioni quasi illimitate, indipendentemente dalla RAM disponibile. Lattice Lightsheet 7 genera set di dati multicanale di grandi dimensioni gestibili senza vincoli da arivis Vision4D®, adatto sia per PC Storage & Analysis ZEISS che per ACQUIFER HIVE.



▶ Fare clic qui per visualizzare il video

Cellule staminali umane pluripotenti indotte. Immagini generate con AICS-0013 (LMNB1-mEGFP) dell'Allen Institute for Cell Science.

# Uno sguardo alla tecnologia del sistema

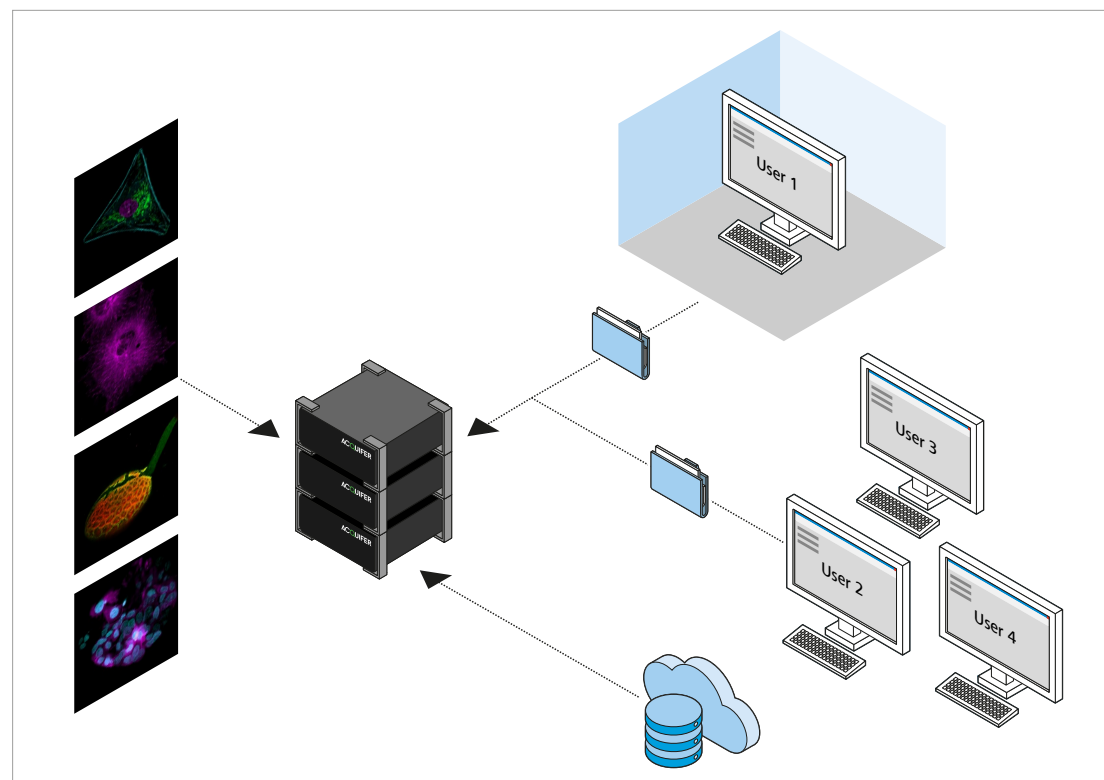
- › In breve
- › **I vantaggi**
- › Le applicazioni
- › Il sistema
- › Tecnologia e dettagli
- › Service

## Archiviazione ed elaborazione di grandi quantità di dati

Grazie all'alta risoluzione e alla velocità di acquisizione delle immagini, ZEISS Lattice Lightsheet 7 genera grandi set di dati in un breve periodo di tempo, cosa che può sottoporre gli elementi hardware a notevoli sollecitazioni. L'acquisizione dei dati è supportata dallo stesso sistema di archiviazione già noto per lo strumento Lightsheet 7. I potenti moduli di elaborazione diretta e di elaborazione in batch consentono di automatizzare il processo, permettendovi lo svolgimento di altre attività e di riprendere la procedura una volta completato il processo di imaging.

Se occorre più spazio, Lattice Lightsheet 7 può essere collegato alla struttura del server locale o a un dispositivo di archiviazione scalabile come HIVE di Acquirer, tramite le linee di trasferimento dati da 10 GB. HIVE permette di poter eseguire il software di elaborazione delle immagini ZEN, quindi la sua utilità va oltre la semplice archiviazione delle immagini.

L'imaging del campione avviene lungo il piano inclinato, cosa che richiede la trasformazione dei dati prima della visualizzazione e dell'analisi. Tale processo, comunemente noto come allineamento, è implementato in ZEN (blue edition). Il modulo di elaborazione Lattice Lightsheet consente di combinare le singole fasi di elaborazione in una



sola attività. È possibile personalizzare la disposizione e l'esecuzione dei passaggi richiesti in base alle esigenze dell'esperimento. Ad esempio, potrete selezionare una fase di trasformazione delle coordinate per eseguire il rendering del set di dati in un formato familiare dal processo di imaging confocale e a campo largo classico, in modo da non perdere mai di vista l'orientamento del campione. In alternativa, selezionate

la funzione di deconvoluzione per migliorare la qualità dell'immagine, soprattutto se si è scelto un foglio di luce più sottile con lobi laterali pronunciati. Organizzando le fasi di elaborazione scelte in pipeline individuali all'interno del modulo di elaborazione di Lattice Lightsheet, è possibile lavorare più velocemente per gli esperimenti successivi.

# Su misura per le vostre applicazioni

- › In breve
- › I vantaggi
- › **Le applicazioni**
- › Il sistema
- › Tecnologia e dettagli
- › Service

Eseguirete esperimenti che non avreste mai tentato prima. ZEISS Lattice Lightsheet 7, con il suo ampio campo visivo e i dettagli ad alta risoluzione, consente di osservare le strutture e le dinamiche subcellulari con un'elevata risoluzione temporale per periodi di tempo prolungati. La sua illuminazione delicata e insuperabile garantisce che i campioni viventi non vengano danneggiati dalla fototossicità e che gli esperimenti non vengano influenzati dal fotobleaching.

Applicazioni e campioni tipici	Attività
<b>Imaging cellulare in vivo di</b> ■ Cellule aderenti ■ Cellule in sospensione	Imaging volumetrico dei processi subcellulari ad alta velocità: morfologia e dinamica degli organelli, interazioni organello-organello, traffico di vescicole Imaging volumetrico della dinamica della membrana Imaging volumetrico delle cellule immunitarie come la mobilità e l'attivazione delle cellule T Imaging delicato di cellule vive per ore e fino a giorni con fototossicità e fotobleaching minimi Saggi di proliferazione cellulare e apoptosi
<b>Coltura cellulare 3D</b> ■ Sferoidi ■ Organoidi ■ Cisti ■ Cellule in idrogel	Imaging dal vivo di sferoidi od organoidi con diametro fino a 200 µm Auto-organizzazione degli organoidi Migrazione e proliferazione cellulare negli organoidi Imaging delle interazioni cellula-cellula, organizzazione 3D, migrazione e morfologia Imaging <i>in vitro</i> dell'attività neuronale
<b>Piccoli organismi in evoluzione, ad es.</b> ■ Embrioni di zebrafish ■ Embrioni di <i>C. elegans</i> ■ Embrioni di <i>Drosophila</i>	Risoluzione di dettagli strutturali in 3D con risoluzione quasi isotropica Imaging rapido delle dinamiche cellulari e subcellulari in embrioni e piccoli organismi fino a 100 µm di diametro Migrazione cellulare, interazione cellula-cellula, ciclo cellulare, traffico di vescicole
<b>Ovociti</b>	Imaging dal vivo di ovociti interi in 3D con dettagli subcellulari
<b>Campioni espansi</b>	Piccoli campioni espansi in gel a base d'acqua



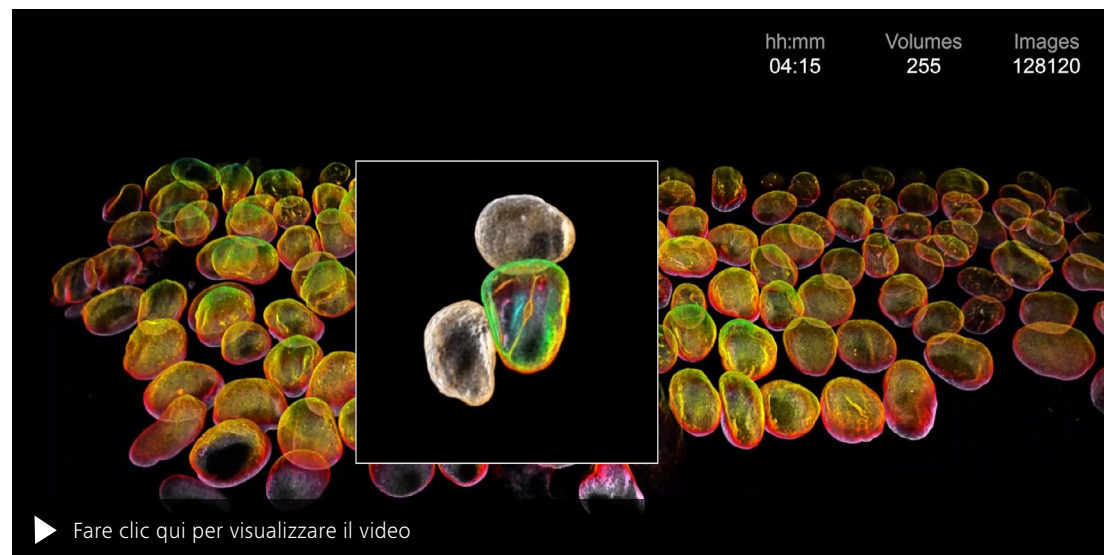
## ZEISS Lattice Lightsheet 7 in azione

- › In breve
- › I vantaggi
- › **Le applicazioni**
- › Il sistema
- › Tecnologia e dettagli
- › Service

### Il ruolo della lamina B1

La lamina B1 si trova nell'involucro nucleare ed è coinvolta nello smantellamento e nella riformazione dello stesso durante la mitosi. La formazione delle cosiddette "invaginazioni nucleari" è stata segnalata frequentemente in molti tipi di cellule durante gli eventi mitotici in diverse fasi del ciclo cellulare. Le invaginazioni nucleari possono presentarsi come strutture tubolari che si estendono dall'involucro nucleare fino ad attraversare il nucleo. Nonostante queste particolari strutture siano state segnalate di frequente, la maggior parte della ricerca è tuttora eseguita con cellule fissate. Di conseguenza, la funzione di queste strutture è in gran parte sconosciuta, anche se sono state avanzate numerose ipotesi.

