

---

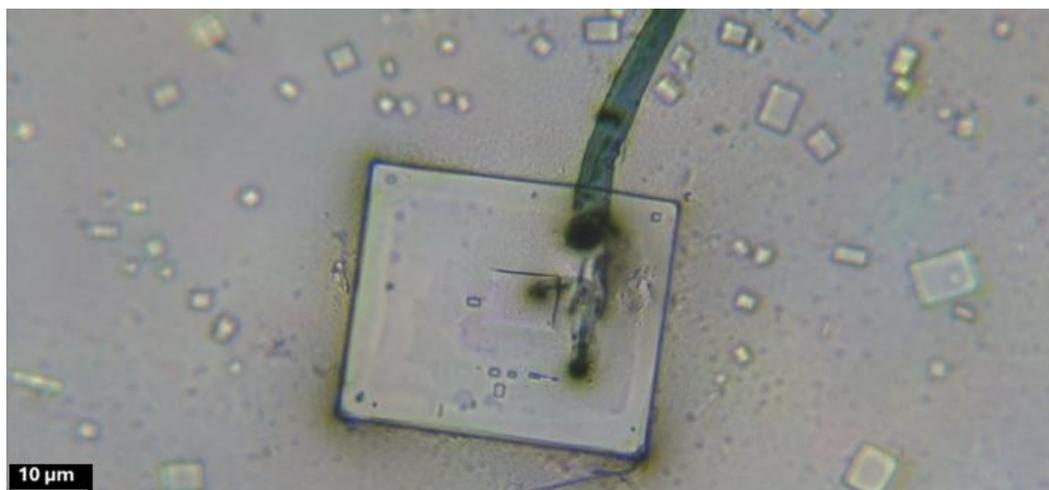
## Costruzione attiva su microscala in Pfizer Comirnaty: Indagine sulle strutture complesse auto-assemblanti

**David Nixon, M.B., Ch.B.**

Studioso e medico indipendente Brisbane,  
Australia

Email: [david@drdavidnixon.com](mailto:david@drdavidnixon.com) | Sito web: [www.drdavidnixon.com](http://www.drdavidnixon.com) | ORCID: [0009-0007-9817-5421](https://orcid.org/0009-0007-9817-5421)

---



Il "fenomeno della spina". Ingrandimento in campo chiaro 200x.

**Aprile 2025**

---

***"Nel nostro tempo, la cosa più importante è portare trasmettere verità - in parole povere, dare lezioni sulle verità. Quello che poi le persone fanno a questo proposito dipende dalla loro libertà. Non si dovrebbe andare oltre a tenere conferenze, a comunicare verità..."***

***-Rudolf Steiner:***

***- Le confraternite segrete e il mistero del doppio umano, 7 conferenze a San Gallo, Zurigo e Dornoch, 1917***

---

Tutte queste immagini sono state scattate tra l'agosto 2022 e il gennaio 2023 dal dottor David Nixon a Brisbane, in Australia. ©David Nixon 2025

Nessuna di queste foto è stata ritoccata o manipolata in altro modo e la mia speranza è che questo documento serva a registrare le mie osservazioni passate e i miei pensieri attuali su quella che è stata un'esperienza insolita. Se la lettura di questo documento vi è utile, vi prego di considerare la possibilità di diventare un abbonato a pagamento al mio [Substack](#) o di [offrirmi un caffè](#)

## Costruzione attiva su microscala in Pfizer Comirnaty: Indagine sulle strutture complesse auto-assemblanti

**David Nixon, M.B., Ch.B.** Studioso e medico indipendente Brisbane, Australia  
Email: [david@drdavidnixon.com](mailto:david@drdavidnixon.com) | Sito web: [www.drdavidnixon.com](http://www.drdavidnixon.com) | ORCID: [0009-0007-9817-5421](https://orcid.org/0009-0007-9817-5421)

### Astratto

L'imposizione di un vaccino Covid-19 è diventata inestricabilmente legata alla più grave erosione dell'autonomia del paziente e del consenso informato. Le istituzioni professionali hanno proclamato all'unanimità che i vaccini erano sicuri ed efficaci, senza lasciare spazio al principio di precauzione o a prospettive alternative, mentre propagavano doverosamente la narrazione prescritta. La situazione è stata ulteriormente aggravata dal rifiuto di queste stesse istituzioni di sostenere un'indagine significativa sui vaccini, anche quando continuavano a emergere prove crescenti di morti, lesioni e inefficacia.

Questo studio osservazionale ha utilizzato la microscopia in campo scuro combinata con l'evaporazione di gocce sessili per analizzare il vaccino Pfizer Comirnaty. L'evaporazione di gocce sessili facilita l'autoassemblaggio rapido, mentre la microscopia in campo oscuro è probabilmente la modalità ottimale per valutare i materiali colloidali. Inaspettatamente, si è scoperto che Comirnaty contiene materiale colloidale denso che si è auto-assemblato in strutture intricate all'interno del vaccino liquido, formando matrici cristalline simili a microcircuiti senza richiedere un'evaporazione completa.

Sono stati osservati quattro fenomeni distinti, che evidenziano l'evidenza di una tecnologia avanzata al di là della scienza pubblicamente accessibile. Tra questi, "formazione di catene di margherite", il "fenomeno della spina" e le prove video di costruzione e decostruzione attiva da parte di assemblaggi su microscala, sistemi dinamici composti da "micro-motori" e "micro-meccano". Questi risultati sottolineano la straordinaria sofisticazione dei nanomateriali autoassemblanti, sollevando domande critiche sulle loro origini e sul loro scopo.

Questi risultati sfidano la comprensione scientifica convenzionale e richiedono una riflessione seria e urgente. Il rifiuto non è più un'opzione; un dibattito solido e trasparente è essenziale per affrontare le profonde questioni che sollevano. È necessaria un'immediata attenzione internazionale: Che cosa significa questa evidenza? Perché sono presenti? Chi è responsabile? Quali sono i rischi? Il tempo della censura è passato: è ora di affrontare e discutere apertamente le implicazioni.

**Parole chiave:** *BNT162b2, Comirnaty, Dark field microscopy (DFM), Sessile droplet evaporation (SDE), Lantanidi, Meccanismi di autoassemblaggio, "Circle-Rectangle Motifs" (CRMs), "Crystal-Fibre Assemblies" (CFAs), "Micro-Engines", "Micro-Meccano", Micro-Assemblies, Materiali programmabili, Elementi chimici non dichiarati, Tecnologie a duplice uso, Tossicità.*

## **Riassunto per il pubblico generale**

L'obbligatorietà del vaccino Covid-19 ha sollevato notevoli preoccupazioni sull'autonomia del paziente e sul consenso informato. Le istituzioni professionali hanno ampiamente proclamato i vaccini come sicuri ed efficaci, con uno spazio limitato per il principio di precauzione o per prospettive alternative, in quanto hanno aderito alla narrazione dominante. Queste sfide sono state ulteriormente aggravate dalla mancanza di indagini significative sui vaccini, anche se sono emerse domande relative alle segnalazioni di eventi avversi e all'efficacia.

Questo studio osservazionale ha combinato la microscopia in campo scuro con l'evaporazione di gocce sessili per analizzare il vaccino Pfizer Comirnaty. L'evaporazione di gocce sessili, un metodo che imita i processi naturali di essiccazione, facilita lo studio di come i materiali organizzano, mentre la microscopia in campo oscuro aumenta la visibilità di particelle e strutture fini. All'interno del vaccino è stato osservato che il materiale colloidale denso si auto-assembla in strutture intricate, formando matrici cristalline con caratteristiche altamente organizzate.

Sono stati osservati quattro fenomeni distinti, che evidenziano formazioni strutturali con un livello di organizzazione suggestivo di autoassemblaggio altamente sofisticato. Questi fenomeni includono la "formazione a catena di margherite", il "fenomeno dell'innesto" e prove video di costruzione e decostruzione attiva da parte di assemblaggi su microscala - formazioni dinamiche che mostrano movimenti coordinati e adattamento strutturale. Questi risultati suggeriscono un notevole grado di complessità dei materiali osservati, che giustifica un'indagine urgente sulle loro origini, sul loro comportamento e sul loro potenziale significato.

Le osservazioni di questo studio rivelano una progressione strutturata da formazioni iniziali di cristalli a comportamenti sempre più complessi di autoassemblaggio e costruzione attiva. La Figura 80 cattura il "fenomeno Plugged-In", un esempio lampante di questa progressione. Questa immagine evidenzia uno stadio avanzato di organizzazione strutturale, in cui una matrice cristallina dimostra una precisa connettività con i componenti esterni. Tali formazioni costituiscono un riferimento chiave per comprendere come i materiali su scala nanometrica possano auto-organizzarsi in sistemi più grandi e intricati. I lettori sono invitati a rivedere la Figura 80 dopo aver esplorato l'intera portata dello studio, in quanto esemplifica la straordinaria sofisticazione di questi processi e solleva profonde domande sui loro meccanismi sottostanti.

## Introduzione

Nel 2022, le crescenti preoccupazioni sulla Pfizer Comirnaty si sono intensificate nel silenzio delle istituzioni professionali, minando la trasparenza, l'autonomia e il consenso informato. Questa mancanza di impegno ha lasciato il pubblico senza una difesa critica o una contro-narrazione, anche se l'analisi del sangue vivo e la microscopia dei vaccini hanno rivelato anomalie che hanno messo in discussione gli atteggiamenti istituzionali di rifiuto. [Benzi Cipelli et al. \(2022\)](#) hanno analizzato il sangue periferico fresco di oltre 1.000 individui che avevano ricevuto vaccini a base di mRNA, tra cui Comirnaty di Pfizer e Spikevax di Moderna. Il loro studio ha documentato anomalie significative, come l'aggregazione degli eritrociti e la presenza di particelle estranee e strutture di origine non chiara.

Nonostante questi risultati, le istituzioni professionali hanno liquidato l'analisi del sangue vivo come pseudoscienza, non valutando in modo sostanziale le osservazioni o incoraggiando ulteriori indagini. Questa risposta riflette una sistematica riluttanza a confrontarsi con potenziali prove di danno, erodendo ulteriormente la fiducia del pubblico. Allo stesso modo, gli enti normativi e le organizzazioni sanitarie pubbliche hanno trascurato di dare priorità alla trasparenza o alla responsabilità, lasciando le domande critiche senza risposta. Rapporti corroboranti di operatori indipendenti di tutto il mondo hanno rafforzato l'urgenza di affrontare questi risultati, ma il silenzio istituzionale ha aggravato la crescente sfiducia.

In Australia, analisti esperti di sangue vivo hanno documentato anomalie simili in individui vaccinati e non vaccinati. Questa distribuzione indiscriminata è in linea con le ipotesi che suggeriscono la diffusione ambientale o lo spargimento del vaccino. Questi risultati hanno sollevato domande critiche sull'origine, la composizione e gli effetti sistemici di questi materiali. Inoltre, le somiglianze tra le particelle estranee osservate nei campioni di sangue e il materiale colloidale identificato nei vaccini a base di mRNA hanno sottolineato la necessità di metodologie avanzate per esplorare il comportamento e le proprietà di questi materiali.

Le tecniche avanzate di microscopia sono diventate fondamentali per risolvere queste anomalie. La microscopia in campo oscuro, sperimentata dal premio Nobel Richard Zsigmondy, aumenta il contrasto illuminando i campioni con luce obliqua, rendendo visibili le strutture fini su uno sfondo scuro. La sua applicazione a Pfizer Comirnaty ha rivelato materiale colloidale denso, coerente con gli idrogel e le particelle colloidali, che mostra un'organizzazione intrinseca o proprietà emergenti. Queste strutture spesso mostravano livelli inaspettati di simmetria e complessità, che hanno spinto a un'indagine più approfondita. Sebbene la microscopia in campo oscuro visualizzasse efficacemente le strutture statiche, non era in grado di catturare i comportamenti dinamici, rendendo necessarie tecniche complementari come l'evaporazione di gocce sessili.

L'evaporazione di gocce sessili ha illuminato questi comportamenti dinamici dei materiali sfruttando le transizioni di fase guidate dall'evaporazione e la formazione di intricati pattern. [Zang et al. \(2019\)](#) hanno dimostrato come questa tecnica riveli le interazioni su scala nanometrica che determinano l'emergere di modelli complessi e organizzati. Applicata a Pfizer Comirnaty, ha mostrato come i materiali colloidali si allineino e si aggregino in microstrutture visibili, influenzate da fattori ambientali quali le proprietà del substrato e le condizioni di essiccazione. Insieme, queste tecniche hanno offerto un quadro complementare per studiare gli aspetti statici e dinamici del comportamento dei materiali, colmando il vuoto lasciato dall'inazione istituzionale.

Tra le scoperte, spicca la scoperta di micro-assemblaggi, sistemi dinamici composti da "micro-motori" per la mobilità e "micro-meccano" per la complessità strutturale. Questi assemblaggi hanno mostrato comportamenti deliberati e coordinati, orchestrando sia le fasi di costruzione che di decostruzione della formazione dei cristalli. Questa attività sfida i modelli convenzionali di auto-assemblaggio, che in genere si basano su interazioni passive governate da forze fisiche e chimiche.

Al contrario, i fenomeni osservati suggeriscono principi e meccanismi di progettazione intenzionale che non trovano riscontro nei paradigmi consolidati.

Mentre le interazioni su scala nanometrica e la formazione di modelli sono state ampiamente documentate in campi come la nanotecnologia e la biofisica, i fenomeni osservati in questo caso superano i modelli convenzionali di autoassemblaggio. [Ke et al. \(2012\)](#) hanno dimostrato come i componenti su scala nanometrica possano essere programmati per formare disegni complessi attraverso gli origami di DNA, mentre [Zhan et al. \(2023\)](#) hanno esplorato come i fattori ambientali, come la temperatura e le concentrazioni ioniche, influenzino l'emergere di modelli intricati. Queste intuizioni forniscono validi quadri parziali per la comprensione dei fenomeni. Tuttavia, non riescono a spiegare la coordinazione deliberata e l'apparente intenzionalità osservata nella Comirnaty di Pfizer.

Inoltre, le intricate strutture geometriche, come la "Daisy Chain Formation" e i "Circle-Rectangle Motifs" (CRM), mostrano segni distintivi di ingegneria avanzata, sollevando domande sulle loro origini e sul loro scopo funzionale [Dibiasi et al. \(2024\)](#) hanno identificato 55 elementi non dichiarati, tra cui lantanidi come gadolinio e ittrio, nei vaccini COVID-19. Questi materiali sono comunemente associati a sistemi elettronici e optogenetici avanzati. Questi materiali sono comunemente associati a sistemi elettronici e optogenetici avanzati, il che suggerisce il loro potenziale ruolo nell'influenzare le dinamiche di autoassemblaggio osservate in Pfizer Comirnaty. [\(Taylor, 2023\)](#) ha inoltre dimostrato come i campi elettromagnetici (EMF) possano innescare e guidare la crescita dei cristalli, suggerendo che gli stimoli esterni possono influenzare in modo significativo il comportamento e l'organizzazione dei bio-nano sistemi.

Questi risultati sono in linea con studi come quelli di [Lee e Broudy \(2024\)](#), che hanno documentato l'evoluzione di componenti su scala nanometrica in formazioni gerarchiche come nastri, catene e strutture simili a nanotubi nei vaccini di mRNA. Tuttavia, i comportamenti dinamici rilevati in questo studio superano questi precedenti, rivelando un'apparente programmabilità e reattività, che va oltre i meccanismi attualmente compresi nella scienza dei materiali e nella biofisica. [Johnson et al. \(2024\)](#) hanno contestualizzato l'ascesa delle innovazioni a doppio uso e della segretezza tecnocratica all'interno delle ideologie transumaniste, dove le tecnologie avanzate vengono sviluppate con il pretesto del progresso biomedico. I sistemi programmabili osservati in questo studio sollevano preoccupazioni simili per quanto riguarda la trasparenza, l'autonomia e il potenziale di uso improprio.

Queste osservazioni mettono in discussione non solo i modelli scientifici esistenti, ma anche ipotesi più ampie sulla trasparenza e la responsabilità dell'innovazione tecnologica. Se i materiali presenti in Pfizer Comirnaty incorporano sistemi programmabili o autoassemblaggio gerarchico, la loro presenza non dichiarata richiede un'urgente rivalutazione della supervisione normativa e della consapevolezza del pubblico. Questi risultati evidenziano la necessità critica di indagini indipendenti e interdisciplinari per scoprire i meccanismi e le implicazioni di questi sistemi.

Peter Galison, storico della scienza di Harvard, stima che la ricerca classificata superi di gran lunga la scienza accessibile al pubblico, scrivendo: "Noi nel mondo aperto [...] viviamo in una modesta cabina di informazioni rivolta verso l'esterno, con le spalle scoperte a un impero vasto e classificato che conosciamo a malapena". [\(Galison, 2004\)](#). I fenomeni osservati derivano probabilmente da tecnologie classificate con decenni di anticipo rispetto alla comprensione del pubblico, sottolineando l'urgente necessità di trasparenza e di un controllo indipendente. Senza una rigorosa supervisione, queste innovazioni rischiano di essere fraintese, non regolamentate o utilizzate in modo improprio.