Questo set di dati è stato registrato con una linea cellulare dell'Allen Institute for Cell Science di Seattle: cellule staminali umane pluripotenti indotte che esprimono lamina B1 marcata mEGFP (AICS-0013) per via endogena. L'esperimento, condotto di notte, è stato registrato per quasi 8 ore con un volume ripreso ogni 1,5 minuti. Le cellule in mitosi sono osservabili per tutta la durata dell'esperimento. La formazione e la dinamica delle invaginazioni nucleari possono essere chiaramente osservate nella maggior parte delle cellule per l'intero ciclo cellulare.



Cellule staminali umane pluripotenti indotte che esprimono lamina B1 marcata mEGFP (AICS-0013) per via endogena. Immagini generate con AICS-0013 (LMNB1-mEGFP) dell'Allen Institute for Cell Science.

Un'illuminazione delicata è fondamentale per l'imaging della mitosi, poiché questo processo è estremamente reattivo e sensibile alla luce. Per evitare la replicazione del DNA danneggiato, le cellule arrestano la mitosi non appena si verifica un danno da luce di eccitazione. La delicatezza dell'imaging di Lattice Lightsheet 7 e un sistema estremamente stabile sono requisiti necessari per l'imaging di eventi mitotici per periodi di tempo più lunghi. L'imaging volumetrico rapido, combinato con una risoluzione quasi isotropica,

consente di osservare il campione da ogni angolazione e di studiarne strutture subcellulari uniche in ogni dettaglio.

ZEISS Lattice Lightsheet 7 è lo strumento perfetto per esperimenti complessi di questo tipo. La sua facilità d'uso inoltre Vi consentirà ricerche e applicazioni un tempo impossibili.

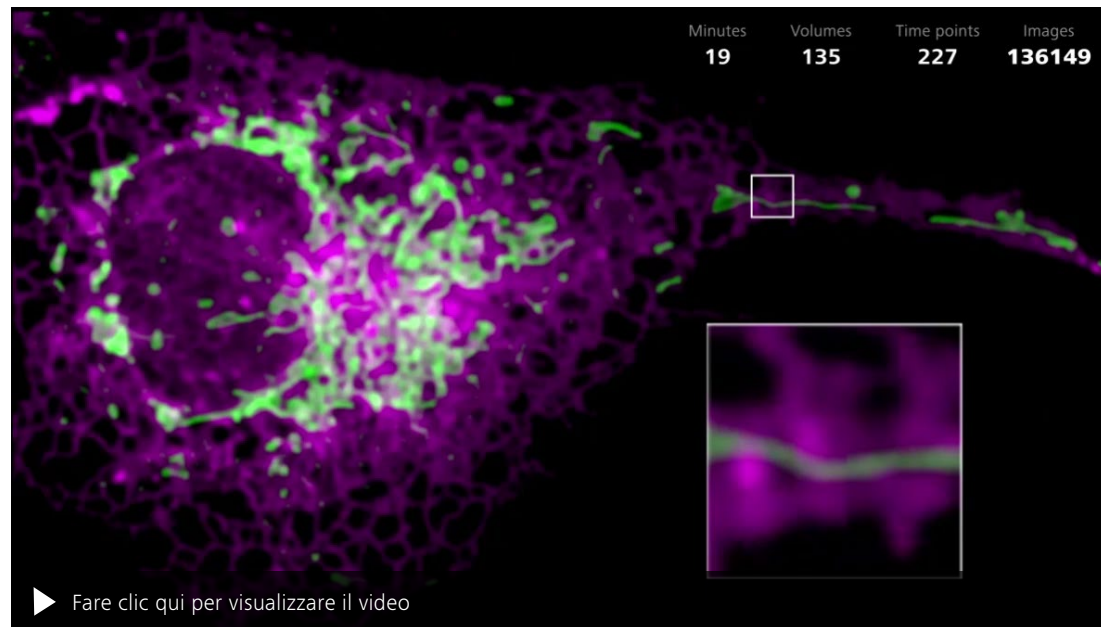
# ZEISS Lattice Lightsheet 7 in azione

- › In breve
- › I vantaggi
- › **Le applicazioni**
- › Il sistema
- › Tecnologia e dettagli
- › Service

## Immagini delicate delle dinamiche subcellulari alla massima velocità del volume

La tecnologia Lattice Lightsheet unisce il meglio di due mondi: la velocità e la delicatezza della microscopia a fogli di luce e la risoluzione della microscopia confocale. La tecnica di illuminazione Lattice Lightsheet garantisce un'illuminazione estremamente efficiente e, di conseguenza, condizioni di imaging estremamente delicate.

Cellula COS-7 trasfettata transitoriamente con Tomm20-mEmerald e calreticulina-tdTomato. Tomm20 etichetta la membrana esterna dei mitocondri, la calreticulina è una proteina del reticolo endoplasmatico, in cui vengono sintetizzate le proteine. Sono entrambi organelli estremamente delicati e sensibili alla luce, difficili da riprendere con i metodi convenzionali. L'esempio mostra il reticolo endoplasmatico che avvolge i mitocondri e aiuta la fissione mitocondriale.



Un volume ogni 5 secondi; imaging continuo per 43 minuti; regione ingrandita digitalmente. Volume di imaging:  $98 \times 141 \times 22 \mu\text{m}^3$ . Sono state registrate in totale 301.000 immagini; 301 piani di volume per 500 punti temporali.

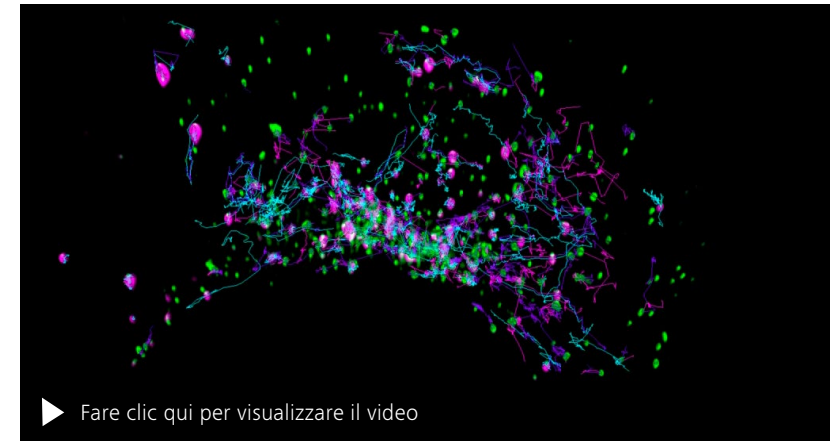
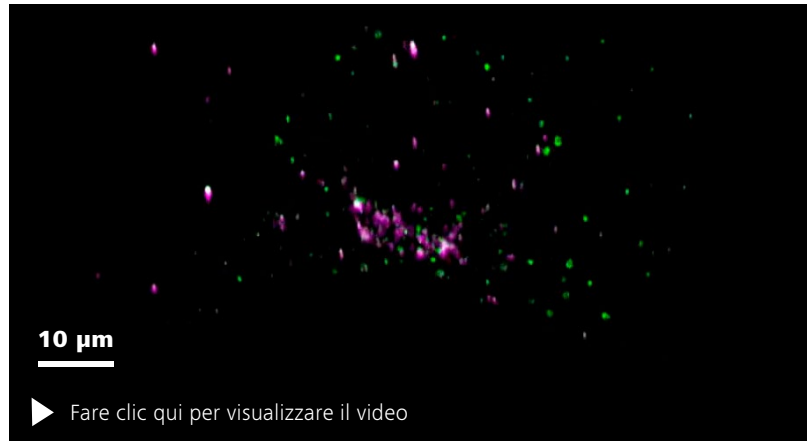
Cellule COS-7 trasfettate transitoriamente con calnexina-mEmerald e EB3-tdTomato. EB3 etichetta le estremità crescenti dei microtubuli e serve a regolare la dinamica dei microtubuli stessi. La calnexina è una proteina del reticolo endoplasmatico in cui vengono sintetizzate le proteine.



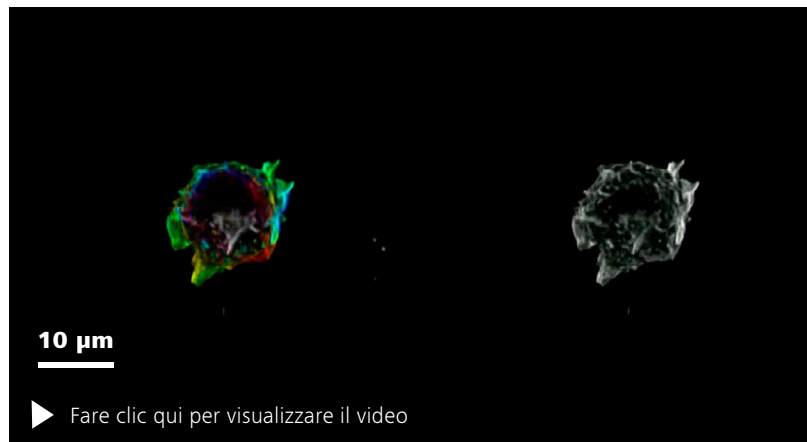
Un volume ogni 7 secondi; imaging continuo per 24 minuti; regione ingrandita digitalmente. Volume di imaging:  $118 \times 113 \times 22 \mu\text{m}^3$ . Sono state registrate in totale 240.600 immagini; 401 piani di volume per 300 punti temporali.

# ZEISS Lattice Lightsheet 7 in azione

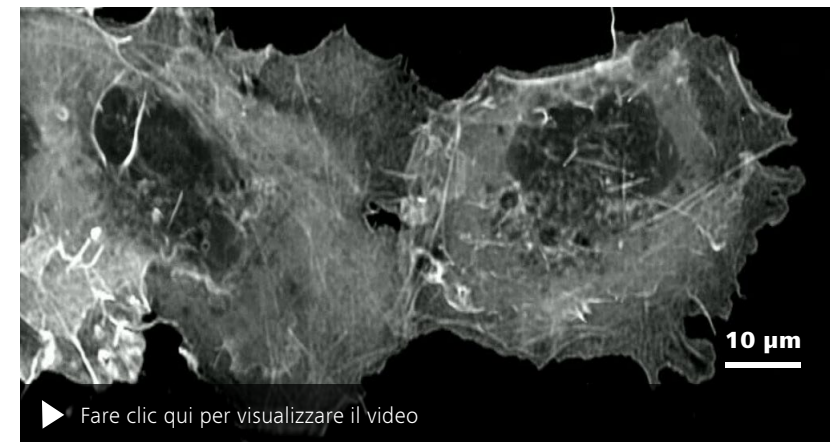
- › In breve
- › I vantaggi
- › **Le applicazioni**
- › Il sistema
- › Tecnologia e dettagli
- › Service



Cellule COS-7 trasfettate transitoriamente con mEmerald-Rab5a and Golgi7-tdTomato. Golgi7 è una proteina associata al Golgi e alle vescicole del Golgi. Rab5a è un marcatore dell'endosoma precoce. Il tracciamento delle vescicole in 3D con una risoluzione quasi isotropica diventa realtà. Tracking eseguito in arivis Vision4D®.



Cellula T che esprime Lifeact-GFP. Proiezione di profondità e proiezione di massima intensità con codici colore, affiancate. La cellula T è stata ripresa costantemente per oltre 1 ora; un volume ogni 2,5 secondi. Campione per gentile concessione di M. Fritzsche, Università di Oxford, Regno Unito.



Cellula COS-7 che esprime Lifeact-GFP. Proiezione di massima intensità. La cellula è stata ripresa costantemente per 9 ore; un volume ( $115 \times 60 \times 25 \mu\text{m}^3$ ) ogni 10 secondi. È stato registrato un totale di 1.005.000 immagini; 201 piani di volume per 5.000 punti temporali.

# ZEISS Lattice Lightsheet 7 in azione

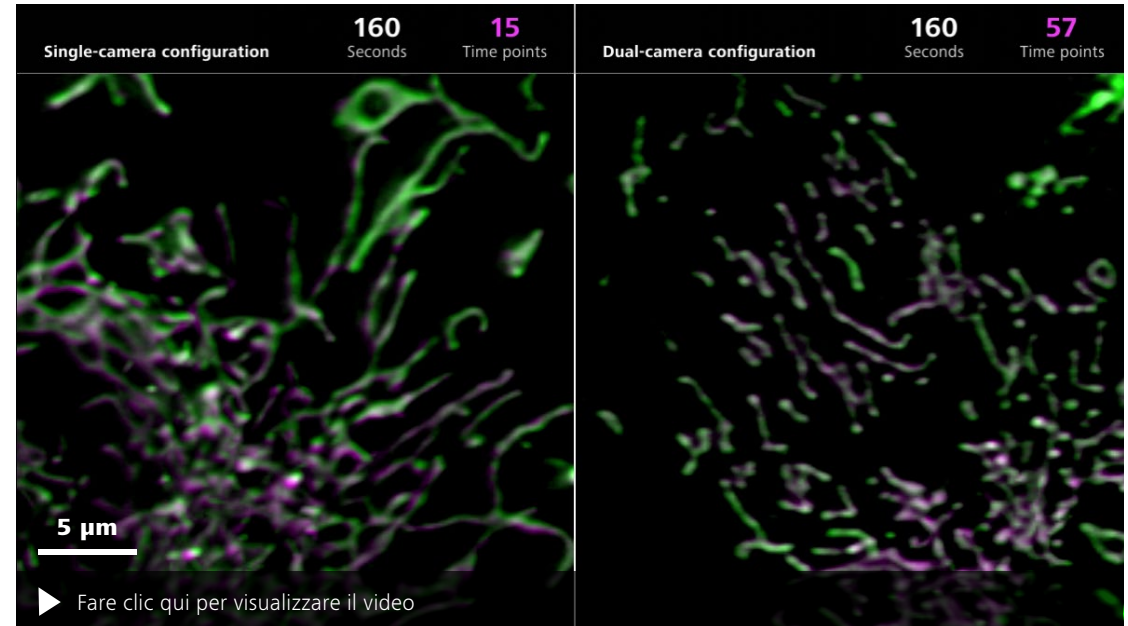
- › In breve
- › I vantaggi
- › **Le applicazioni**
- › Il sistema
- › Tecnologia e dettagli
- › Service

## Studio affidabile della co-localizzazione

Per studiare la co-localizzazione e assicurarsi che il risultato osservato sia reale, è necessario evitare la diafonia. Tuttavia, la scelta di utilizzare filtri passa-banda singoli comporta la necessità di cambiare i filtri durante l'imaging, cosa che rallenta l'acquisizione a tal punto da causare uno spostamento significativo tra strutture che, come è noto, dovrebbero sovrapporsi. Quindi, i risultati della co-localizzazione e delle interazioni osservate non sono mai certi.

Una configurazione a doppia fotocamera risolve questo problema, così che i dati raccolti e i risultati ottenuti possano essere affidabili.

Il filmato su questa pagina mostra cellule U2OS colorate con MitoTracker Green (verde) e MitoTracker Red CMXRos (magenta), due coloranti che si trovano nei mitocondri e che quindi dovrebbero sempre co-localizzarsi. Il confronto mostra i dati registrati con una configurazione a fotocamera singola (a sinistra) e una configurazione a doppia fotocamera (a destra).



## Configurazione a singola fotocamera

Per eliminare la potenziale diafonia sono stati utilizzati filtri passa-banda singoli. Un ritardo di registrazione tra i due canali si manifesta con uno spostamento spaziale delle strutture.

## Configurazione a doppia fotocamera

Le strutture si sovrappongono completamente come previsto. Si noti inoltre che la riproduzione del filmato è molto più fluida, poiché è stato possibile acquisire 60 punti temporali. Per fare un confronto, con una configurazione a fotocamera singola è stato possibile acquisire solo 16 punti temporali nello stesso periodo di tempo.



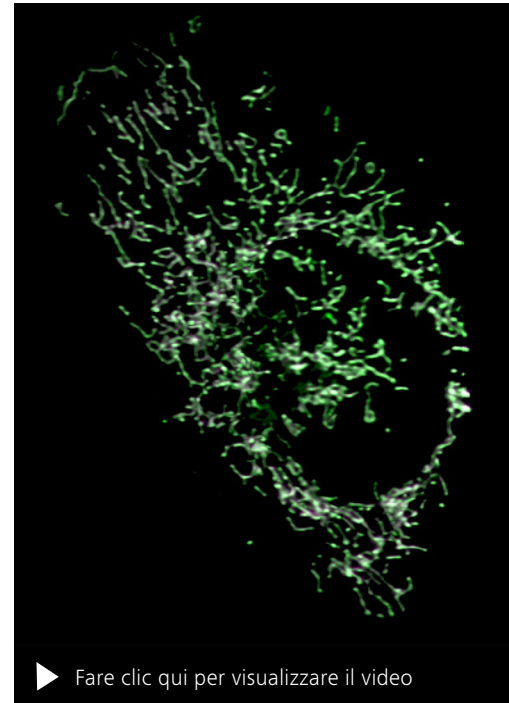
# ZEISS Lattice Lightsheet 7 in azione

- › In breve
- › I vantaggi
- › **Le applicazioni**
- › Il sistema
- › Tecnologia e dettagli
- › Service

## Configurazione a doppia fotocamera per esperimenti raziometrici

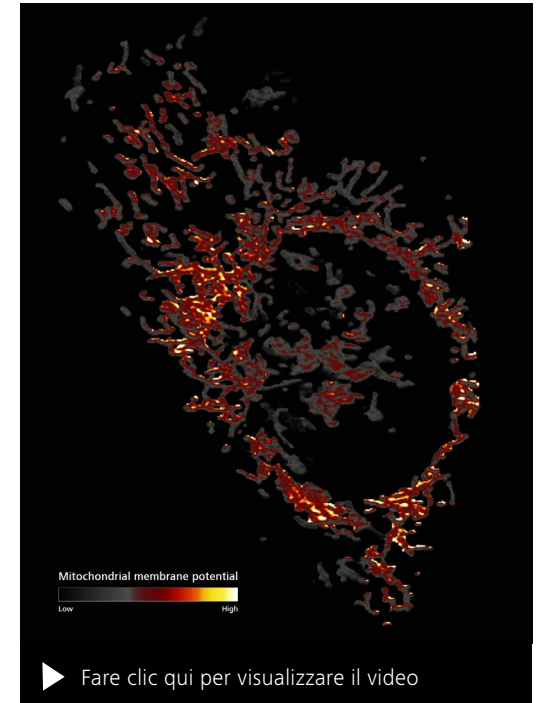
Il rapporto dell'intensità di fluorescenza di MitoTracker Green e MitoTracker Red CMXRos è stato analizzato per studiare il potenziale della membrana mitocondriale, poiché solo l'assorbimento di MitoTracker Red CMXRos dipende dal potenziale della membrana. MitoTracker Green è una misura per massa mitocondriale indipendente dal potenziale della membrana mitocondriale e può servire come riferimento interno. Per questo, il rapporto di fluorescenza dei due coloranti è una misura relativa del potenziale della membrana mitocondriale\*.