All'intersezione tra segretezza e innovazione si trova una preoccupazione più profonda: l'integrazione deliberata e occulta di tecnologie avanzate nei sistemi biologici. [Akyildiz et al. \(2015\)](#) descrivono le reti bio-nano come sistemi che integrano componenti biologici e nanotecnologici in strutture di comunicazione senza soluzione di continuità. Sebbene promettenti per la salute umana, tali reti sono anche

evidenziano i pericoli di un'innovazione incontrollata. I risultati di Pfizer Comirnaty esemplificano questa natura a doppio taglio della tecnologia, sollevando questioni urgenti sulla responsabilità e sulla supervisione etica.

Questa convergenza di risultati sottolinea la necessità di indagini indipendenti sui materiali e sui principi di progettazione che guidano questi fenomeni. Trasparenza, controllo etico e collaborazione interdisciplinare sono indispensabili per gestire responsabilmente le implicazioni di questa scienza emergente. Senza un'azione decisa, queste scoperte rischiano di aggravare la crisi di fiducia tra le istituzioni e le società che pretendono di servire.

## Materiali e metodi

### Specifiche del microscopio

Sistema Neogenesis 9W LED con condensatori intercambiabili per campo chiaro e campo scuro, dotato di una telecamera USB HDMI HD (risoluzione massima: 3264 x 1836).

- **Condensatore a campo chiaro:** Condensatore di Abbe con filtro smerigliato (NA=1,25)
- **Condensatore a campo scuro:** Condensatore cardioide a immersione in olio

per campo scuro Preparazione del vetrino

I vetrini sono stati prodotti da Livingstone International PTY Ltd. (spessore: 0-8-1 0 mm; dimensioni: 76-2 x 25-4 mm). (spessore: 0,8-1,0 mm; dimensioni: 76,2 x 25,4 mm). I vetrini sono stati puliti con un tampone sterile di alcol isopropilico al 70% per rimuovere ogni residuo di contaminazione, seguito da un'asciugatura con una salvietta delicata Kimwipes Kimtech per garantire che non rimanessero pelucchi o particelle.

### Campioni di vaccino Pfizer-BioNTech

I campioni di Pfizer Comirnaty sono stati prelevati da fiale multiuso seguendo una preparazione standard con diluenti (vedi appendice 1). Dopo le procedure di routine, una o due siringhe al giorno rimanevano come eccedenza. Questi campioni in eccesso sono stati conservati in frigorifero in una sala di consultazione, isolati dagli altri farmaci per evitare la contaminazione incrociata.

## Pfizer Comirnaty

È stato esaminato il lotto PCB0020, data di scadenza: 08/2022 (Figura 1).



Figura 1. Fiale multiuso del lotto PCB0020 con data di scadenza agosto 2022 del prodotto Pfizer Comirnaty del tipo utilizzato per questo studio.

## Campioni di controllo

1. Sono stati preparati campioni di controllo per valutare la specificità delle strutture osservate nel vaccino Pfizer Comirnaty. Ogni campione è servito a escludere artefatti, contaminazioni o strutture presenti in natura:
2. Vetrini semplici senza campione: Linea di base per identificare artefatti o strutture di fondo derivanti dalla preparazione dei vetrini o dalle impostazioni del microscopio.
3. Acqua di osmosi inversa (RO): Linea di base neutra per rilevare eventuali strutture legate ai solventi.

4. Acqua dura (acqua di rubinetto): Contiene minerali presenti in natura (ad es. calcio, magnesio) per valutare i modelli di cristallizzazione influenzati dal contenuto ionico.
5. Soluzione salina iniettabile (Pfizer, lotto FP2922, Exp Jan-24): Soluzione isotonica per distinguere i modelli di cristallizzazione salina dalle strutture specifiche del vaccino.
6. Acqua di rose distillata in tripla soluzione: Controllo organico per valutare i materiali colloidali naturali e i modelli di deposizione dei composti organici.
7. Soluzione di saccarosio (10%): Soluzione di carboidrati semplici per osservare i comportamenti strutturali mediati dallo zucchero durante l'evaporazione.
8. Soluzione di colesterolo (10% in etanolo al 2% e soluzione fisiologica): Controllo a base lipidica per esplorare l'impatto delle molecole anfifiliche sull'organizzazione strutturale.
9. Polietilenglicole 400 (soluzione al 10%): Controllo polimerico per valutare l'influenza dell'affollamento macromolecolare e della viscosità sui processi di autoassemblaggio.
10. Moderna Spikevax (lotto 2100714, scadenza 01/2023): Comparativo basato su mRNA COVID-19 per evidenziare le differenze uniche della formulazione di Pfizer.

## Procedura

Pfizer Comirnaty è stato esaminato in microscopia in campo scuro, con l'uso occasionale della microscopia in campo chiaro, utilizzando obiettivi 4x, 10x o 20x. Le osservazioni sono iniziate subito dopo il posizionamento del campione sul vetrino e sono proseguite periodicamente per sei mesi per monitorare i cambiamenti.

I vetrini sono stati omessi per consentire l'essiccazione naturale e l'osservazione diretta dell'evoluzione strutturale durante il processo di essiccazione. I vetrini preparati sono stati conservati a temperatura ambiente in scatole per la conservazione di vetrini individuali o di 10 vetrini. Il microscopio e i campioni sono stati protetti dalla contaminazione quando non sono stati utilizzati.

## Preparazione del campione

Tutti i vetrini sono stati preparati con un metodo coerente. Un campione lineare di Pfizer Comirnaty (~2 cm x 0,5 cm) è stato applicato direttamente sul vetrino da una siringa da 1 ml con un ago da 25 g contenente vaccino diluito e pre-preparato (secondo le istruzioni di Pfizer; [Appendice 1](#)). È seguito un periodo di asciugatura parziale di 5 minuti, dopo il quale è stato applicato un altro strato. Questo processo di stratificazione è stato ripetuto tre volte, creando quattro strati totali per migliorare la visibilità delle formazioni strutturali senza aumentare la . I campioni sono stati osservati a vari intervalli: subito dopo la preparazione, entro 12-24 ore e per diversi mesi. Durante questo periodo, i campioni sono passati dalla fase liquida a quella gel, ma non si sono completamente asciugati a temperatura ambiente. Questa proprietà unica ha facilitato lo studio di formazioni auto-organizzate in evoluzione. I campioni di controllo hanno seguito la stessa procedura di preparazione di Pfizer Comirnaty. Sono state applicate singole gocce di ciascun materiale di controllo e sono state stratificate fino a quattro volte, continuando a osservare i campioni fino alla loro completa essiccazione. Il riesame è avvenuto a 12-24 ore, senza ulteriori verifiche.

## Imaging e presentazione dei risultati

Le seguenti immagini, Figure 2-161, sono state acquisite utilizzando la microscopia in campo scuro, a meno che non sia indicato diversamente. Queste immagini documentano le strutture auto-assemblanti uniche osservate in Pfizer Comirnaty, assenti nei campioni di controllo. Le didascalie dettagliate accompagnano ogni immagine, fornendo un ulteriore contesto. Un riepilogo dei risultati dei controlli è presentato nella Tabella 1 immediatamente dopo le immagini .

## **Contenuti - Collegamenti ipertestuali alle sezioni principali (collegamenti cliccabili - cliccare per passare a ciascuna sezione)**

Ogni titolo sottostante è un collegamento ipertestuale. Fare clic su una qualsiasi sezione per accedere direttamente a quella parte del documento. Ogni titolo di sezione include anche un collegamento ipertestuale per tornare alla pagina dei contenuti e facilitare la navigazione.

1. **Processo di evaporazione delle gocce sessili e osservazioni iniziali**  
Copre le osservazioni fondamentali sull'autoassemblaggio nell'evaporazione di gocce sessili.
2. **Assemblaggi avanzati di cristalli**  
Discute delle intricate formazioni cristalline, della loro simmetria e dell'organizzazione geometrica.
3. **Manipolazione dell'evaporazione delle gocce sessili**  
Esplorazione dei fattori esterni che influenzano il processo di evaporazione delle gocce sessili.
4. **Dinamiche temporali nei campioni di Pfizer Comirnaty**  
Esaminare i cambiamenti delle strutture cristalline nel tempo
5. **La "formazione a margherita"**  
Prove di autoassemblaggio avanzato
6. **Diversità, struttura e classificazione dei cristalli**  
Introdurre sottogruppi distinti tra i cristalli osservati.
7. **"Fenomeno della spina"**  
Il dettaglio del più drammatico "assemblaggio cristallo-fibra" osservato
8. **"Assemblaggi di fibre di cristallo"**  
Evidenziare le connessioni tra fibre e cristalli.
9. **"Motivi a cerchio-rettangolo (CRM)"**  
Esplorare i motivi geometrici distinti all'interno dei cristalli
10. **Prove di progettazione programmata**  
Esaminare le notevoli somiglianze tra le strutture cristalline
11. **Fase di decostruzione attiva**  
Catturare il drammatico processo di decostruzione in tempo reale
12. **Fase di costruzione attiva**  
Catturare il drammatico processo di costruzione in tempo reale
13. **Sintesi dei risultati**
14. **Riepilogo dei controlli**
15. **Discussione**
16. **Conclusione**
17. **Appendici**
18. **Glossario**
19. **Riferimenti**

## Processo di evaporazione delle gocce sessili e osservazioni iniziali

L'evaporazione di goccioline sessili (SDE) offre un metodo potente per esplorare i processi di autoassemblaggio nelle formulazioni farmaceutiche, consentendo l'osservazione diretta della redistribuzione delle particelle, del flusso capillare e della deposizione di materiale in tempo reale. Nel caso dei campioni di vaccino Pfizer Comirnaty, l'SDE rivela interazioni dinamiche su microscala che svolgono un ruolo centrale nella formazione di strutture complesse. Questo processo fornisce una visione dettagliata della transizione dalla redistribuzione in fase liquida all'assemblaggio allo stato solido, facendo luce sui meccanismi che guidano l'evoluzione strutturale.

Le fasi iniziali dell'evaporazione, come si vede nella Figura 2, mostrano un confine uniforme e circolare delle gocce, caratteristica del movimento attivo del materiale influenzato dalle forze capillari. Questo processo concentra efficacemente le particelle colloidali alla periferia, dando inizio ai primi modelli di auto-assemblaggio che sono alla base delle formazioni più avanzate. Un esame più attento del bordo della goccia (Figura 3) evidenzia intricate strutture a bolle e una rete di materiali ridistribuiti, suggerendo che la redistribuzione dinamica è un precursore dell'organizzazione strutturale. Con il progredire dell'evaporazione, diventano visibili formazioni geometriche emergenti (Figure 4-6), che illustrano la crescente complessità dell'autoassemblaggio durante questo processo.

Il metodo SDE non solo facilita la comprensione dettagliata del comportamento delle particelle durante l'evaporazione, ma sottolinea anche l'importanza dei fattori ambientali, comprese le dinamiche di evaporazione e le forze capillari, nel guidare l'assemblaggio gerarchico. Questa tecnica fornisce una base per interpretare le successive osservazioni di strutture avanzate e le loro intricate morfologie.

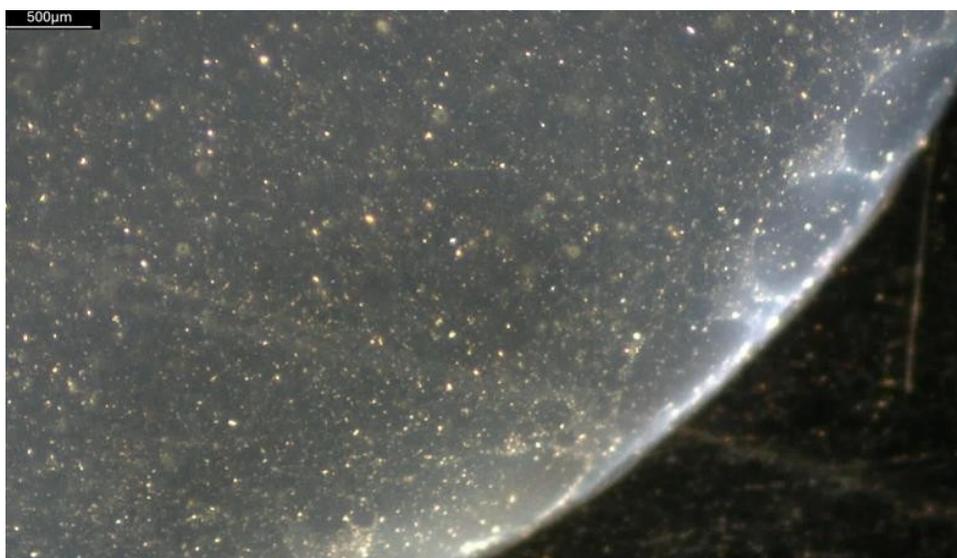


Figura 2. Gocciolina sessile poco dopo l'inizio dell'evaporazione, che mostra un confine circolare liscio guidato dal flusso capillare. Le particelle riflettenti distribuite nella goccia indicano un materiale colloidale ad alta densità che inizia la cristallizzazione e l'autoassemblaggio precoce. Ingrandimento 25x.

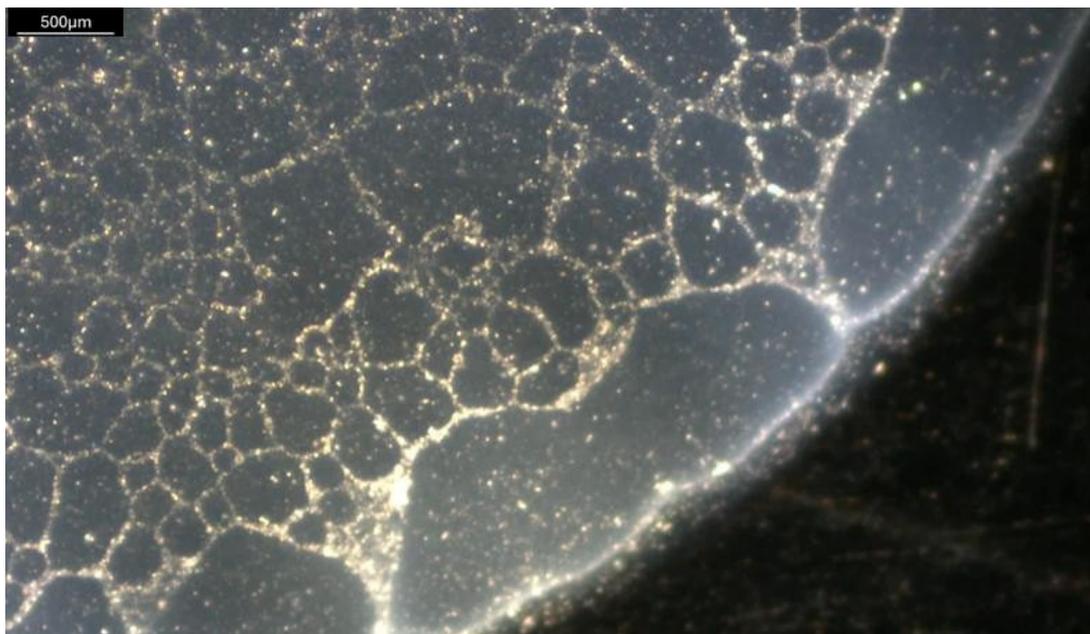


Figura 3. Gocce sessili a circa cinque minuti dall'evaporazione, che evidenziano intricate strutture a bolle che si formano al confine e una rete a pizzo di materiale ridistribuito. Queste caratteristiche suggeriscono una redistribuzione dinamica del materiale e la progressione di processi di autoassemblaggio guidati dalla dinamica dell'evaporazione e dalle forze capillari. Ingrandimento 25x.