\* <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15382028/>



▶ Fare clic qui per visualizzare il video

Cellula U2OS colorata con MitoTracker Green (verde) e MitoTracker Red CMXRos (magenta).



▶ Fare clic qui per visualizzare il video

Rapporto dell'intensità di fluorescenza di MitoTracker Green e MitoTracker Red CMXRos

# ZEISS Lattice Lightsheet 7 in azione

- › In breve
- › I vantaggi
- › **Le applicazioni**
- › Il sistema
- › Tecnologia e dettagli
- › Service

## Combinazione di alta velocità e delicatezza

Lattice Lightsheet 7 con fotocamera ORCA-Fusion di Hamamatsu consente un imaging continuo ad alta velocità per diverse ore, in modo da poter osservare processi delicati come la mitosi senza perdere i dettagli più piccoli o gli eventi più rapidi.



*Cellula U2OS che esprime Lifeact-tdTomato in fase di mitosi durante l'imaging continuo. Proiezione di massima intensità. La cellula è stata ripresa costantemente per 2,5 ore; un volume ( $113 \times 90 \times 11 \mu\text{m}^3$ ) ogni 2,2 secondi. È stato registrato un totale di 1.404.000 immagini; 351 piani di volume per 4.000 punti temporali.*

## Nuove proteine autofluorescenti per esperimenti di maggiore qualità

Cellule COS-7 trasfettate con proteina StayGold\* a fluorescenza mirata per reticolo endoplasmatico. StayGold è una nuova proteina autofluorescente estremamente luminosa e fotostabile nella gamma del verde. La serie temporale non mostra segni di fotobleaching o fototossicità. Dopo 40 minuti di imaging continuo, non si osserva alcuna perdita di intensità di fluorescenza e l'integrità della rete del reticolo endoplasmatico estremamente fotosensibile è completamente conservata.

\* <https://www.nature.com/articles/s41587-022-01278-2>



*Cellule COS-7 trasfettate con proteina StayGold a fluorescenza mirata per reticolo endoplasmatico. Proiezione di massima intensità. Registrato ininterrottamente con un tempo di esposizione di 1 ms per 40 minuti. 802.000 immagini in totale. Un volume ( $105 \times 56 \times 14 \mu\text{m}^3$ ) per 1,1 secondi. Campione per gentile concessione di Miyawaki Atsushi, RIKEN Institute, Giappone*

# ZEISS Lattice Lightsheet 7 in azione

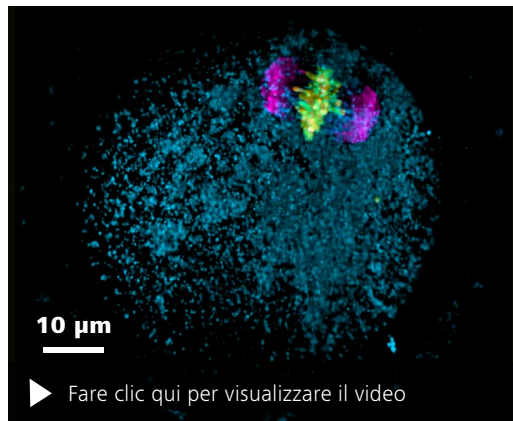
- › In breve
- › I vantaggi
- › **Le applicazioni**
- › Il sistema
- › Tecnologia e dettagli
- › Service

## Imaging dello sviluppo delle prime fasi di vita

L'imaging di ovociti vivi è particolarmente impegnativo, poiché questo primo stadio della vita è estremamente delicato e sensibile alla luce. La microscopia Lattice Lightsheet è lo strumento perfetto per osservare questi primi momenti di vita senza disturbarne le funzioni.

### Ovocita di topo in metafase II

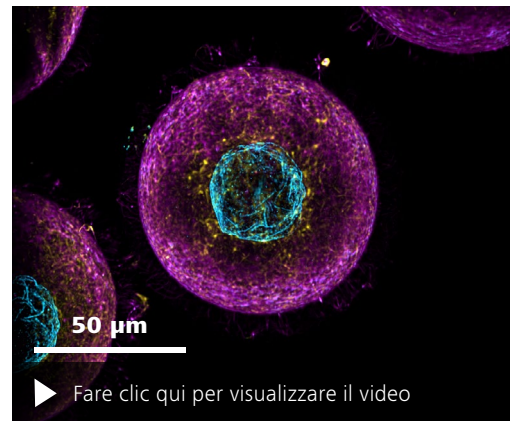
Ovociti di topo vivi arrestati in metafase II e colorati per mitocondri (ciano), microtubuli (magenta) e cromosomi (giallo).



Campione per gentile concessione di C. So, MPI Gottinga, Germania

### Ovociti di vescicola germinale di topo

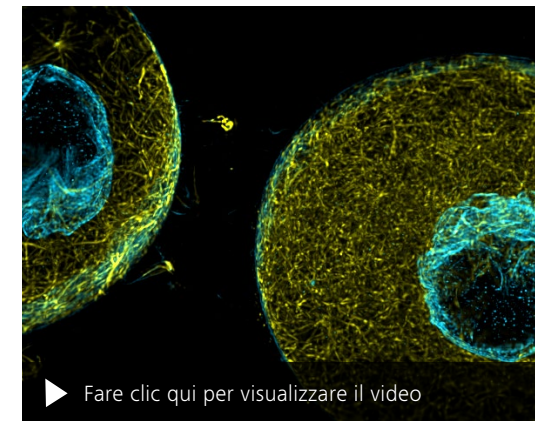
Ovociti fissati di vescicola germinale di topo colorati per l'involucro nucleare (anti-lamina, ciano), l'actina (falloidina, magenta) e i microtubuli (anti-tubulina, giallo). Per l'imaging dell'intero ovocita è stato utilizzato un foglio di luce a reticolo 100 × 1.800.



Campione per gentile concessione di C. So, MPI Gottinga, Germania

### Ovociti di vescicola germinale di topo

Ovociti fissati di vescicola germinale di topo colorati per l'involucro nucleare (anti-lamina, ciano), l'actina (falloidina, magenta) e i microtubuli (anti-tubulina, giallo). Per l'imaging ad alta risoluzione delle strutture di microtubuli e actina è stato utilizzato un foglio di luce a reticolo 15 × 650. Seguite la struttura 3D dei microtubuli nel filmato.



Campione per gentile concessione di C. So, MPI Gottinga, Germania

# ZEISS Lattice Lightsheet 7 in azione

- › In breve
- › I vantaggi
- › **Le applicazioni**
- › Il sistema
- › Tecnologia e dettagli
- › Service

## Imaging dello sviluppo della vita di piccoli organismi in evoluzione

### Embrione di zebrafish

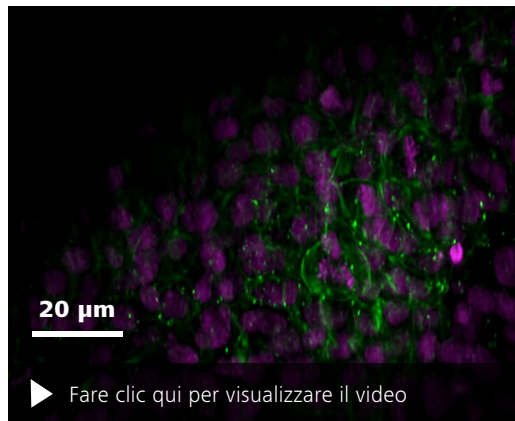
Embrione transgenico di zebrafish DeltaD-YFP (Liao et al. 2016, Nature Communications). Proteina di fusione guidata da un transgene contenente le regioni regolatrici endogene, espressione nella coda in fase precoce e nel mesoderma presomatico. Segnale visibile nella corteccia cellulare e nei punti corrispondenti alle vescicole di traffico (verde); nuclei in magenta. L'embrione è stato ripreso costantemente per 5 minuti; un volume ( $150 \times 50 \times 90 \mu\text{m}^3$ ) ogni 8 secondi.

### Embrione di zebrafish

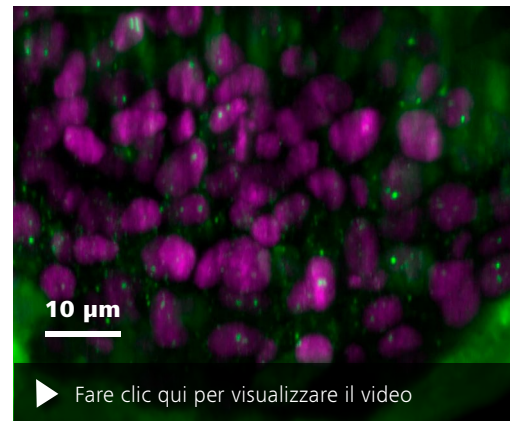
Filmato ad alta velocità dell'embrione di zebrafish. Imaging volumetrico del traffico di molecole di mRNA (verde). I nuclei vengono mostrati in magenta. I dati vengono visualizzati come proiezione di massima intensità. Un volume ( $86 \times 80 \times 12 \mu\text{m}^3$ ) è stato registrato ogni 2,5 secondi.

### Embrione di zebrafish

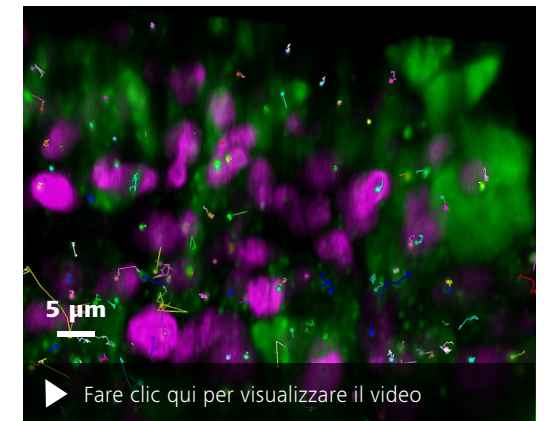
Il traffico di molecole di mRNA sono state tracciate in arivis Vision4D®. Il movimento dell'embrione di zebrafish è stato dapprima corretto utilizzando una traccia di riferimento del nucleo. Le singole molecole di mRNA sono state seguite poi nel tempo per ottenere statistiche come la velocità e la direzionalità.



Campione per gentile concessione del Prof. A. Oates, EPFL, Svizzera



Campione per gentile concessione del Prof. A. Oates, EPFL, Svizzera



Campione per gentile concessione del Prof. A. Oates, EPFL, Svizzera



# ZEISS Lattice Lightsheet 7 in azione

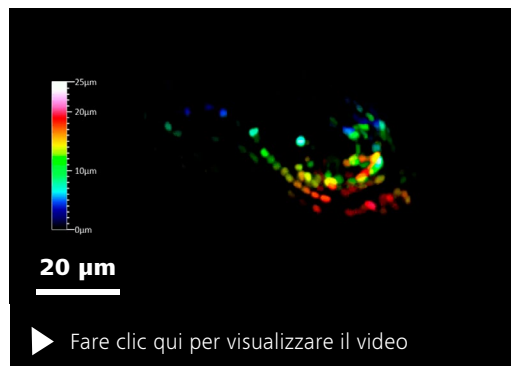
- › In breve
- › I vantaggi
- › **Le applicazioni**
- › Il sistema
- › Tecnologia e dettagli
- › Service

## Imaging dello sviluppo della vita di piccoli organismi in evoluzione

### Embrione di *C. elegans*

Embrione di *C. elegans* colorato per i nuclei. Il filmato mostra una proiezione in profondità dell'embrione codificata per colore. L'embrione è stato ripreso costantemente per oltre 10 minuti; un volume ogni 700 msec.

Volume di imaging:  $115 \times 50 \times 30 \mu\text{m}^3$ . È stato registrato un totale di 101.000 immagini; 101 piani di volume per 1.000 punti temporali.

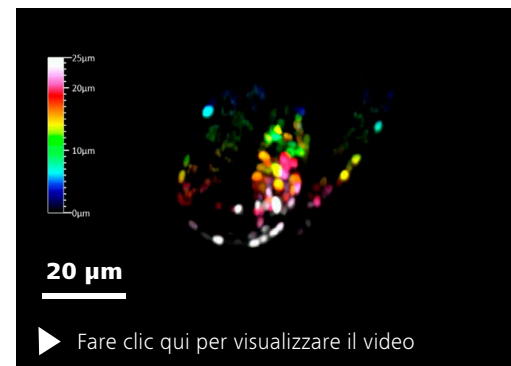


Campione cliente

### Embrione di *C. elegans*

Embrione di *C. elegans* colorato per i nuclei. Il filmato mostra una proiezione in profondità dell'embrione codificata per colore. L'embrione è stato ripreso ogni 5 minuti per oltre 19 ore ed è possibile osservare il suo normale ciclo sonno-veglia.

Volume di imaging:  $115 \times 50 \times 30 \mu\text{m}^3$ . È stato registrato un totale di 23.836 immagini; 101 piani di volume per 236 punti temporali.

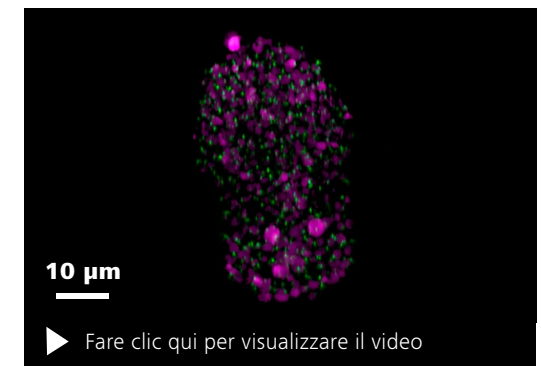


Campione cliente

### Embrione di *C. elegans*

Embrione di *C. elegans* allo stadio embrionale tardivo (~400 min dopo la fecondazione) con ~560 nuclei marcati con HIS-58::mCherry (magenta) e centrioli marcati con GFP::SAS-7 (verde).

Le cellule in mitosi mostrano un segnale condensato di HIS-58::mCherry e centrioli ai poli del fuso.



Campione per gentile concessione di N. Kalbfuss, Göncy Lab, EPFL, Svizzera

# ZEISS Lattice Lightsheet 7 in azione

- › In breve
- › I vantaggi
- › **Le applicazioni**
- › Il sistema
- › Tecnologia e dettagli
- › Service

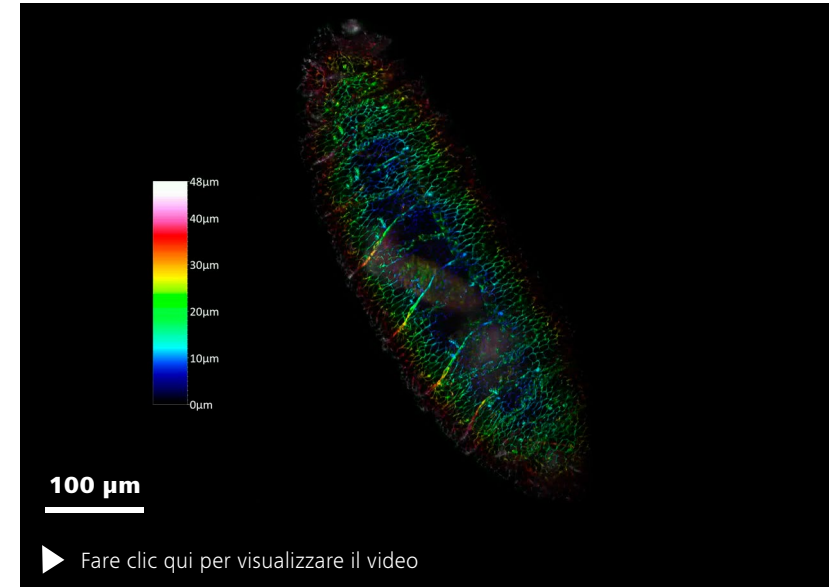
## Imaging dello sviluppo della vita di piccoli organismi in evoluzione

### Embrione di *Drosophila*

La *Drosophila melanogaster* è un organismo modello in molti campi di ricerca, come quello biomedico. I ricercatori dispongono di molte varianti geneticamente modificate. Questo video mostra un embrione di *Drosophila* con etichettatura GFP col passare del tempo. Sono state registrate in totale 91.100 immagini, 911 piani di volume, 100 punti temporali. Un volume ogni 15 secondi; durata dell'imaging 25 minuti, volume di imaging:  $300 \times 455 \times 145 \mu\text{m}^3$ .



Proiezione di massima intensità di un embrione di *Drosophila* con etichettatura GFP.



Proiezione in profondità con codice colore di un embrione di *Drosophila* con etichettatura GFP.

# ZEISS Lattice Lightsheet 7 in azione

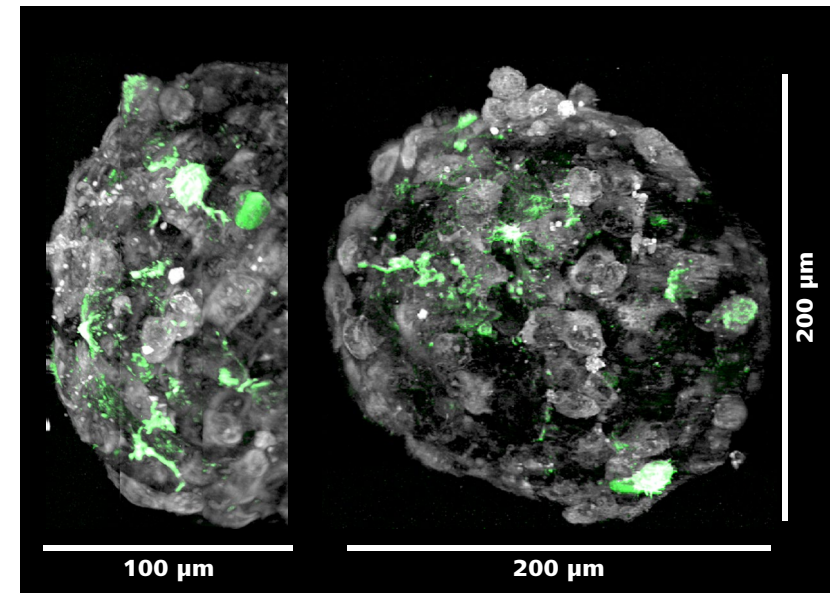
- › In breve
- › I vantaggi
- › **Le applicazioni**
- › Il sistema
- › Tecnologia e dettagli
- › Service

## Immagine per lo sviluppo di modelli cellulari 3D

Sferoidi e organoidi sono modelli in vitro di organi: sono molto più piccoli e semplici, ma sono facili da produrre e rappresentano per i biologi dello sviluppo uno strumento prezioso per studiare l'evoluzione degli organi. A differenza delle colture cellulari, che di solito consistono solo in un monostrato di cellule, le cellule in sferoidi/organoidi formano strutture tridimensionali, permettendo così di studiare migrazione e differenziamento all'interno di modelli 3D. Con la microscopia Lattice Lightsheet, l'imaging dello sviluppo e dell'auto-organizzazione degli organoidi diventa realtà.