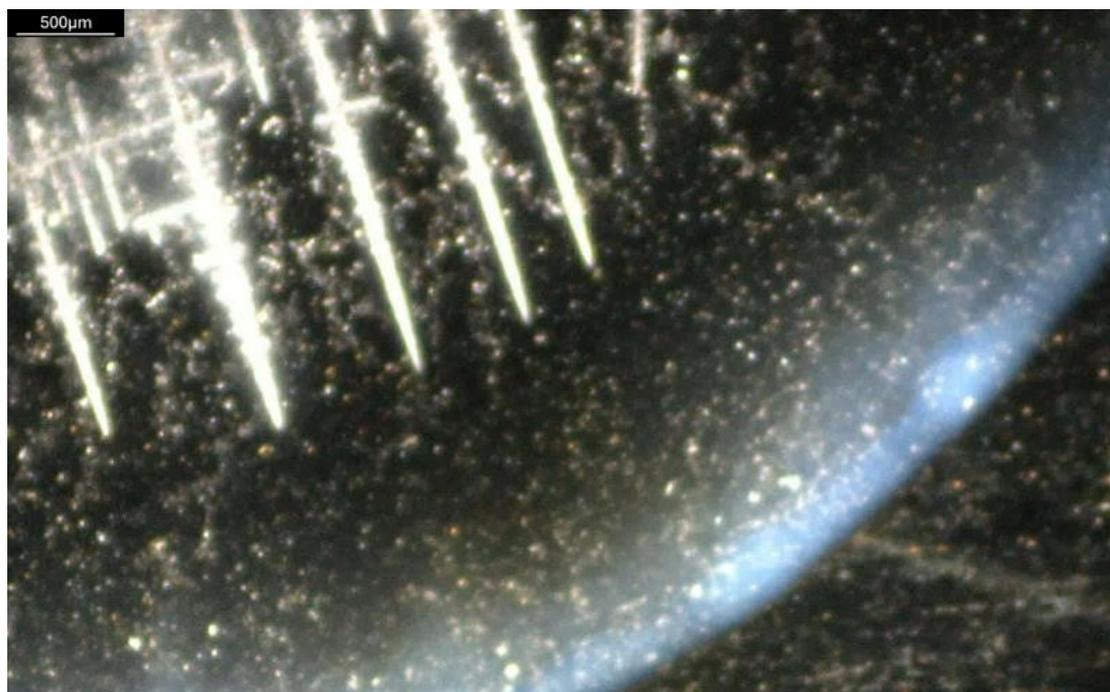


Figura 4. Primo piano di formazioni cristalline aghiformi in una goccia sessile di soluzione colloidale densa, con concentrazione di cloruro di sodio ottimizzata per la crescita dei cristalli. Queste formazioni iniziano costantemente al centro della goccia e si estendono verso l'esterno man mano che il solvente evapora. Ingrandimento 25x.

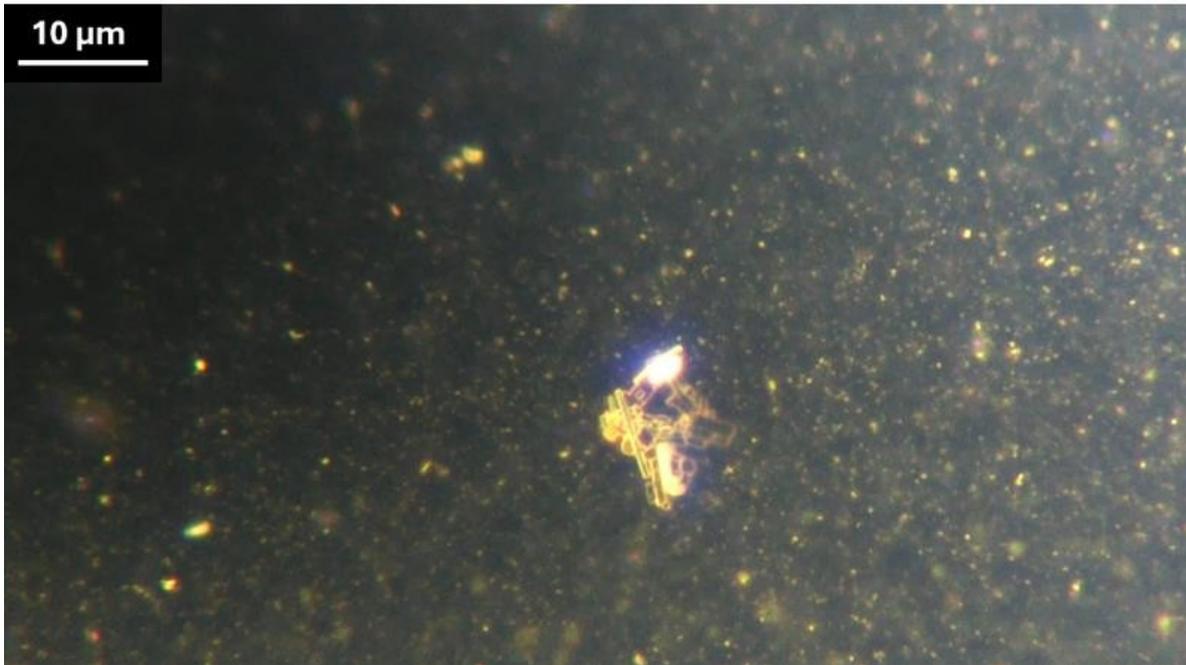


Figura 5. Vista ravvicinata di una struttura autoassemblata osservata all'interno della fase liquida della goccia sessile. Ingrandimento 200x.

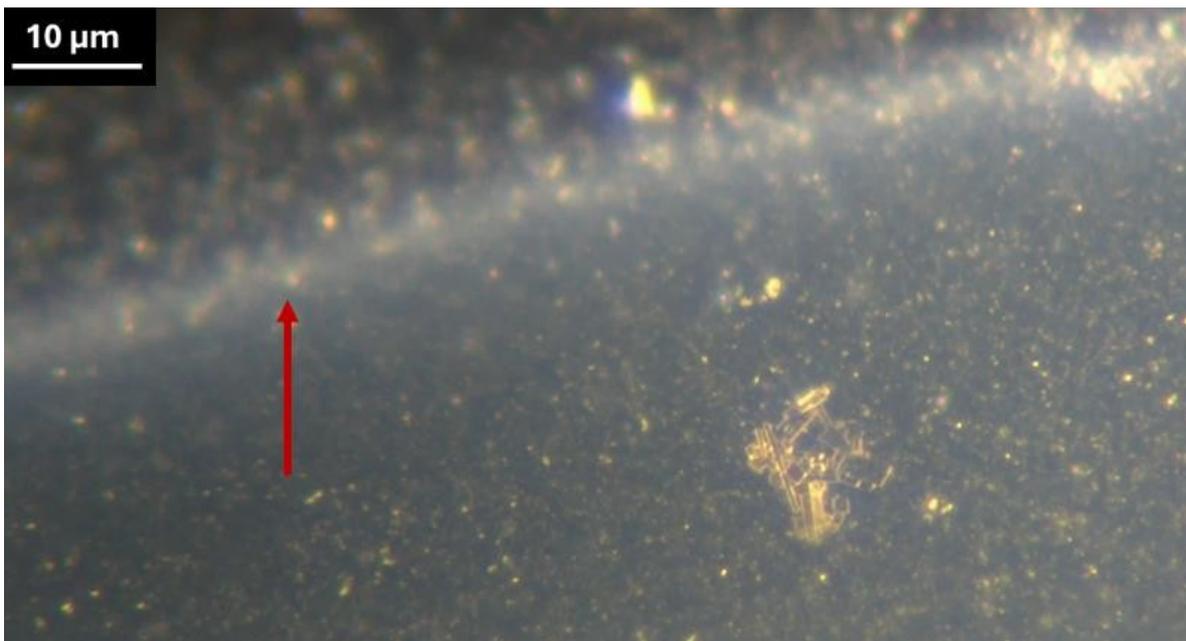


Figura 6. La stessa struttura autoassemblata mostrata nella Figura 5, osservata vicino all'interfaccia liquido-gel. La freccia rossa evidenzia l'interfaccia liquido-gel. Ingrandimento 200x.

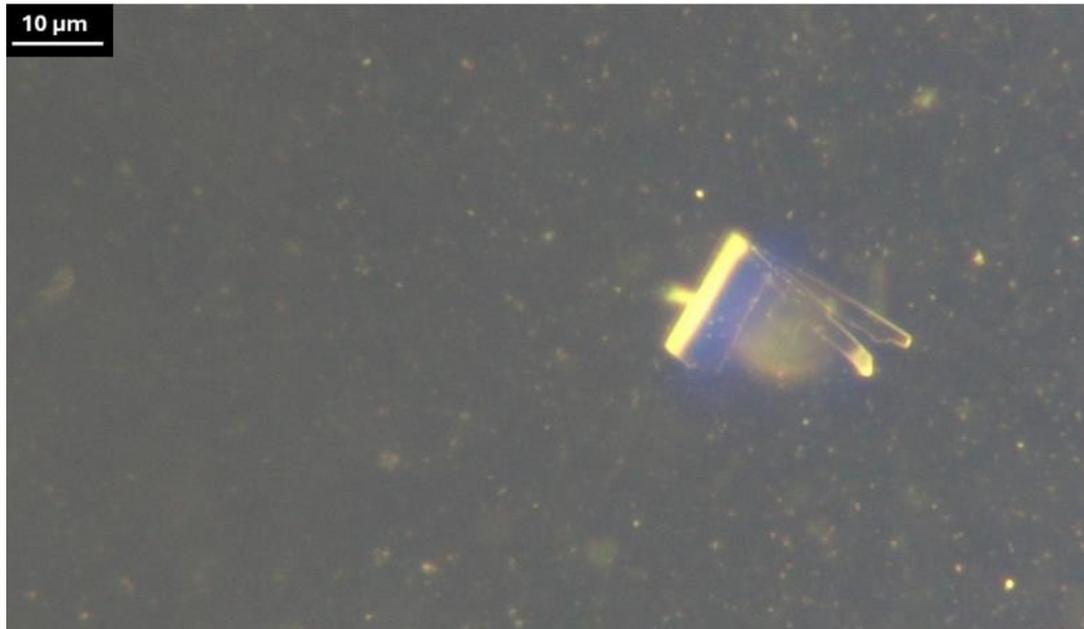


Figura 7. Grande struttura geometrica con spigoli vivi, che dimostra la transizione dall'aggregazione di particelle a una forma geometrica definita. Questo stadio avanzato di autoassemblaggio evidenzia una crescente organizzazione e complessità. Ingrandimento 200x.

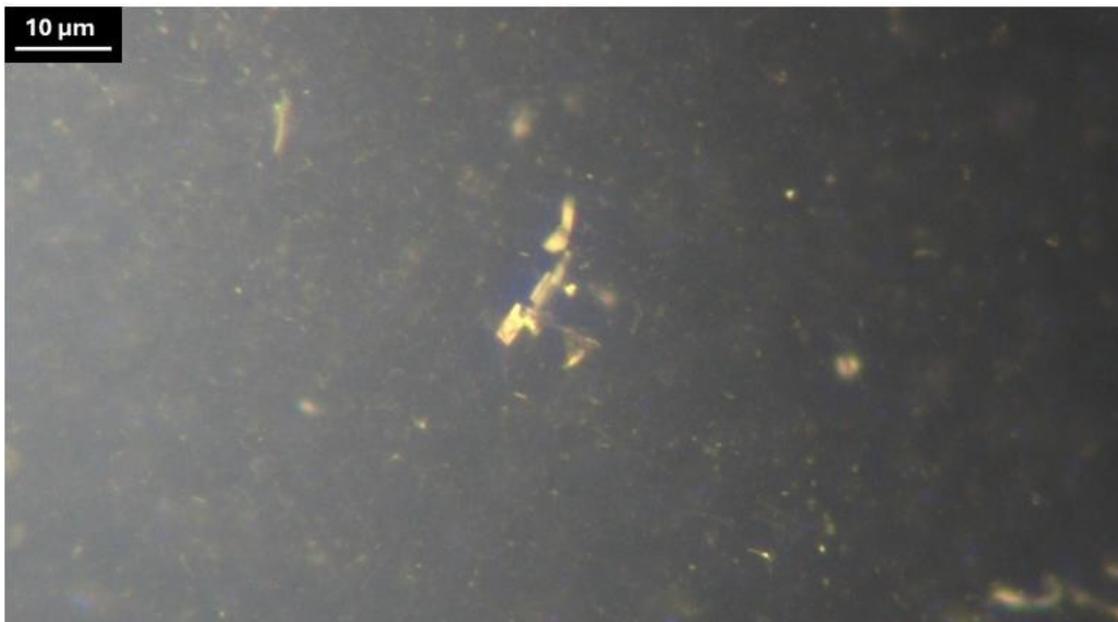


Figura 8. Struttura autoassemblata che mostra una forma tridimensionale distinta in mezzo a materiale colloidale, evidenziando la progressione delle dinamiche di autoassemblaggio e l'emergere di geometrie complesse. Ingrandimento 200x.



Figura 9 Struttura dinamica autoassemblata osservata all'interno della fase liquida, che mostra un movimento indicativo della redistribuzione del materiale attivo. La freccia rossa tratteggiata evidenzia la direzione del flusso del liquido, sottolineando le interazioni dinamiche che guidano l'autoassemblaggio. Ingrandimento 200x.



Figura 10. La stessa struttura mostrata nella Figura 9, catturata in una fase diversa del movimento all'interno del mezzo liquido. La freccia rossa tratteggiata indica la direzione del flusso del liquido, evidenziando la persistenza di comportamenti dinamici durante l'autoassemblaggio. Ingrandimento 200x.

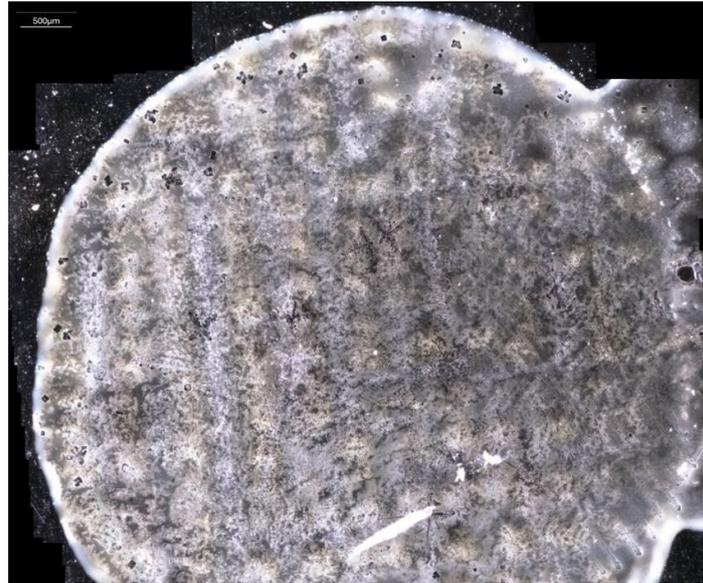


Figura 11. Goccia essiccata dopo 12 ore di evaporazione, che illustra la progressione della cristallizzazione. I modelli di cristallizzazione granulare emergono alla periferia mentre il solvente evapora, formando strutture cristalline piccole e distinte. Questi modelli periferici contrastano con la regione centrale, più densa e organizzata, sottolineando l'eterogeneità della dinamica di cristallizzazione. Ingrandimento 20x.

## Assemblaggi avanzati di cristalli

La progressione dei processi di autoassemblaggio nei campioni di Pfizer Comirnaty rivela una notevole evoluzione dalla redistribuzione iniziale delle particelle all'emergere di sofisticate strutture cristalline. Queste formazioni mostrano un'impressionante precisione geometrica, modularità e organizzazione direzionale, che suggeriscono un meccanismo sottostante di assemblaggio controllato.

Le figure da 12 a 19 documentano in dettaglio queste disposizioni cristalline, evidenziando la natura modulare e interconnessa delle geometrie rettangolari osservate a 12 ore dalla preparazione. Gli spigoli vivi e le caratteristiche uniformi di questi cristalli indicano un processo di assemblaggio organizzato e direzionale. Inoltre, le superfici riflettenti delle strutture rafforzano l'ipotesi che la loro formazione sia influenzata da principi sintetici, forse con meccanismi di programmazione su scala nanometrica o di assemblaggio guidato.

L'esame ravvicinato di singole formazioni, come le strutture rettangolari a spigoli vivi delle figure 14 e 15, sottolinea la complessità stratificata e l'organizzazione interna dei cristalli. Queste osservazioni sfidano i modelli tradizionali di cristallizzazione, che si basano su processi stocastici, rivelando regolarità strutturali indicative di una progettazione deliberata o di principi ingegneristici avanzati.

L'interazione tra condizioni ambientali e risultati strutturali diventa particolarmente evidente in questo contesto. L'evoluzione di queste strutture, la loro crescente complessità suggerisce che i comportamenti dei materiali durante il processo di evaporazione non sono semplicemente passivi, ma sono attivamente modellati da specifici fattori fisici e chimici.

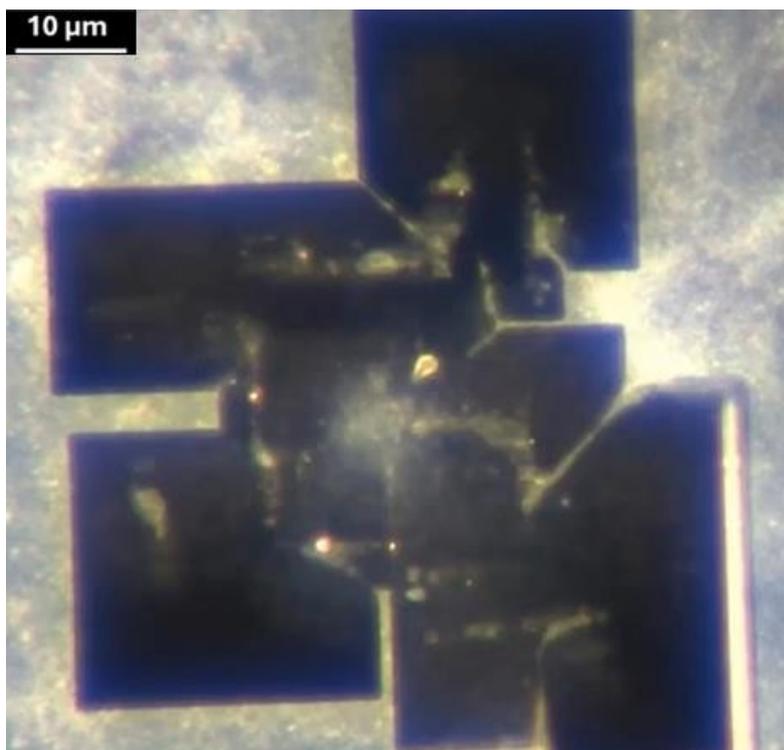


Figura 12. Struttura cristallina autoassemblata a 12 ore, che mostra una disposizione modulare e a incastro di geometrie rettangolari. Gli spigoli vivi e le caratteristiche uniformi suggeriscono un processo di assemblaggio organizzato e direzionale, influenzato da principi sintetici sottostanti. Ingrandimento 100x.

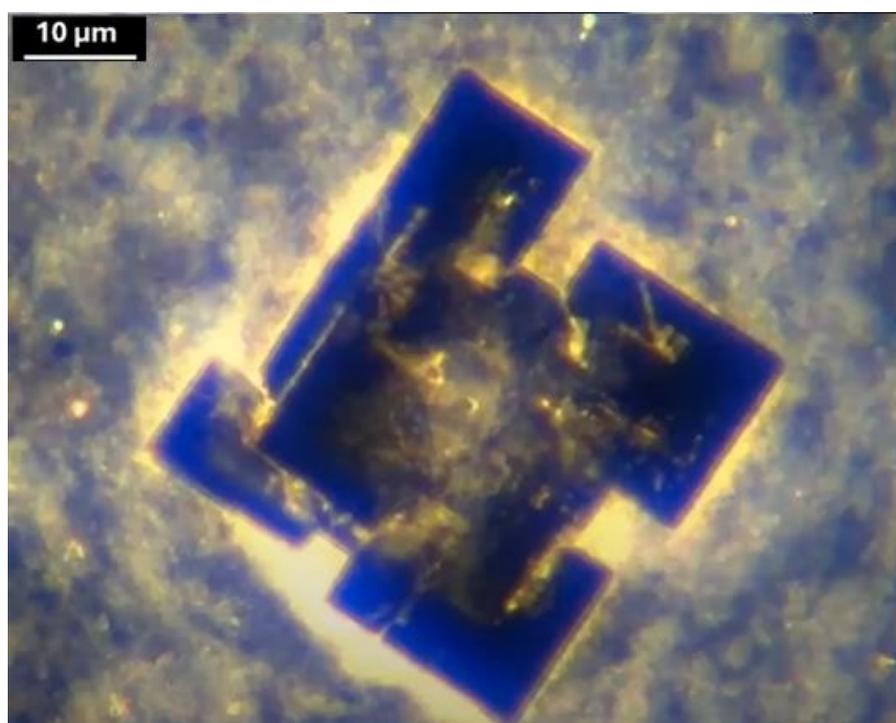


Figura 13. Vista ravvicinata di una formazione cristallina simile a 12 ore, che mostra la complessità della stratificazione e le superfici riflettenti. I dettagli intricati e gli allineamenti precisi rafforzano l'ipotesi di un meccanismo di autoassemblaggio controllato. Ingrandimento 100x.

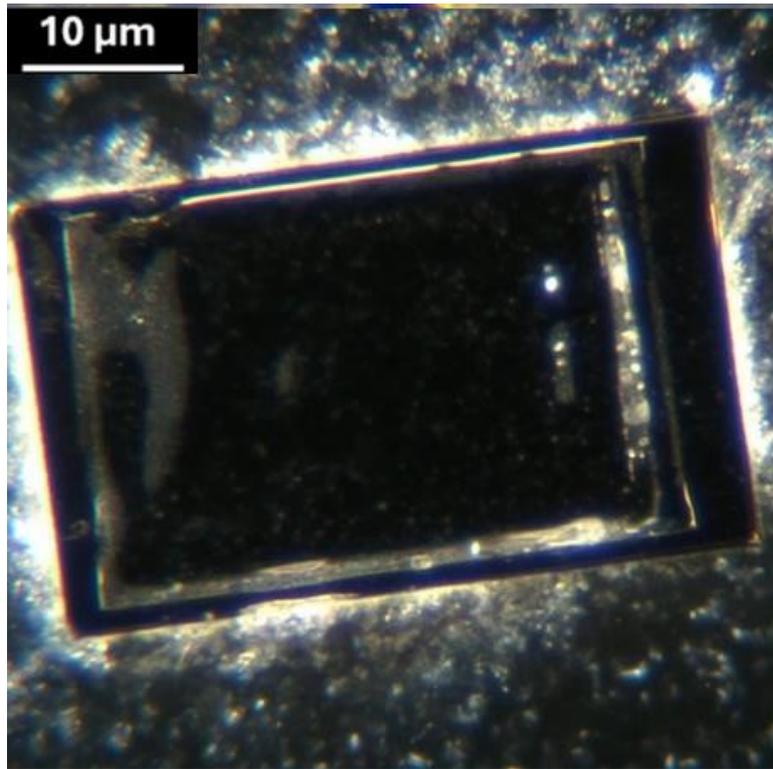


Figura 14. Struttura cristallina rettangolare osservata a 12 ore, con spigoli vivi e una superficie altamente riflettente. L'uniformità e la chiarezza del rettangolo suggeriscono un processo di autoassemblaggio controllato, indicativo di un design sintetico. Ingrandimento 200x

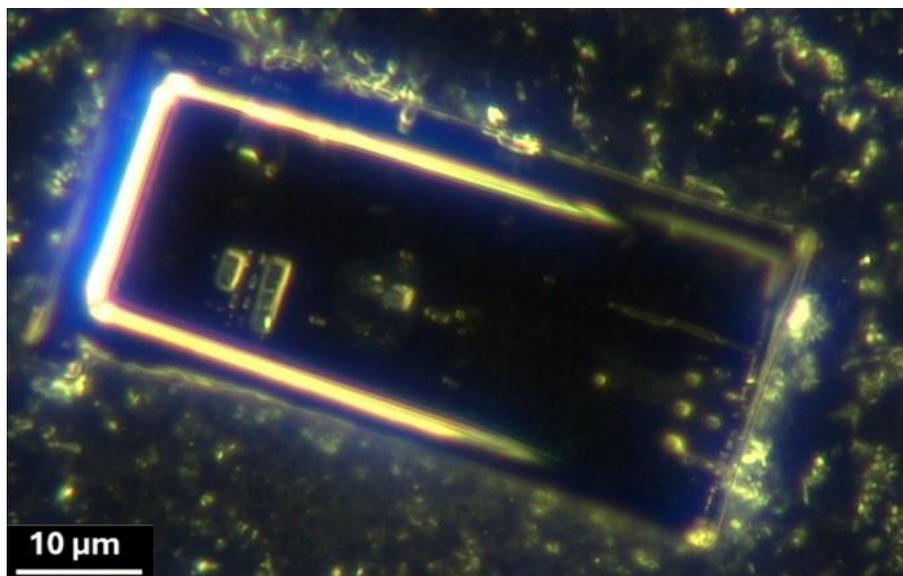


Figura 15. Vista ravvicinata di un cristallo rettangolare simile a 12 ore, caratterizzato da un perimetro luminoso e da caratteristiche interne che suggeriscono un'organizzazione a strati o modulare. I dettagli intricati all'interno del cristallo rafforzano l'ipotesi di un meccanismo di autoassemblaggio diretto e complesso. Ingrandimento 200x.

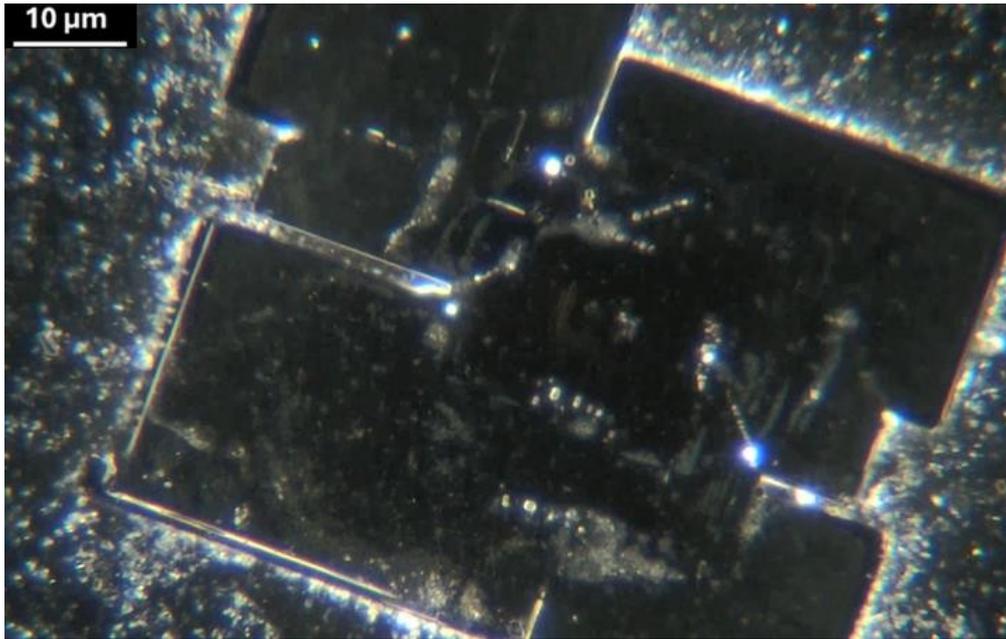


Figura 16. Struttura cristallina rettangolare che evidenzia gli spigoli vivi e la geometria modulare a incastro. Le superfici riflettenti e la complessità interna suggeriscono un sofisticato processo di autoassemblaggio, con strati distinti che contribuiscono alla sua organizzazione strutturale Ingrandimento 100x.

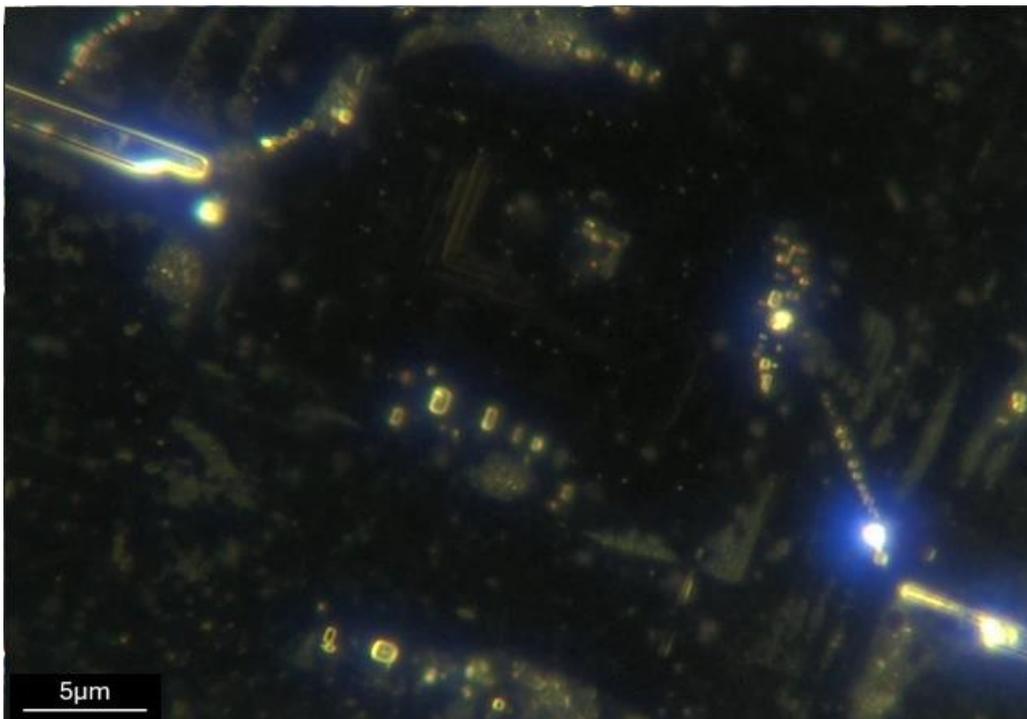


Figura 17. Vista a maggiore ingrandimento dello stesso cristallo rettangolare a 200x, che rivela dettagli più fini delle sue caratteristiche interne e dell'architettura a strati. I bordi illuminati e i motivi intricati forniscono ulteriori prove di un meccanismo di autoassemblaggio controllato e dinamico. Ingrandimento 200x.

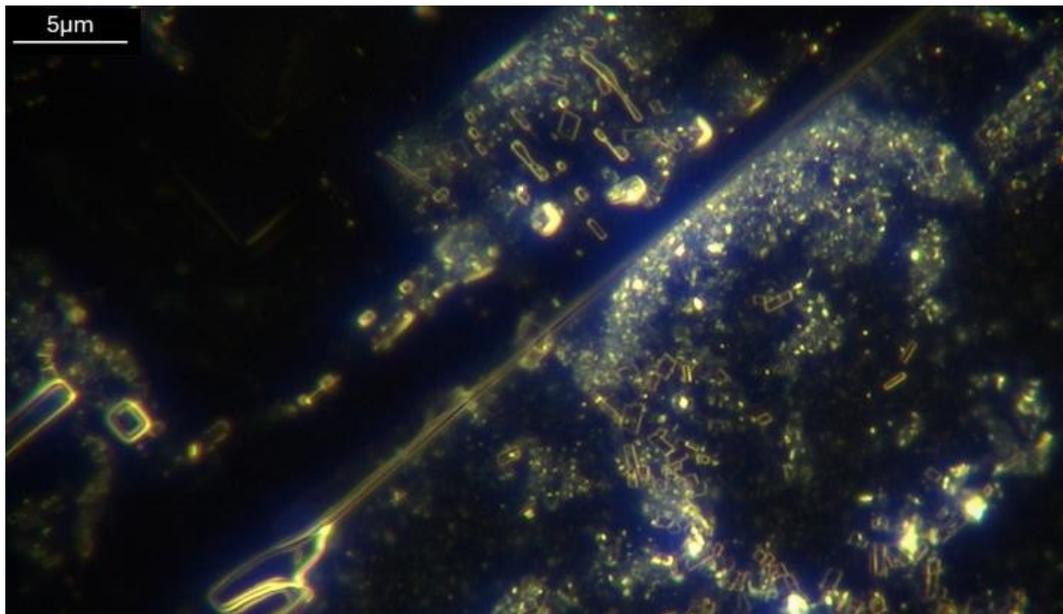


Figura 18. Vista ravvicinata di una struttura cristallina con un ingrandimento di 200x, che enfatizza i dettagli granulari e i modelli intricati all'interno della matrice cristallina. L'interazione tra luce e organizzazione dei materiali evidenzia la complessità del processo di autoassemblaggio. Ingrandimento 200x.

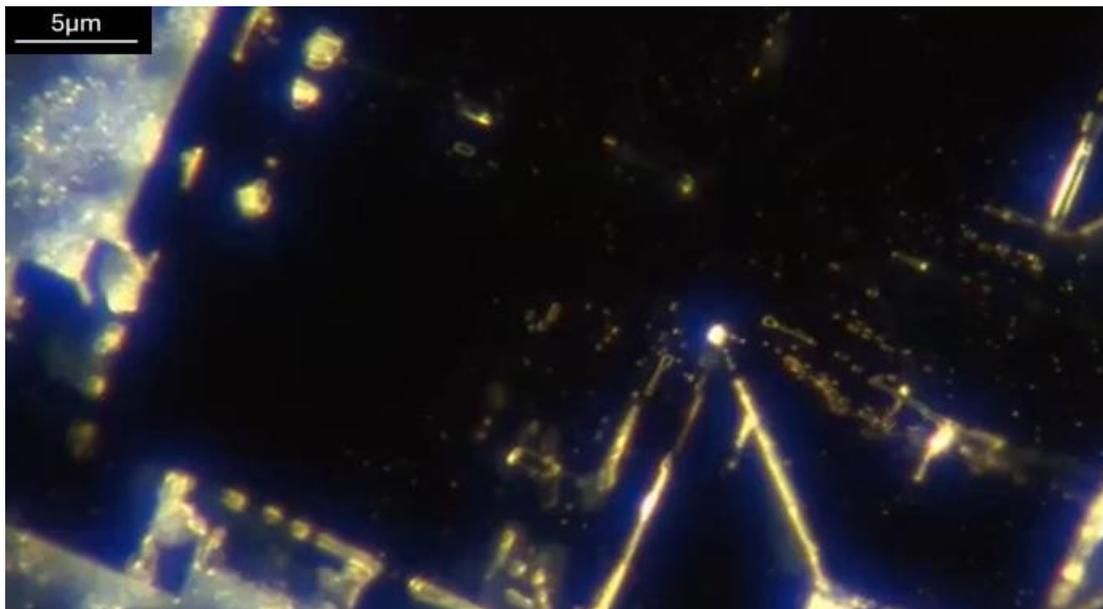


Figura 19. Immagine dettagliata dello stesso cristallo a un ingrandimento di 200x, con particolare attenzione ai bordi illuminati e alle dense caratteristiche interne. Gli allineamenti precisi e le formazioni stratificate suggeriscono un meccanismo di assemblaggio altamente controllato e dinamico. Ingrandimento 200x.