Rendering 3D di uno sferoide costituito da cellule che esprimono H2B-mCherry (ciano) e  $\alpha$ -Tubulina-mEGFP (magenta). Non tutte le cellule sono etichettate.

Sferoide di cellule U2OS che esprimono td-Tomato (verde) colorate con un colorante per marcatura cellulare (bianco) per la visualizzazione dell'intero sferoide. Lo sferoide ha un diametro di  $\sim 200 \mu\text{m}$  ed è stato fotografato utilizzando il foglio di luce a reticolo  $100 \times 1800$ . L'imaging dello sferoide è stato effettuato a una profondità di  $100 \mu\text{m}$  registrando scansioni multiple del volume una sopra l'altra.



# ZEISS Lattice Lightsheet 7 in azione

- › In breve
- › I vantaggi
- › **Le applicazioni**
- › Il sistema
- › Tecnologia e dettagli
- › Service

## Imaging dello sviluppo di piante e semi

### Granulo pollinico

Tubo pollinico colorato per i mitocondri (MitoTracker Green, verde) e per i lisosomi (Lysotracker Red, rosso). Osservate il tubo pollinico che si estende dalla fessura al granulo pollinico (visualizzato dalla sua autofluorescenza).

I mitocondri non avanzano fino alla punta del tubo pollinico, ma si fermano qualche micron prima della punta. Il rendering del set di dati è stato eseguito in arivis Vision4D®.

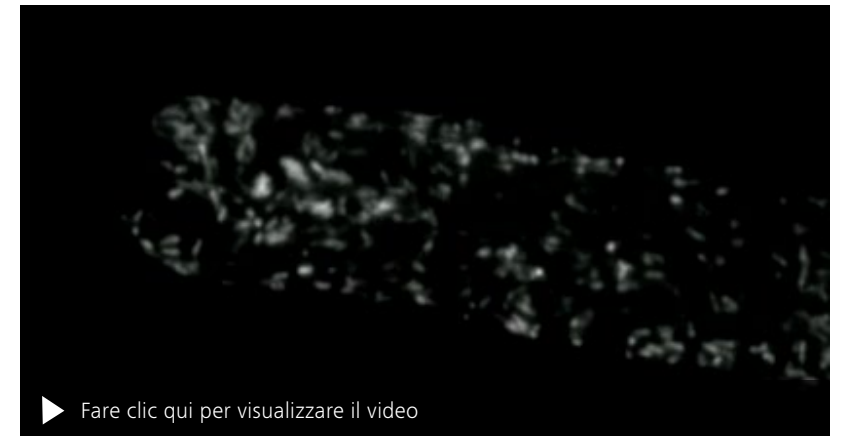
### Tubo pollinico

Osservate le dinamiche mitocondriali all'interno del tubo pollinico. I mitocondri si spostano verso la punta sui bordi e tornano al centro del tubo.

Nel traffico, i mitocondri si fondono e si dividono costantemente per i processi di riparazione e per condividere e distribuire le molecole biologiche.



Campione per gentile concessione di R. Whan, UNSW, Sydney, Australia

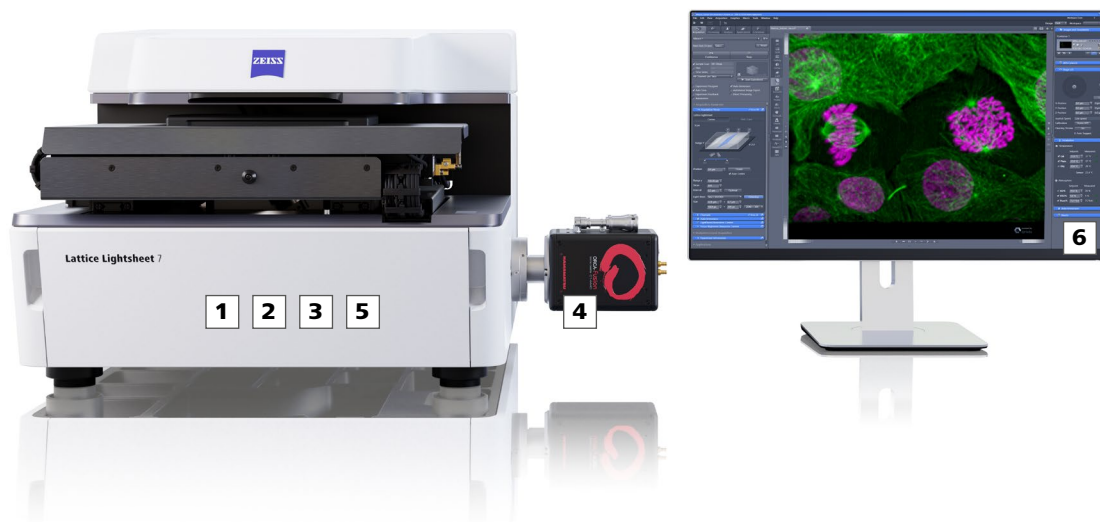


Campione per gentile concessione di R. Whan, UNSW, Sydney, Australia



# Una vasta scelta di componenti

- › In breve
- › I vantaggi
- › Le applicazioni
- › **Il sistema**
- › Tecnologia e dettagli
- › Service



## 1 Microscopio

- Lattice Lightsheet 7

## 2 Obiettivi:

- Illuminazione: 13,3x / NA 0,4
- Rilevamento: 44,83x / NA 1,0

## 3 Illuminazione

- LED (bianco e rosso) per luce trasmessa
- Laser (488 nm, 561 nm, 640 nm) per luce riflessa ed epi-fluorescenza

## 4 Fotocamere

- Hamamatsu ORCA-Fusion (sistema a 1 o 2 fotocamere)

## 5 Filtri

### Filtro emissioni fotocamera 1

- BP 570-620 + LP 655
- BP 495-550 + LP 655
- LBF 405/488/561/642
- Filtro ND
- Vuoto
- BP 495-570
- LP 570

### Filtro emissioni fotocamera 2

- BP 570-610 IR+
- Vuoto
- BP 495-550 + BP 570-620
- BP 500-550 IR+

## Separatore secondario di fasci luminosi

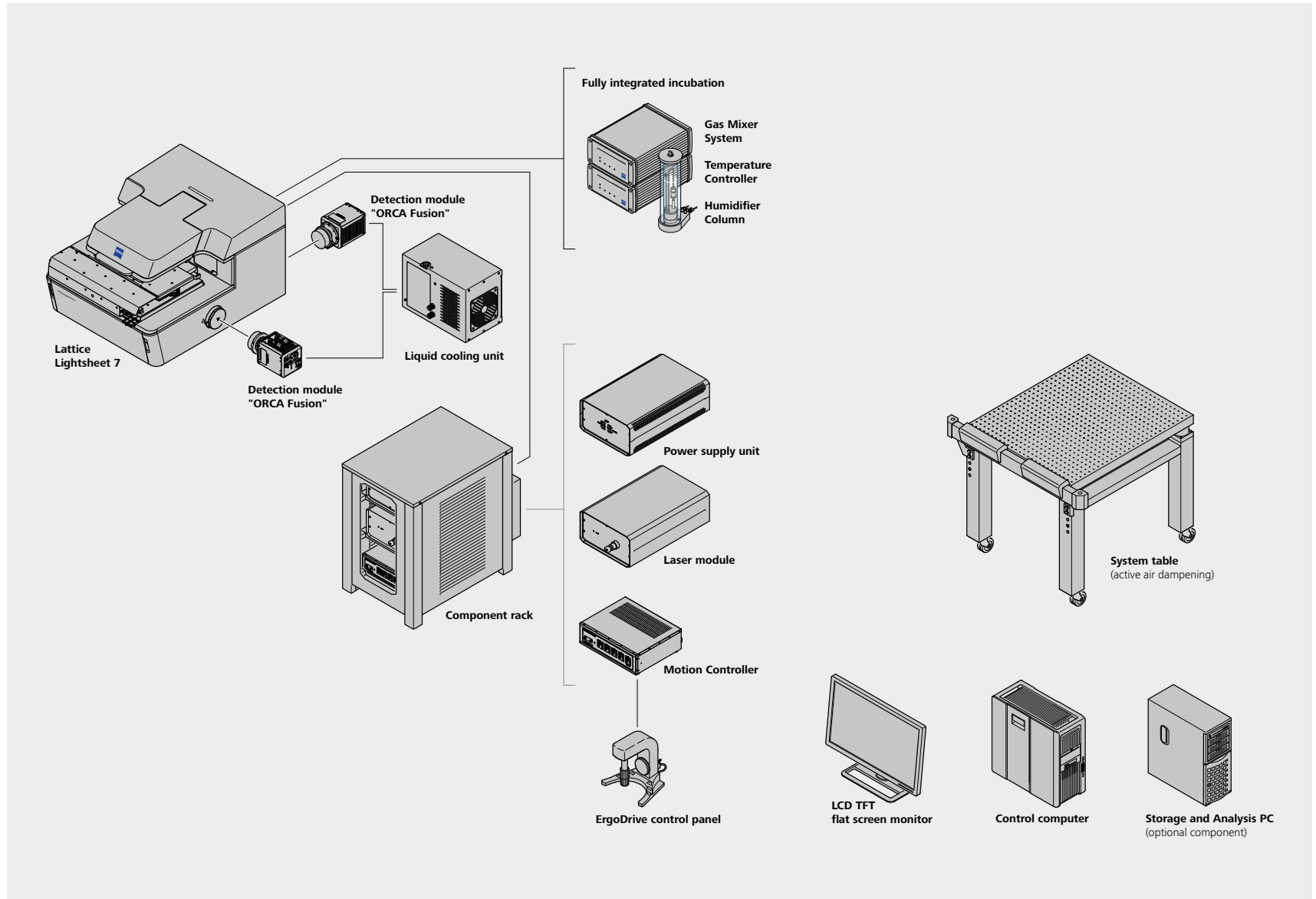
- Piastra
- LP 565
- LP 640
- Vuoto

## 6 Software

- ZEN 3.6 (blue edition)
- Modulo di elaborazione Lattice Lightsheet

# ZEISS Lattice Lightsheet 7: panoramica del sistema

- › In breve
- › I vantaggi
- › Le applicazioni
- › **Il sistema**
- › Tecnologia e dettagli
- › Service