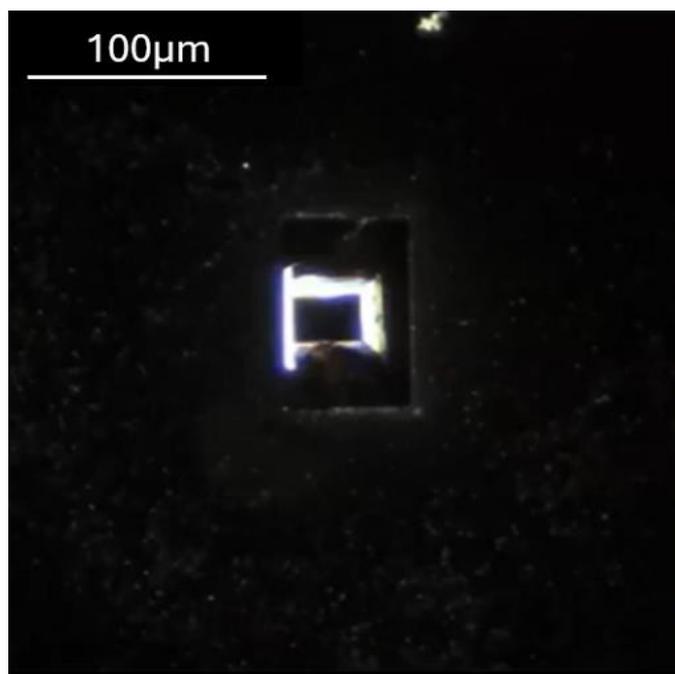


Figura 20. L'immagine, acquisita con un ingrandimento di 40x, fornisce una prospettiva più ampia del contesto del cristallo nell'ambiente circostante. Questa vista evidenzia l'unicità della formazione rispetto ad altre strutture osservate. Ingrandimento 40x.

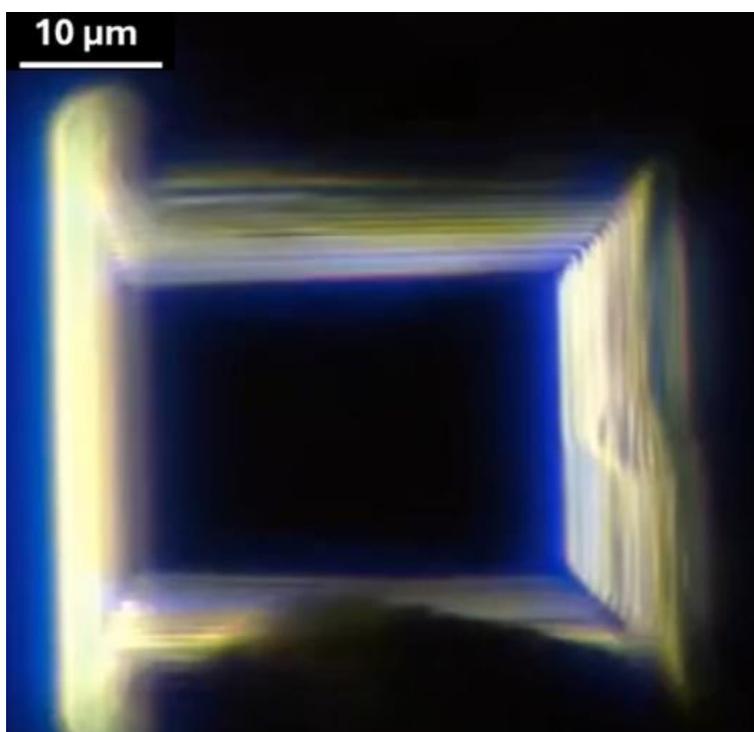


Figura 21. Un'immagine dettagliata del cristallo, acquisita con un ingrandimento di 200x, si concentra sulla precisione geometrica e sulle proprietà riflettenti, sottolineando l'intricato design e le caratteristiche strutturali. Ingrandimento 200x.

## Manipolazione dell'evaporazione delle gocce sessili

La manipolazione del processo SDE consente di approfondire i fattori che regolano l'autoassemblaggio nei campioni di Pfizer Comirnaty. Modificando sistematicamente variabili come la concentrazione di soluto, il volume del campione e le condizioni di evaporazione, è possibile osservare cambiamenti significativi nei risultati strutturali, che vanno da sottili variazioni all'emergere di formazioni completamente nuove.

Gli esperimenti iniziali hanno prodotto strutture geometriche intricate e assemblaggi gerarchici, sottolineando la sensibilità dell'auto-organizzazione ai gradienti ambientali e alle dinamiche di flusso dei materiali. I successivi aggiustamenti, compreso l'uso della centrifugazione per concentrare i soluti, hanno rivelato assemblaggi cristallini avanzati con maggiore precisione e complessità. Le figure da 22 a 36 illustrano questi risultati, documentando come le manipolazioni intenzionali portino a disposizioni strutturali raffinate che sottolineano la natura controllabile dei processi di autoassemblaggio.

Questo approccio sistematico evidenzia la profonda influenza dei fattori esterni sul comportamento dei materiali. Sfruttando la dinamica dei soluti e ottimizzando i parametri di evaporazione, gli esperimenti dimostrano come i gradienti ambientali possano essere utilizzati per dirigere l'organizzazione gerarchica di formazioni cristalline avanzate. Questi risultati rafforzano il concetto che l'auto-assemblaggio all'interno di questo sistema non solo è altamente adattabile, ma risponde anche a interventi mirati.

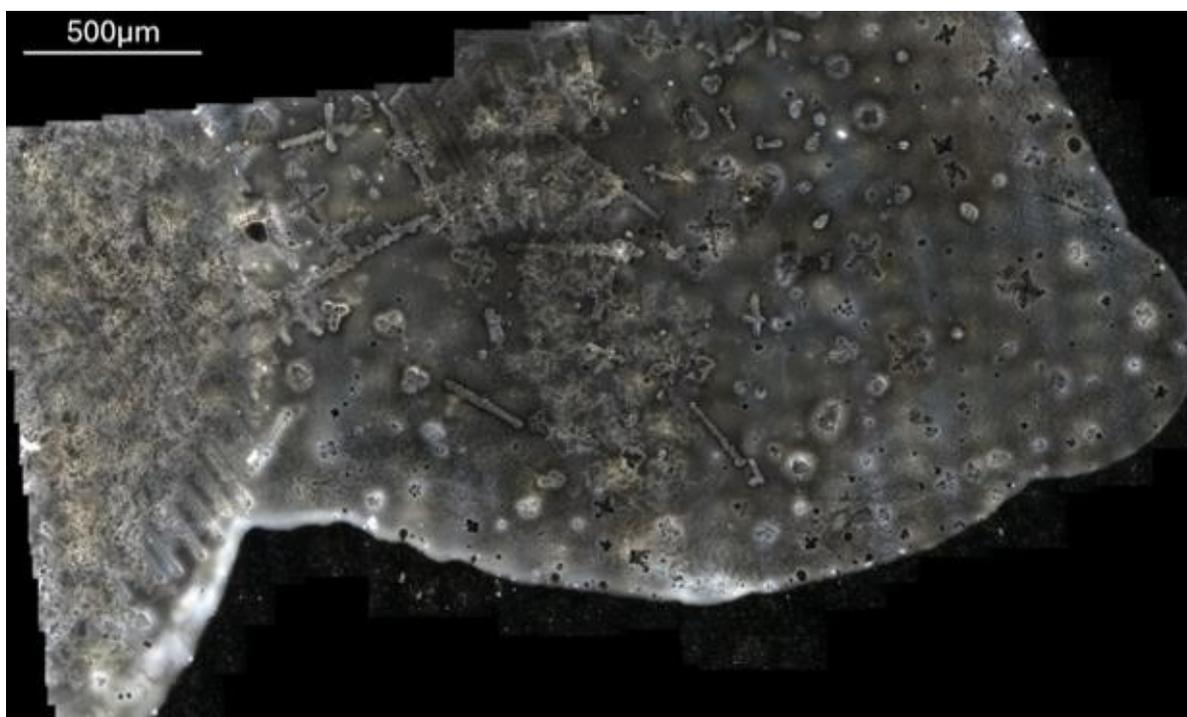


Figura 22. Immagine composta dei processi di evaporazione delle gocce sessili (SDE), che evidenzia le diverse formazioni cristalline influenzate dalla concentrazione di soluto e dalle dinamiche di evaporazione. Questa immagine dimostra la sensibilità dell'autoassemblaggio ai fattori ambientali. Ingrandimento 20x.

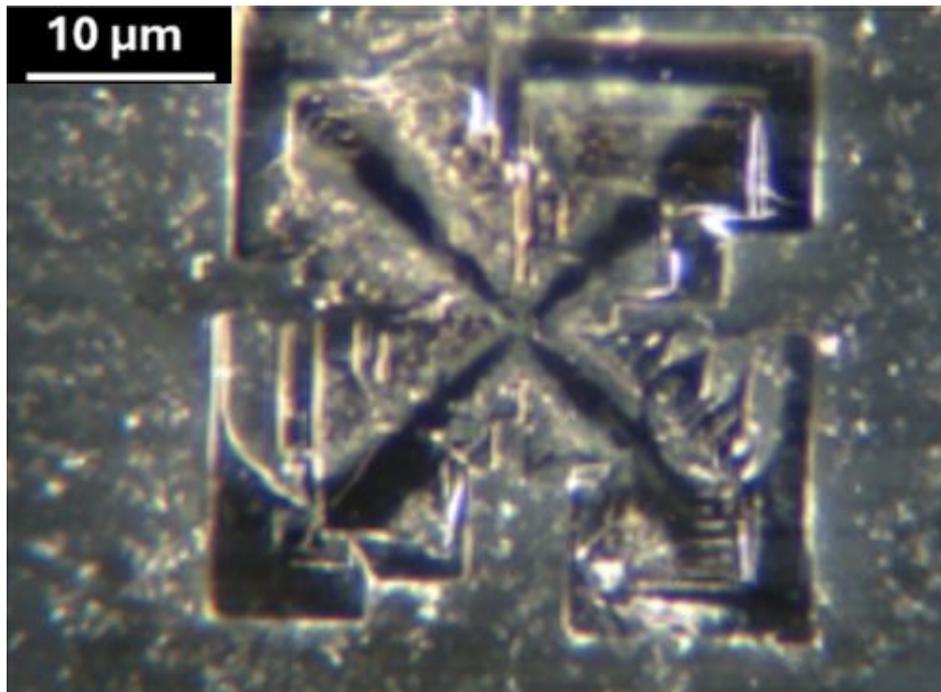


Figura 23. Cristallo formato attraverso la manipolazione SDE, che mostra caratteristiche simmetriche e strutture interne intricate, indicative di un autoassemblaggio controllato. Ingrandimento 200x.

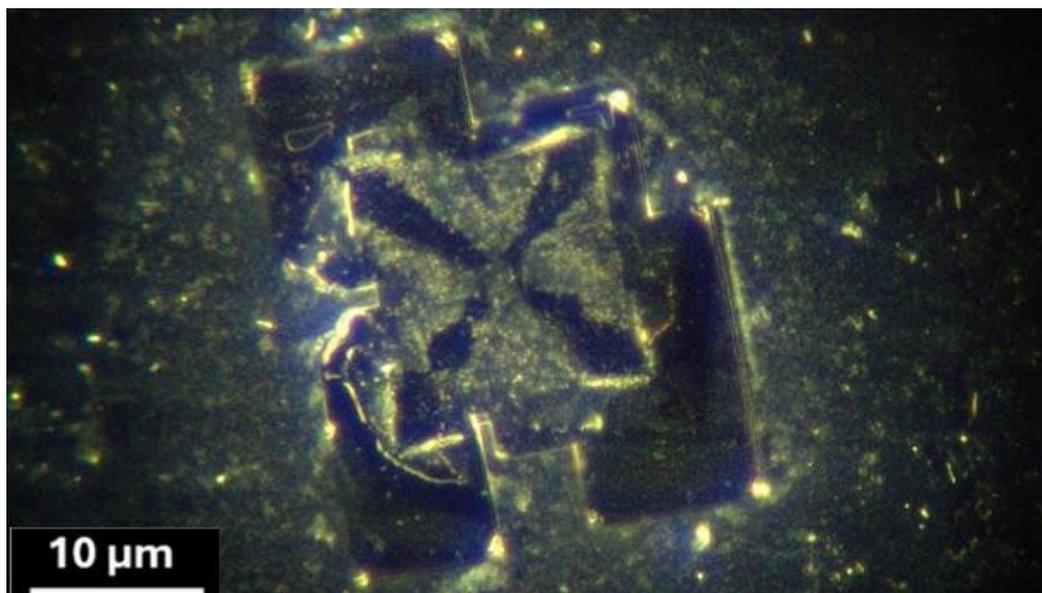


Figura 24. Cristallo formato attraverso la manipolazione SDE. Questa struttura presenta una maggiore complessità geometrica e un'intricata organizzazione interna, che riflette la variabilità dei risultati ottenibili attraverso i processi SDE controllati. Ingrandimento 200x.

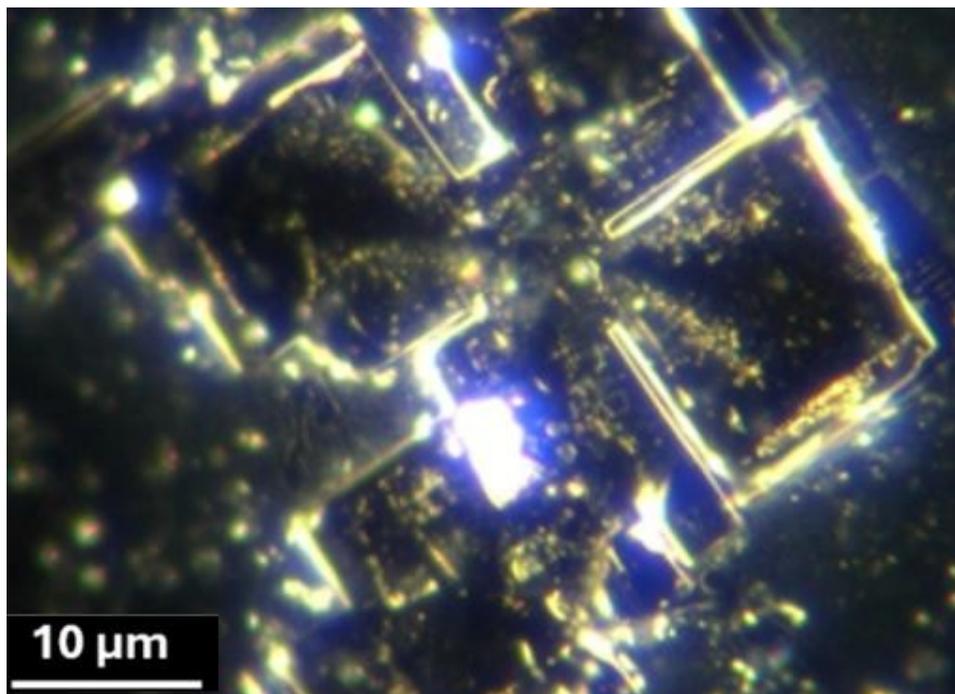


Figura 25. Struttura cristallina avanzata che mostra una geometria nitida e modulare. I bordi riflettenti sottolineano la precisione del meccanismo di autoassemblaggio. Ingrandimento 200x.

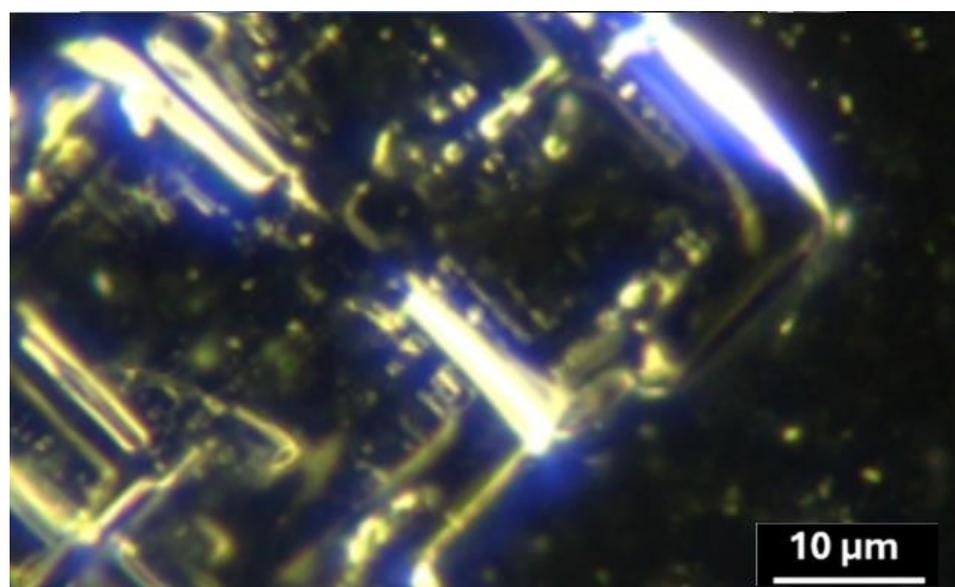


Figura 26. Vista dettagliata delle caratteristiche cristalline interconnesse, che sottolinea l'organizzazione a strati e i processi di assemblaggio dinamico durante la manipolazione SDE. Ingrandimento 200x.

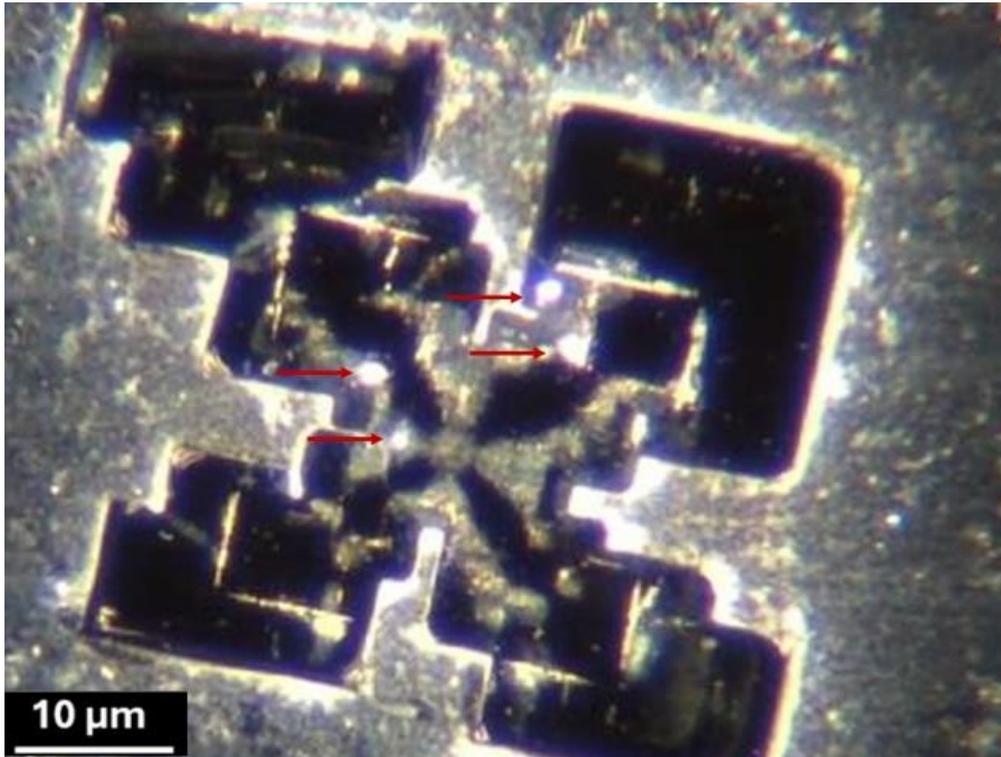


Figura 27. Questo cristallo presenta "motivi a cerchio-rettangolo" (CRM) contrassegnati da frecce rosse, che mostrano un'autoassemblazione altamente organizzata. Ingrandimento 200x.



Figura 28. Un "assemblaggio cristallo-fibra". Ingrandimento 100x.



Figura 29. Cristalli aghiformi formati durante la Sessile Droplet Evaporation (SDE) con l'aggiunta di altro campione durante la fase liquida. Le distinte punte nere evidenziano una caratteristica unica di cristallizzazione risultante da questa manipolazione. Ingrandimento 100x.



Figura 30. Vista ravvicinata dei cristalli aghiformi, che mette in risalto le punte nere ai termini di ramificazione. Questo dettaglio rivela la dinamica localizzata dei soluti e le variazioni di materiale all'interno dell'ambiente di cristallizzazione manipolato. Ingrandimento 200x.



Figura 31. Formazioni cristalline geometriche complesse risultanti dalla manipolazione SDE. Le strutture mostrano un assemblaggio gerarchico e una precisa organizzazione modulare, mostrando l'impatto dei gradienti ambientali e delle dinamiche dei soluti sui processi di autoassemblaggio. Ingrandimento 100x.



Figura 32. Formazione cristallina avanzata risultante dalla manipolazione iterativa del processo SDE. Ingrandimento 100x.

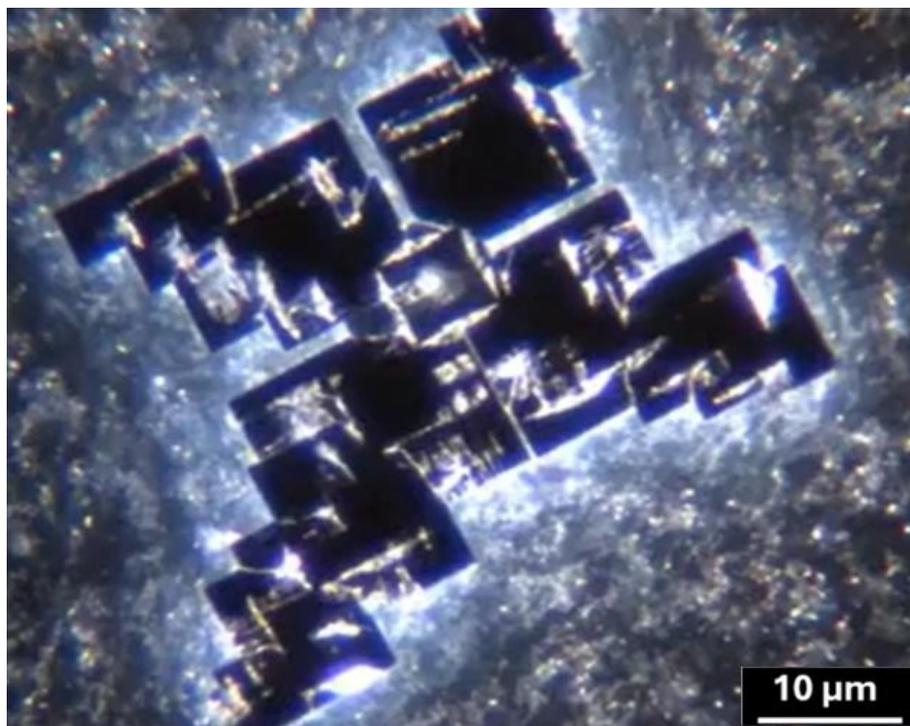


Figura 33. Formazioni geometriche di cristalli osservate in seguito a un processo di evaporazione di gocce sessili modificato che prevede la concentrazione del campione mediante centrifugazione. Ingrandimento 200x.

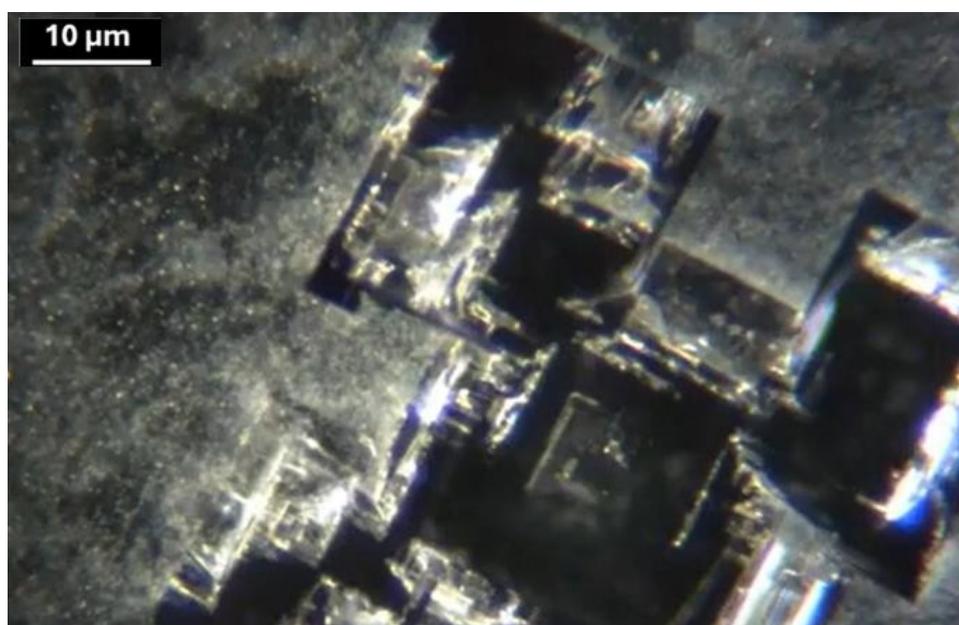


Figura 34. Cristallo geometrico che mostra una stratificazione complessa. Da un processo di evaporazione di gocce sessili modificato che prevede la concentrazione mediante centrifugazione. Ingrandimento 200x.

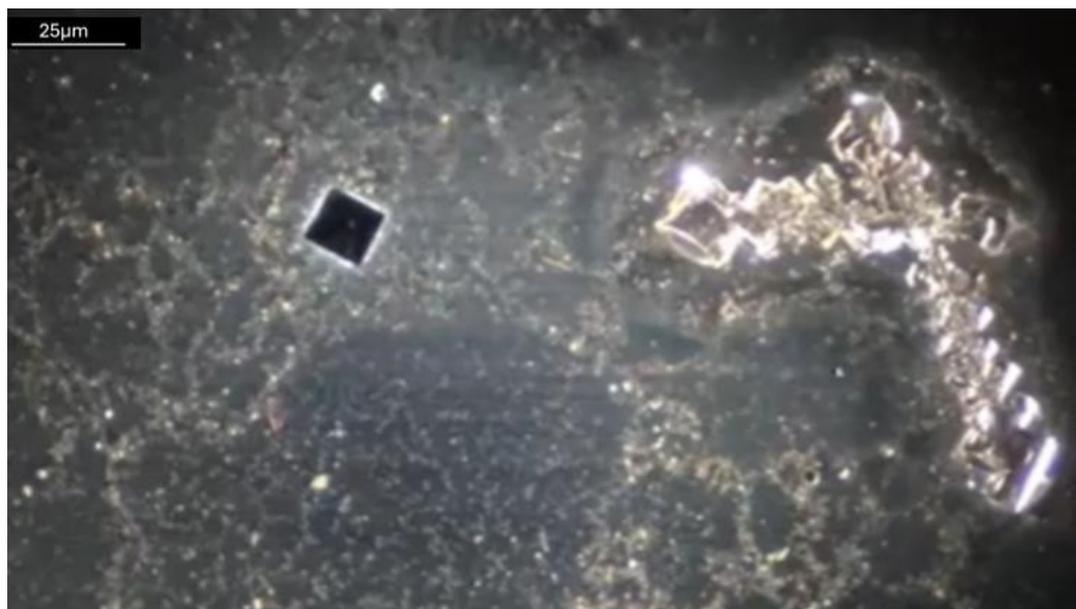


Figura 35. Formazioni di cristalli vicino al bordo della goccia durante il processo iterativo SDE. L'immagine evidenzia l'influenza delle manipolazioni intenzionali sulla redistribuzione del soluto e sulla dinamica del flusso colloidale. Ingrandimento 100x.



Figura 36. Una vista più ampia vicino al bordo della goccia che mostra formazioni cristalline distinte influenzate dalla distribuzione colloidale in questa regione. Questa immagine evidenzia la relazione tra i gradienti ambientali e la variabilità dei risultati dell'autoassemblaggio. Ingrandimento 100x.

## Dinamiche temporali nei campioni di Pfizer Comirnaty

L'evoluzione temporale delle strutture cristalline nei campioni di Pfizer Comirnaty rivela intuizioni critiche sulla natura dinamica dei processi di autoassemblaggio. Le osservazioni effettuate nell'arco di due mesi mostrano la graduale transizione da formazioni geometriche iniziali ad architetture sempre più raffinate e complesse.

Le formazioni delle prime fasi, come quelle documentate nelle Figure 37 e 38, presentano spigoli vivi e geometrie stratificate indicative di comportamenti di cristallizzazione avanzati. Nel corso del tempo, queste strutture si evolvono, come dimostrato nella Figura 40, dove le configurazioni iniziali si trasformano in formazioni più stabili e organizzate. Questa progressione sottolinea il ruolo del tempo come fattore chiave nell'autoassemblaggio, consentendo interazioni continue tra le proprietà del materiale e le condizioni ambientali.

Questi cambiamenti temporali evidenziano anche la natura adattativa del sistema cristallino. Caratteristiche come l'emergere di nuovi motivi, una maggiore stratificazione e interazioni tra assemblaggi precedentemente discreti suggeriscono un processo dinamico influenzato da continui input ambientali. Le osservazioni forniscono una prova convincente che l'autoassemblaggio all'interno di questi campioni si estende oltre la cristallizzazione statica, incorporando un'evoluzione e un perfezionamento continui nel .

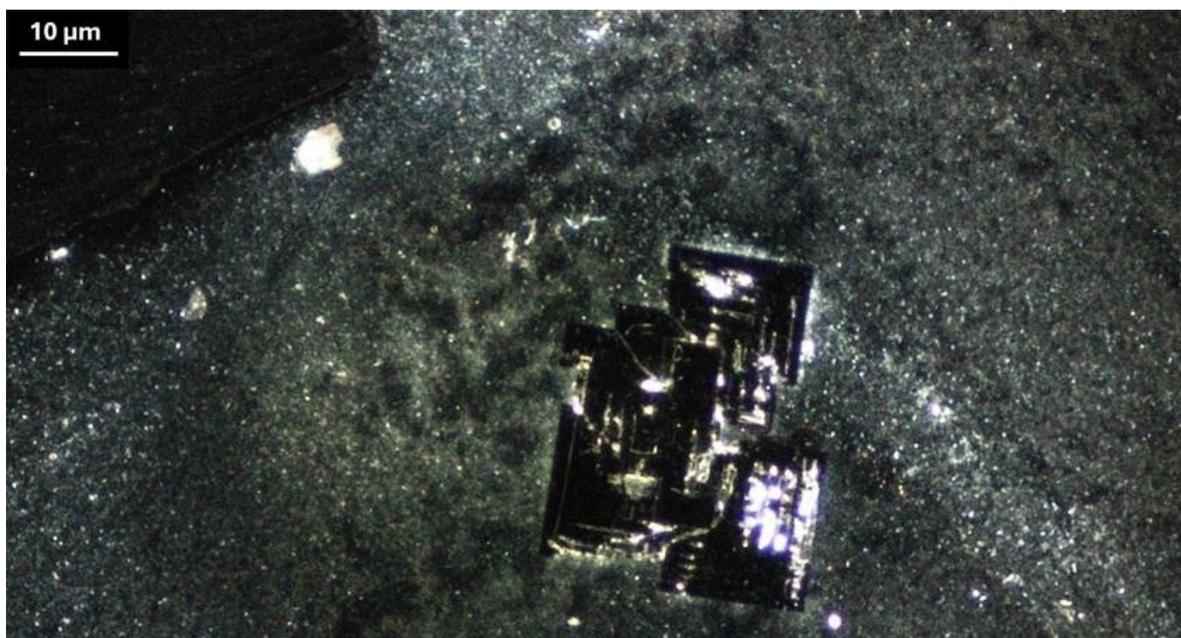


Figura 37. Formazione di cristalli vicino al bordo del campione, con bordi taglienti e struttura stratificata. Questa morfologia riflette i comportamenti di cristallizzazione avanzata influenzati dalle dinamiche di essiccazione. Ingrandimento 40x.

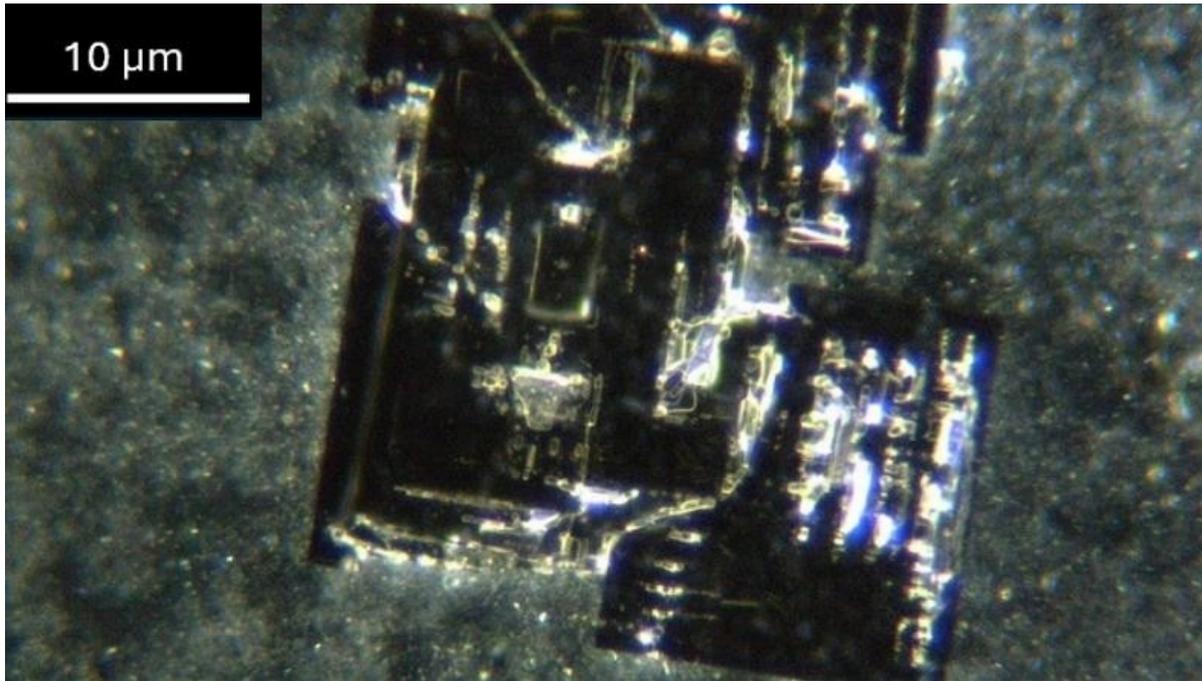


Figura 38. Vista ravvicinata del cristallo della Figura 12, che evidenzia la sua intricata struttura a strati e la precisione della sua organizzazione geometrica. Ingrandimento 100x.