# Specifiche tecniche

- › In breve
- › I vantaggi
- › Le applicazioni
- › Il sistema
- › **Tecnologia e dettagli**
- › Service

Componente	Descrizione
<b>Ottiche di base</b>	Lente obiettivo di illuminazione 13,3x / 0,4 (con angolo di 30° rispetto al vetro di copertura) con elemento di fase statico Lente obiettivo di rilevamento 44,83x / 1,0 (con angolo di 60° rispetto al vetro di copertura) con manipolatore Alvarez Lente menisco; relè dell'ottica centrale sul vetrino coprioggetto del portacampioni Autoimmersione: acqua, dispenser motorizzato
<b>Illuminazione</b>	Luce trasmessa: LED (illuminazione bianca centrata e laterale, rossa centrata) con contrasto obliquo per il posizionamento del campione e la panoramica; nessuna illuminazione Köhler, non specificata per l'imaging di alta qualità Luce riflessa ed epifluorescenza: laser (488 nm, 561 nm, 640 nm) per la regolazione del fascio e l'imaging a fluorescenza.
<b>Moduli di rilevamento</b>	Fotocamera sCMOS ORCA-Fusion di Hamamatsu; richiede raffreddamento a liquido; fino a due porte per la fotocamera (porta laterale destra: fotocamera 1, porta posteriore: fotocamera 2) Dimensione dei pixel: 6,5 µm; formato massimo dei pixel: 2.048 × 2.048 (4,2 megapixel); profondità di bit: 16 bit; QE: fino all'80 %
<b>Velocità di acquisizione immagini</b>	Volume: 3 Vol/s @ 300 µm × 50 µm × 20 µm Piano: 400 fotogrammi/s @ 300 µm × 20 µm Fino a 3 colori in rapida sequenza (commutazione a quadro o a pila)
<b>Fogli di luce</b>	Modellamento del fascio tramite lente cilindrica e modulatore di luce spaziale (SLM) Fasci Sinc3 predefiniti con lunghezza [µm] × spessore [nm]: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 15 × 550 (con lobi laterali) e 15 × 650 (senza lobi laterali)</li> <li>■ 30 × 700 (con lobi laterali) e 30 × 1.000 (senza lobi laterali)</li> <li>■ 100 × 1.400 (con lobi laterali) e 100 × 1.800 (senza lobi laterali)</li> </ul>
<b>Agenti di immersione e incubazione</b>	Portacampioni e ottiche progettati per agenti acquosi ( $n_g = 1,33$ )
<b>Montaggio campione</b>	Piastre per coltura cellulare con fondo in vetro standard e piastre a pozzetti multipli (vetro 1,5; 0,15 mm - 0,19 mm); gonna < 0,5 mm
<b>Telai portacampioni</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Telaio portacampioni piastra 35: per piastre per coltura cellulare da 35 mm</li> <li>■ Telaio portacampioni piastra 35...40: per piastre per coltura cellulare da 35–40 mm</li> <li>■ Telaio portacampioni vetrino: per vetrini da 26 mm × 76 mm; adatto anche per vetrini multipozzetto con fondo in vetro da 26 mm × 76 mm</li> <li>■ Telaio portacampioni vetrino camera: per camere LabTekR da 25 mm × 57 mm; adatto anche per vetrini multipozzetto con fondo in vetro da 25 mm × 57 mm</li> <li>■ Telaio portacampioni multipozzetto: per micropiastre multipozzetto da 85,48 mm × 127,76 mm</li> </ul>
<b>Risoluzione (x y z)</b>	Selezione del foglio di luce (da 6 fogli predefiniti) Allineato: 330 nm × 330 nm × 500 - 1000 nm; allineato con DCV: 290 nm × 290 nm × 450 nm - 900 nm (ris.-z. = spessore del foglio di luce se ≤1000 nm)
<b>Dimensioni del voxel (x y z)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Immagine disallineata: 145 nm × dimensione del passo × 145 nm</li> <li>■ Immagine allineata: 145 nm × dimensione del passo / 2 × 145 nm</li> <li>■ Immagine trasformata del coperchio in vetro: 145 nm × 145 nm × 145 nm</li> <li>■ Dimensione del passo per il campionamento di Nyquist: 200 nm</li> </ul>
<b>Profondità di penetrazione</b>	Fino a 200 µm
<b>Campo visivo (FOV)</b>	x: 300 µm; y: definito dall'intervallo di scansione
<b>Gamma di rilevamento dello spettro</b>	490 nm – 740 nm

# Specifiche tecniche

- › In breve
- › I vantaggi
- › Le applicazioni
- › Il sistema
- › **Tecnologia e dettagli**
- › Service

Componente	Descrizione			
<b>Filtri</b>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">                     Filtro emissioni fotocamera 1                      ■ BP 570-620 + LP 655                      ■ BP 495-550 + LP 655                      ■ LBF 405/488/561/642                      ■ Filtro ND                      ■ Vuoto                      ■ BP 495-570                      ■ LP 570                 </td> <td style="width: 33%;">                     Filtro emissioni fotocamera 2                      ■ BP 570-610 IR+                      ■ Vuoto                      ■ BP 495-550 + BP 570-620                      ■ BP 500-550 IR+                 </td> <td style="width: 33%;">                     Separatore secondario di fasci luminosi                      ■ Piastra                      ■ LP 565                      ■ LP 640                      ■ Vuoto                 </td> </tr> </table>	Filtro emissioni fotocamera 1 ■ BP 570-620 + LP 655 ■ BP 495-550 + LP 655 ■ LBF 405/488/561/642 ■ Filtro ND ■ Vuoto ■ BP 495-570 ■ LP 570	Filtro emissioni fotocamera 2 ■ BP 570-610 IR+ ■ Vuoto ■ BP 495-550 + BP 570-620 ■ BP 500-550 IR+	Separatore secondario di fasci luminosi ■ Piastra ■ LP 565 ■ LP 640 ■ Vuoto
Filtro emissioni fotocamera 1 ■ BP 570-620 + LP 655 ■ BP 495-550 + LP 655 ■ LBF 405/488/561/642 ■ Filtro ND ■ Vuoto ■ BP 495-570 ■ LP 570	Filtro emissioni fotocamera 2 ■ BP 570-610 IR+ ■ Vuoto ■ BP 495-550 + BP 570-620 ■ BP 500-550 IR+	Separatore secondario di fasci luminosi ■ Piastra ■ LP 565 ■ LP 640 ■ Vuoto		
<b>PC di sistema / postazione di lavoro</b>	Postazione di lavoro HP Z6 G4 Rev2 Chipset: Intel C622 Memoria: max. 192 GB RAM SSD: 1x 512 GB M.2 NVMe (per file di impaginazione e sistema operativo); 1x MTE662T2 M.2 PCIe NVMe 2 TB Disco rigido: 2x 6 TB SATA da 7.200 giri/min (configurato come disco rigido da 6 TB RAID 10); aumento della capacità da 6 TB (RAID 10) a 12 TB (RAID 10) Processore: Intel® Xeon® Gold 6234 (3,2 GHz, 24,75 MB di cache, 8 core) Scheda grafica NVIDIA Quadro RTX6000 24 GB DB Adattatore di rete: 2x 10 GbE RJ45 (hp Z6); adattatore di rete aggiuntivo 2x 10 GbE RJ45 (hp Z6), ad esempio per il collegamento di sistemi di archiviazione. Sistema operativo: Windows 10 IoT Enterprise 2019 LTSC Embedded x64			
<b>PC per l'archiviazione e l'analisi dei dati</b>	CPU: Intel P XEON E5-2620V3 2,4 GHz LGA2011 L3 25 MB Box Scheda grafica: NVIDIA Quadro RTX6000 24GB DP Memoria: 64 GB (4x 16 GB) inclusi, max. 256 GB RAM; Slot di memoria: 16x slot DIMM Disco rigido: 6x HDD da 12 TB, RAID 5 configurato per un volume di archiviazione dati di 55 TB; 2x unità a stato solido da 240 GB per file di impaginazione e sistema operativo 10 Gbit Ethernet sulla scheda madre e cavo 10 GbE per il collegamento con il PC per il controllo del sistema (streaming di dati ad alta velocità) Adattatore di rete: LAN: 2x 10 GbE 5 porte USB 3.0, 4 porte USB 2.0 Sistema operativo: Windows 10 IoT Enterprise 2019 LTSC			
<b>Monitor</b>	TFT 27" HP Z27n G2 (68 cm) TFT 32" HP Dream color Z32x (80 cm) TFT 37.5" HP Z38c (95 cm)			
<b>Trigger</b>	Segnale di trigger-out tramite connettore BNC. Livello alto di 3,3 V (valore nominale del livello alto: > 3,2 V < 4,0 V e valore nominale del livello basso: 0 V ±0,4 V). La resistenza minima di esercizio è di 5 kΩ.			
<b>Velocità di acquisizione dei dati</b>	Con il modulo di archiviazione dedicato Lattice Lightsheet 7 fino a 800 Mbit/s			
<b>Elaborazione software</b>	Elaborazione di Lattice Lightsheet 7 (sottoinsieme, deconvoluzione, allineamento, allineamento + trasformazione del vetro di copertura) 3DxL, 3DxL Plus (opzionale), arivis Vision4D® (opzionale) Elaborazione diretta e in batch			
<b>Acquisizione software</b>	Imaging multidimensionale (tempo, posizioni, mosaicatura); possibilità di combinare le multidimensioni Selezione del foglio di luce (da 6 fogli predefiniti) Autoimmersione Controllo ambientale (temperatura, CO <sub>2</sub> e umidità; O <sub>2</sub> via N <sub>2</sub> opzionale)			