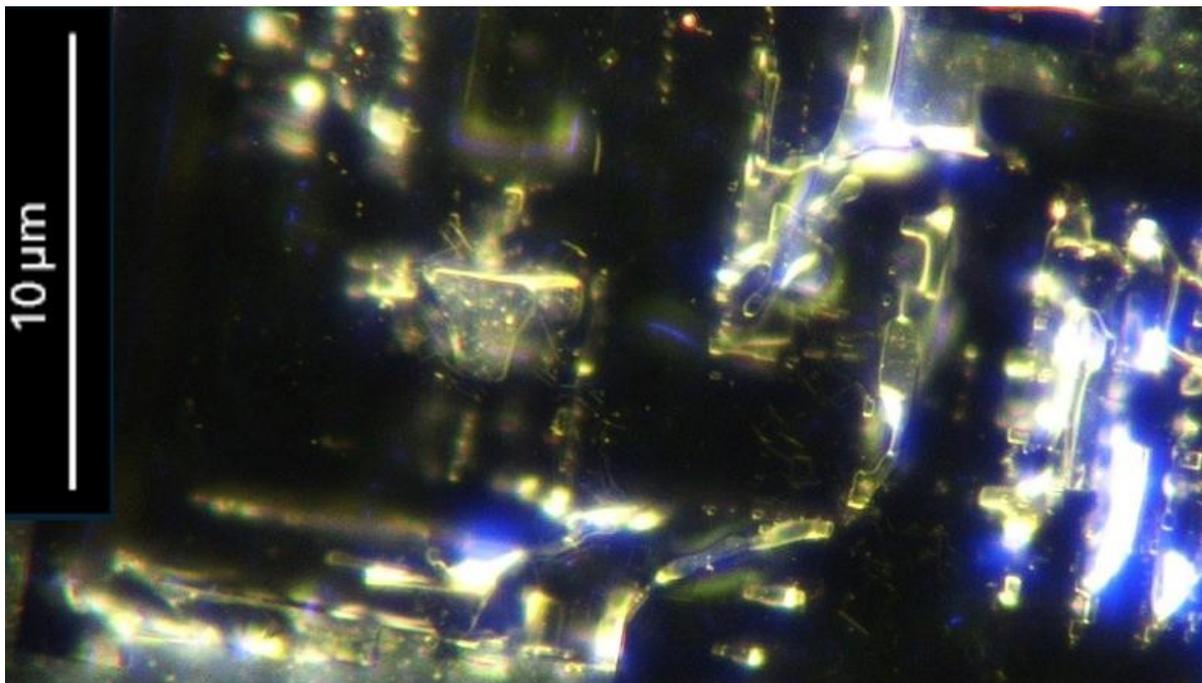


Figura 39. Vista ad alto ingrandimento di una struttura cristallina che mostra un'intricata geometria a strati e una formazione poligonale centrale. Queste caratteristiche sottolineano la complessa organizzazione e l'assemblaggio gerarchico caratteristici dei processi di autoassemblaggio avanzati. Ingrandimento 200x.

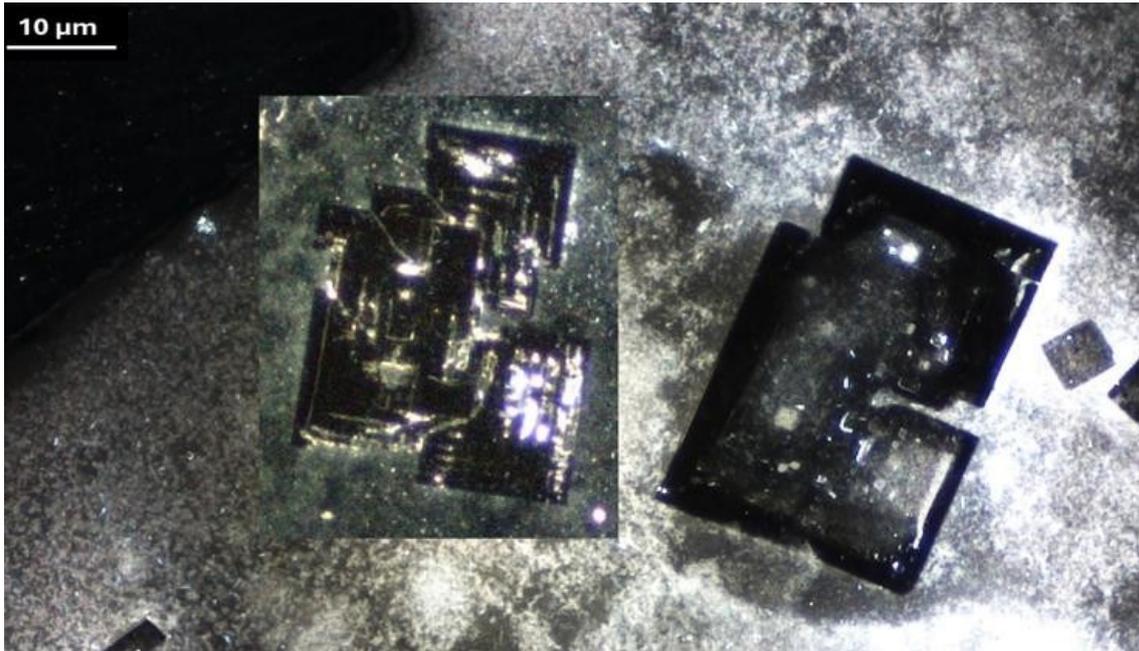


Figura 40. Confronto della morfologia dei cristalli a 12 ore (inset) e a due mesi, che evidenzia la transizione da strutture geometriche iniziali a formazioni più raffinate e stabili. Questa progressione illustra la natura dinamica del processo di cristallizzazione nel tempo. Ingrandimento 40x.

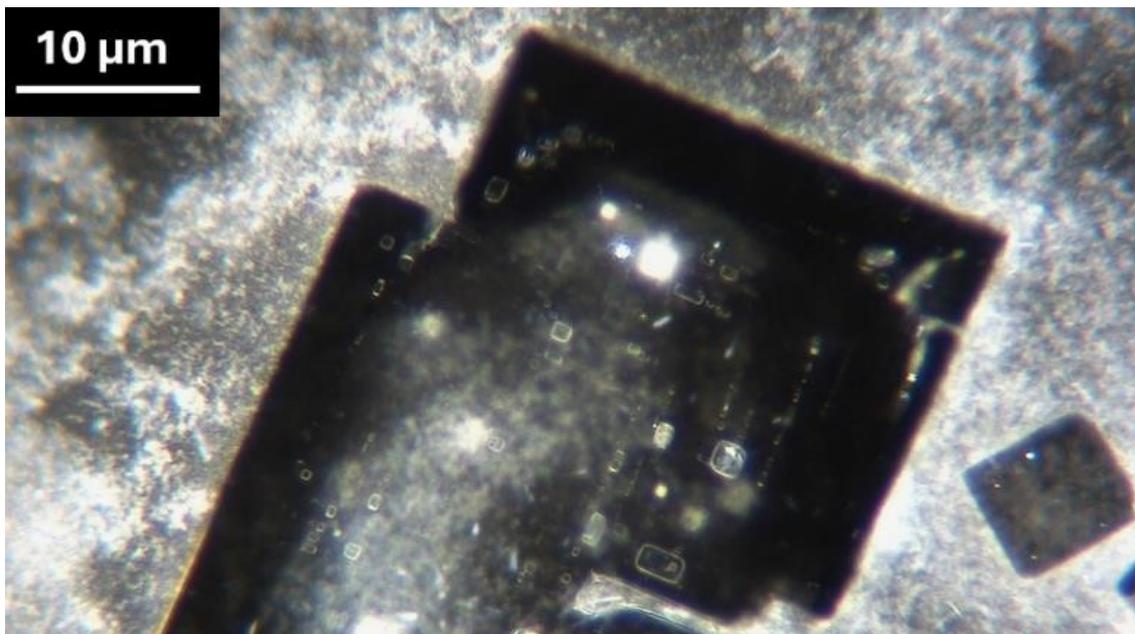


Figura 41. Primo piano di una struttura cristallina dopo due mesi, che rivela una maggiore stratificazione, una migliore definizione delle caratteristiche geometriche e la comparsa di inclusioni riflettenti. Questi cambiamenti evidenziano la prolungata evoluzione e stabilizzazione del cristallo. Ingrandimento: 200x.

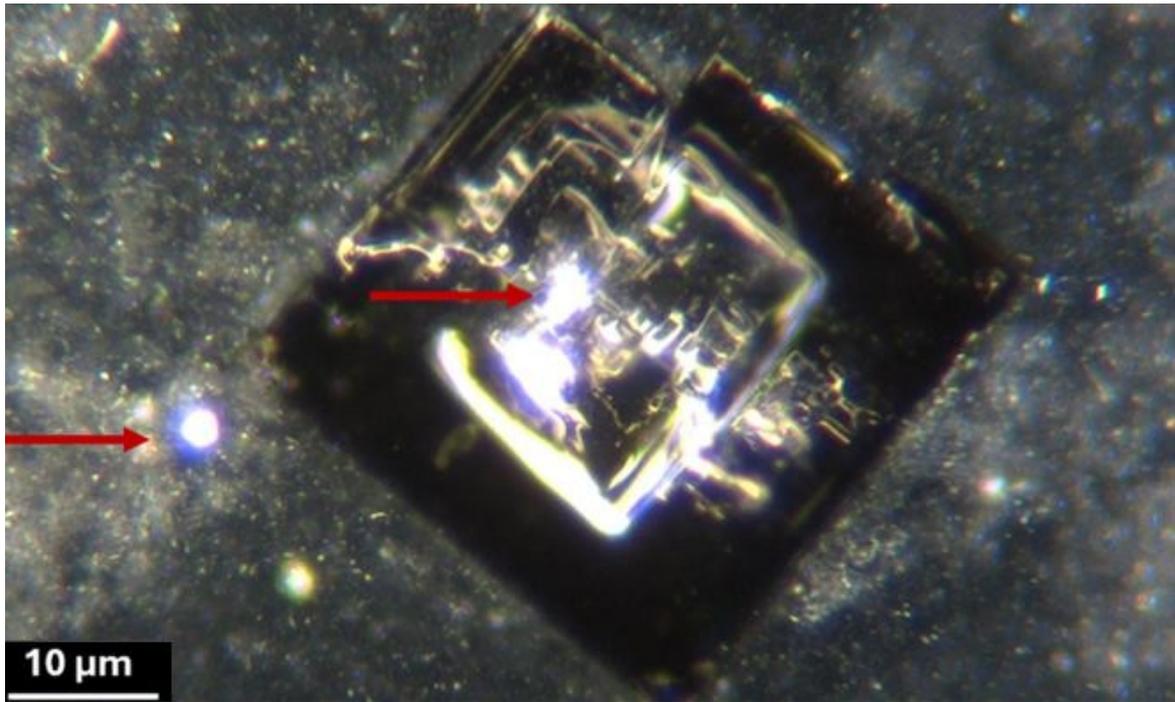


Figura 42. Questa immagine di 12 ore di un cristallo scuro nel campione Pfizer Comirnaty evidenzia un potenziale motivo a cerchio e rettangolo (CRM) (freccia rossa superiore) e una struttura luminosa a forma di disco (freccia rossa inferiore), suggerendo dinamiche in evoluzione durante l'evaporazione. Ingrandimento 200x.

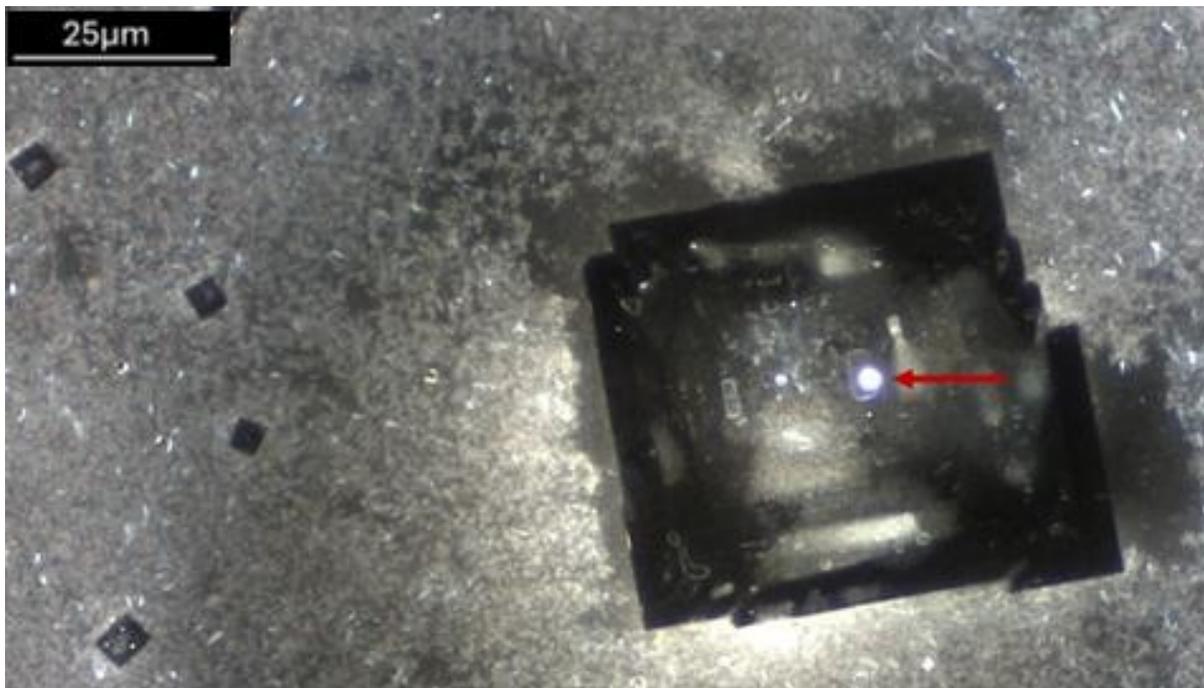


Figura 43. Stesso cristallo della figura 42 dopo 2 mesi che mostra una rotazione in senso orario di circa 45 gradi con un "motivo a cerchio-rettangolo" chiaramente sviluppato (freccia rossa). Ingrandimento 150x.

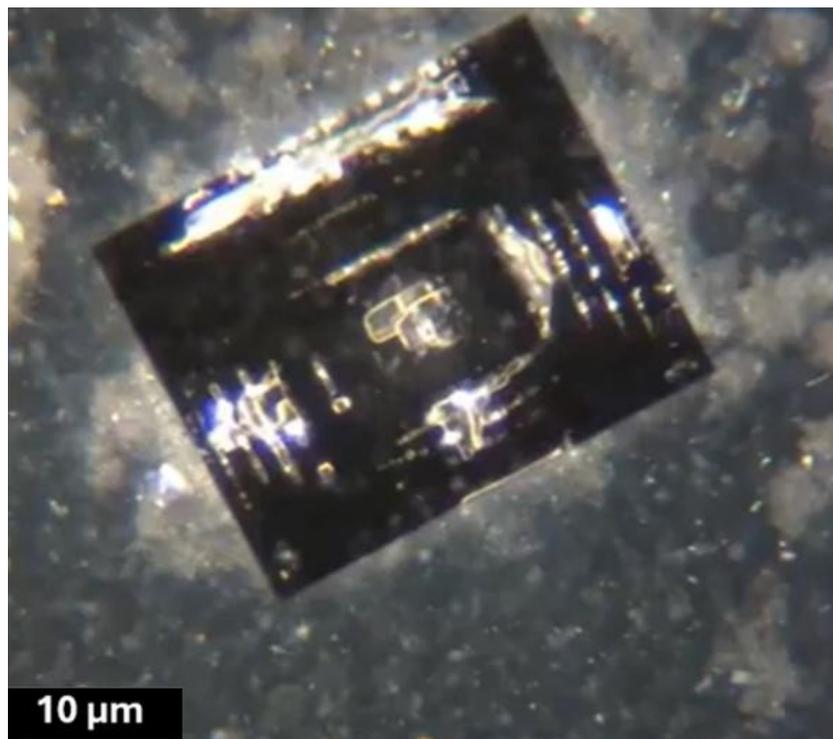


Figura 44. Questo cristallo presenta un'impressionante precisione geometrica e complessità stratificata, mostrando l'organizzazione avanzata caratteristica dei processi di autoassemblaggio. Ingrandimento 200x.