# Specifiche tecniche

- › In breve
- › I vantaggi
- › Le applicazioni
- › Il sistema
- › **Tecnologia e dettagli**
- › Service

<b>Microscopio</b>	Sistema box indipendente, sigillato, chiavi in mano, sicuro per il laser, senza oculari, invertito		
<b>Dimensioni fisiche</b>	<b>Larghezza × Profondità × Altezza approssimative</b>	<b>Peso approssimativo</b>	
<b>Modulo del sistema principale Lightsheet 7</b>	600 mm × 425 mm × 380 mm	48 kg	
<b>Rack per componenti (contiene il modulo laser, l'alimentatore e il controllore del movimento del tavolino)</b>	550 mm × 740 mm × 600 mm	56 kg	
<b>Tabella di sistema per il modulo del sistema principale Lattice Lightsheet 7, livello regolato</b>	900 mm × 750 mm × 830 mm	130 kg	
<b>Incubazione</b>			
<b>Sistema di riscaldamento</b>	Riscaldamento camera campione (no raffreddamento) T: ambiente a 42 °C ± 0,1 °C; fino a 1,5 °C/min riscaldamento, fino a 1,0 °C/min raffreddamento		
<b>Sistema miscelatore gas</b>	Richiede aria compressa, alimentazione di CO <sub>2</sub> (ed N <sub>2</sub> ); concentrazione regolabile	CO <sub>2</sub> : da 0 % a 15 % ±0,35 % O <sub>2</sub> : da 1 % a 21 % ±0,20 % Umidità: 20 % - 99 % ±2,50 %	
<b>Tavolino</b>	Tavolino multi coordinato a cinque assi con motori piezoelettrici		Specifiche: x / y / z / inclinazione (Rxz/Ryz) (dopo l'homing)
<b>Range di escursione</b>	72 mm / 108 mm / 1,5 mm / ±5°		
<b>Riproducibilità</b>	1 µm / 1 µm / 0,5 µm / 3 minuti di arco		
<b>Incremento minore</b>	200 nm / 200 nm / 200 nm / 3 minuti di arco		
<b>Modulo laser</b>			
<b>Classe laser</b>	Tutti i laser sono di classe 3B Il sistema installato come insieme è un laser di classe 2		
<b>Lunghezze d'onda laser, tipo e potenza (potenza: pre-fibra)</b>	Linea laser	Tipo	Potenza in uscita (in pupille)
	488 nm	diode	10 mW (2 mW)
	561 nm	diode (SHG)	10 mW (2 mW)
	640 nm	diode	5 mW (1 mW)





# Specifiche tecniche

- › In breve
- › I vantaggi
- › Le applicazioni
- › Il sistema
- › **Tecnologia e dettagli**
- › Service

Condizioni ambientali			
Utilizzo	Temperatura ambiente consentita (performance specificata)	22 °C ± 1 °C	
	Temperatura ambiente consentita (performance ridotta)	da 15 °C a 30 °C	
	Umidità relativa dell'aria consentita (senza condensa)	< 65 % a 30 °C	
	Altitudine max. del sito di installazione	max. 2.000 m	
Tempo di riscaldamento	60 min	Per misure di alta precisione e/o a lungo termine ≥ 3 h	
Vibrazioni	Da utilizzare in conformità alla classe di vibrazione C. VC-C, 12,5 µm / s Ampiezza RMS della banda di frequenza 8 - 80 Hz (RMS = valore quadratico medio) secondo la norma ISO 10811.		
Sistema elettrico e potenza			
Tensione di rete		Da 220 V AC a 240 V AC (±10 %)	Da 100 V AC a 125 V AC (±10 %)
Frequenza dell'erogazione		da 50 a 60 Hz	da 50 a 60 Hz
Sistema Lattice Lightsheet 7	Corrente max.	Fase singola da 4,5 A	Fase singola da 9 A
	Consumo di energia	800 VA max.	800 VA max.
PC per analisi dati	Consumo di energia	400 VA max.	400 VA max.
Classe di protezione / Tipo di protezione		I / IP 20	
Categoria di sovratensione		II	
Ispezione EMC		Secondo DIN EN 61326-1 (10/2006)	
Interferenze emesse		Secondo CISPR 11/DIN EN 55011 (05/2010)	
Perdita di calore			
Sistema Lattice Lightsheet 7 (incl. laser e accessori)	700 W		
PC per analisi dati	350 W		
Brevetti applicabili per Lattice Lightsheet 7	US6037583, US6392796, US7554725, US7787179, US8214561, EP1576404		

# Assistenza ZEISS – Il partner sempre a vostra disposizione

Il sistema di microscopia ZEISS è uno dei vostri strumenti più importanti. Da oltre 170 anni il marchio ZEISS e la nostra esperienza sono sinonimo di apparecchiature affidabili e di lunga durata nel campo della microscopia. Potete contare su un'eccellente servizio di assistenza e supporto, prima e dopo l'installazione. Il nostro team di assistenza ZEISS qualificato garantisce che il vostro microscopio sia sempre pronto per l'uso.

- › In breve
- › I vantaggi
- › Le applicazioni
- › Il sistema
- › Tecnologia e dettagli
- › **Service**

## Acquisti

- Progettazione del laboratorio e gestione del sito di costruzione
- Ispezione del luogo e analisi ambientale
- Qualifica GMP IQ/OQ
- Installazione e consegna
- Supporto all'integrazione del sistema IT
- Formazione all'avvio

## Utilizzo

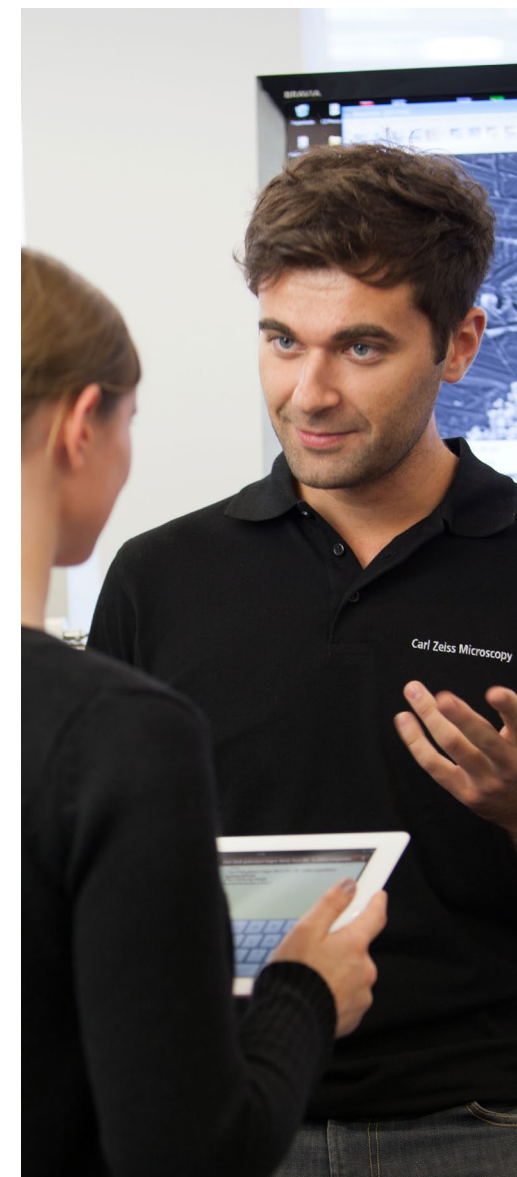
- Monitoraggio da remoto servizio di assistenza Predictive Service
- Ispezione e manutenzione preventiva
  - Contratti di manutenzione software
- Formazione all'utilizzo e all'applicazione
  - Supporto telefonico e da remoto da parte di esperti
  - Contratti di assistenza
    - Taratura metrologica
- Riposizionamento dello strumento
  - Materiale di consumo
  - Riparazioni

## Nuovo investimento

- Messa fuori servizio
- Permuta

## Retrofitting

- Soluzioni tecniche personalizzate
  - Upgrade e modernizzazione
- Workflow personalizzati tramite APEER



Nota bene: la disponibilità dei servizi varia in base alla linea di prodotti e al luogo.

>> [www.zeiss.com/microservice](http://www.zeiss.com/microservice)



**Carl Zeiss Microscopy GmbH**  
07745 Jena, Germania  
microscopy@zeiss.com  
www.zeiss.com/lattice-lightsheet

**Contatto Locale**  
Carl Zeiss S.p.A. con socio unico  
Research Microscopy Solutions  
Via Varesina 162  
20156 Milano (MI)