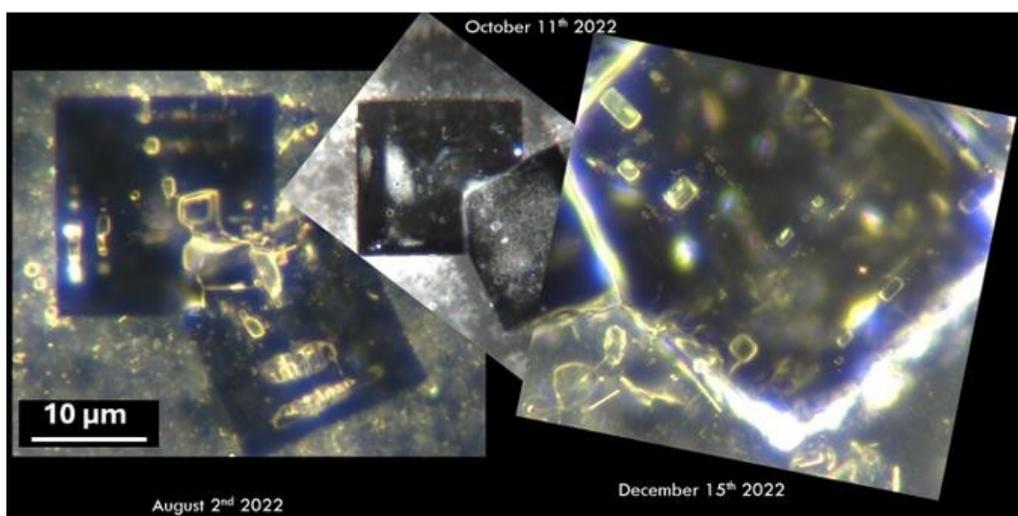


Figura 45. Time-lapse della morfologia cristallina in tre momenti distinti (2 agosto, 11 ottobre e 1 dicembre 2022), che evidenzia l'evoluzione dinamica della struttura cristallina. Le immagini illustrano la progressiva stratificazione, l'aumento della complessità e la persistenza di elementi riflettenti, fornendo indicazioni sulla stabilità e la trasformazione a lungo termine delle formazioni auto-assemblate. Ingrandimento 200x.

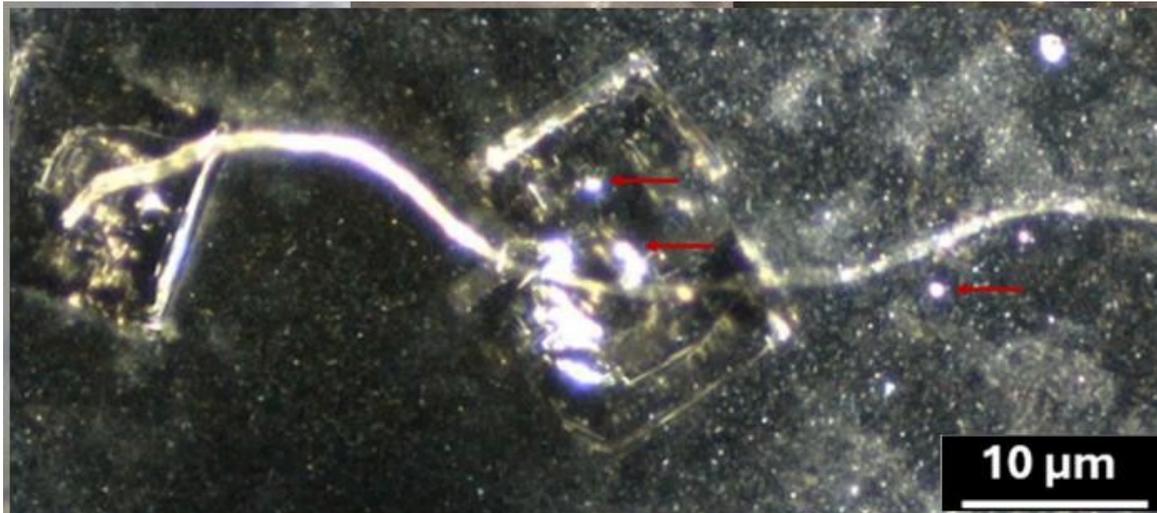


Figura 46. Due distinte formazioni cristalline collegate da un filamento, con prominenti motivi a cerchio e rettangolo (CRM) visibili all'interno delle strutture. Questa configurazione suggerisce una potenziale interazione o trasferimento di materiale tra gli assemblaggi, evidenziando un comportamento di autoassemblaggio insolito e avanzato. Ingrandimento 200x.

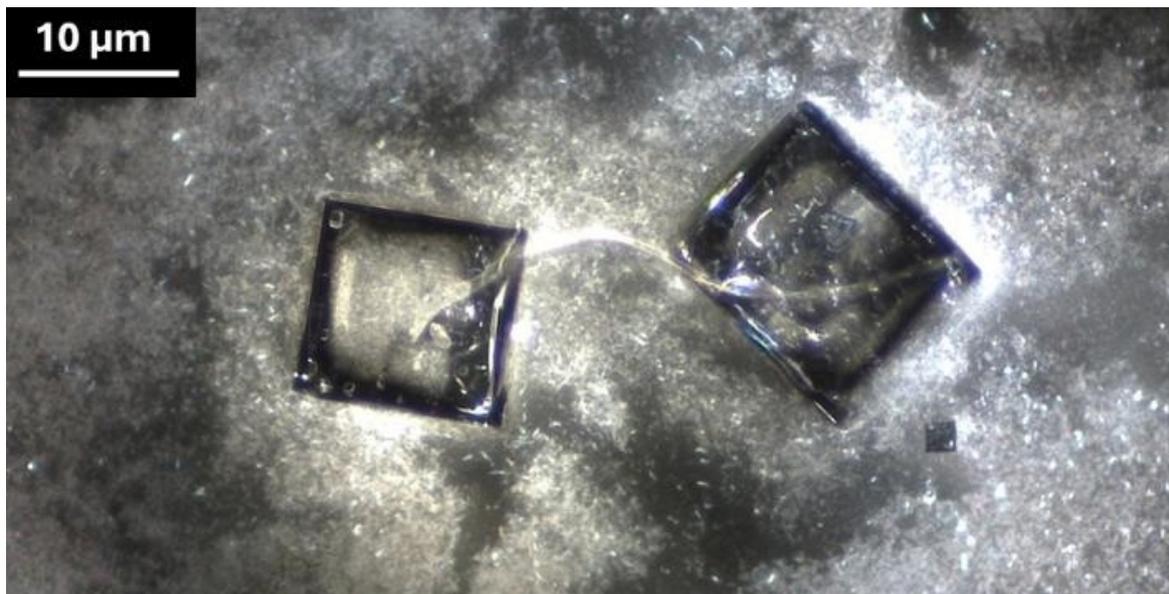


Figura 47. Gli stessi cristalli mostrati nella Figura 46, osservati dopo due mesi, con notevoli alterazioni di forma e complessità strutturale. La persistenza dei motivi a cerchio e rettangolo (CRM) e le loro configurazioni in evoluzione evidenziano processi di autoassemblaggio dinamici e atipici nel . Ingrandimento 200x.

Queste osservazioni dimostrano collettivamente la notevole complessità e adattabilità insita nelle dinamiche temporali dell'autoassemblaggio all'interno dei campioni Pfizer Comirnaty. La progressiva evoluzione delle strutture cristalline - da formazioni nascenti a geometrie intricate con motivi di interconnessione - evidenzia un sistema che mostra una reattività dinamica agli stimoli ambientali. Questa adattabilità suggerisce un livello di sofisticazione indicativo di assemblaggio programmato o di interazioni bio-nano avanzate, in cui i componenti su scala nanometrica orchestrano architetture su microscala.

L'importanza dei fattori temporali risiede nell'evidenza delle trasformazioni in corso, che rivelano processi attivi piuttosto che proprietà materiali statiche. L'osservazione di questi cambiamenti dinamici nel tempo offre spunti critici sull'interazione tra l'organizzazione su scala nanometrica e l'assemblaggio gerarchico, suggerendo che i sistemi autoassemblanti sono altamente sensibili alle indicazioni ambientali e temporali.

Questi risultati sottolineano l'importanza di una ricerca mirata per chiarire i meccanismi che guidano questi comportamenti. L'analisi del ruolo degli stimoli esterni, come i campi elettromagnetici o le forze capillari, insieme alle tecniche di imaging ad alta risoluzione e alla modellazione computazionale, potrebbe fornire una comprensione più completa di questi sistemi avanzati di autoassemblaggio. Questi sforzi hanno il potenziale per scoprire le implicazioni più ampie di questi fenomeni in contesti farmaceutici e bio-nano, in particolare per quanto riguarda la loro progettazione intenzionale e le loro capacità funzionali.

## **La "formazione di catene a margherita": Prove di autoassemblaggio avanzato**

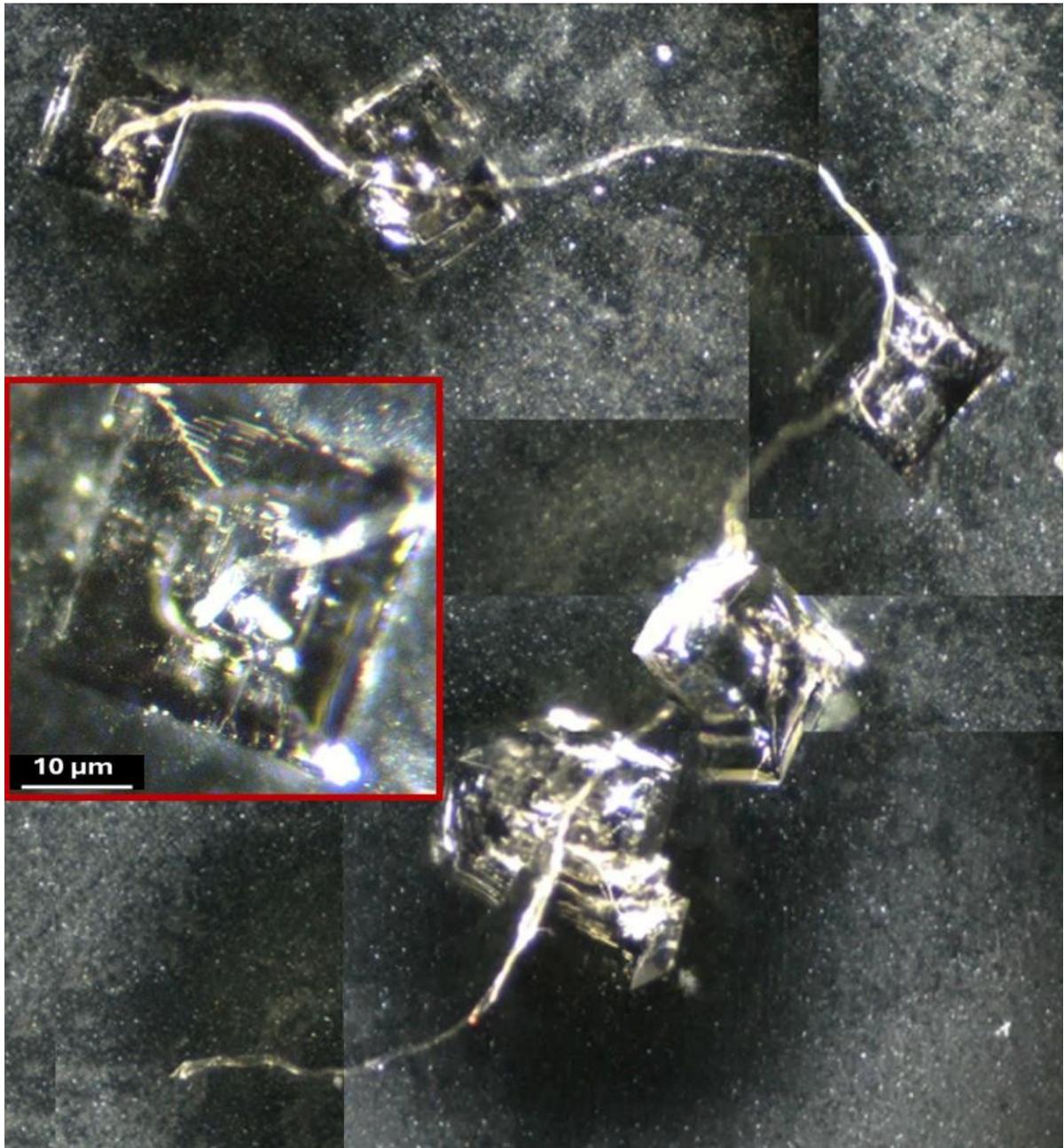
Tra le configurazioni più sorprendenti osservate in questo studio c'è "Daisy Chain Formation", rappresentata nella Figura 48. Questa disposizione consiste in cinque cristalli interconnessi collegati da un filamento, mostrando un'organizzazione sequenziale che sottolinea la natura dinamica dei processi di autoassemblaggio. Questa disposizione consiste in cinque cristalli interconnessi collegati da un filamento, mostrando un'organizzazione sequenziale che sottolinea la natura dinamica e modulare dei processi di autoassemblaggio.

Il filamento sembra agire come un'impalcatura strutturale, guidando l'allineamento spaziale dei cristalli e potenzialmente consentendo lo scambio di materiale tra di essi. Questa interazione riflette l'intricata interazione tra i componenti su scala nanometrica e le loro manifestazioni su microscala, suggerendo un livello di coordinazione e complessità che supera i meccanismi convenzionali di cristallizzazione evaporativa.

La modularità e l'adattabilità della "Daisy Chain Formation" suggeriscono un sofisticato meccanismo gerarchico di assemblaggio, in cui le interazioni su scala nanometrica orchestrano la formazione di architetture coesive su microscala. Questa configurazione suggerisce fortemente una progettazione intenzionale o un comportamento emergente, potenzialmente guidato da materiali non dichiarati o da una programmazione esterna al sistema.

Queste formazioni sfidano i modelli tradizionali di cristallizzazione e sottolineano l'importanza della ricerca interdisciplinare per comprendere i meccanismi alla base di questi processi avanzati.

La struttura della Daisy Chain esemplifica il notevole potenziale di organizzazione gerarchica e funzionalità adattiva nell'interfaccia bio-nano. Collocando questa osservazione nel contesto più ampio di questo studio, questi risultati sottolineano la necessità di ulteriori indagini sulle loro origini e implicazioni.



**Figura 48. Fasi iniziali della "formazione a margherita", con cinque cristalli interconnessi collegati da un filamento. L'inserto evidenzia la struttura dettagliata del primo cristallo, illustrando la complessità interna. Il filamento guida l'organizzazione spaziale e l'interazione materiale tra i cristalli, sottolineando la natura modulare e dinamica delle strutture osservate. Ingrandimento 200x.**

## Diversità, struttura e classificazione dei cristalli

Le strutture cristalline osservate nei campioni di Pfizer Comirnaty presentano una notevole diversità, che può essere classificata in tre tipi distinti in base alla loro morfologia, interazioni e complessità strutturale. Questa classificazione fornisce un quadro di riferimento per la comprensione dei ruoli e dei meccanismi alla base di queste formazioni:

1. **Cristalli di tipo 1:** Caratterizzati da geometrie lisce e ben definite e da attaccature di fibre prominenti, queste strutture facilitano le interazioni con l'ambiente circostante attraverso fibre nastriformi. Queste fibre contribuiscono probabilmente al trasporto di materiale e al rinforzo strutturale, sottolineando l'interazione dinamica tra il cristallo e l'ambiente circostante.
2. **Cristalli di tipo 2:** Definiti da bolle centrali prominenti e frequenti connessioni di fibre, i cristalli di tipo 2 mostrano un'interazione organizzata tra le loro caratteristiche interne e le interazioni esterne. L'allineamento delle fibre con punti strutturali specifici, come gli angoli, suggerisce un meccanismo di assemblaggio coordinato influenzato da fattori ambientali o molecolari.
3. **Cristalli di tipo 3:** Caratterizzati da una fitta organizzazione interna e dall'assenza di fibre esterne, questi cristalli si basano su dinamiche intrinseche per la stabilità e l'interazione. Le loro inclusioni riflettenti e la geometria simmetrica indicano un alto grado di complessità interna, che li posiziona come elementi autonomi all'interno del processo di assemblaggio.

Questa classificazione evidenzia la diversità strutturale all'interno del sistema, sottolineando al contempo la natura adattativa e gerarchica di queste formazioni cristalline.

### Cristalli di tipo 1: Strutture di fibre attaccate agli angoli

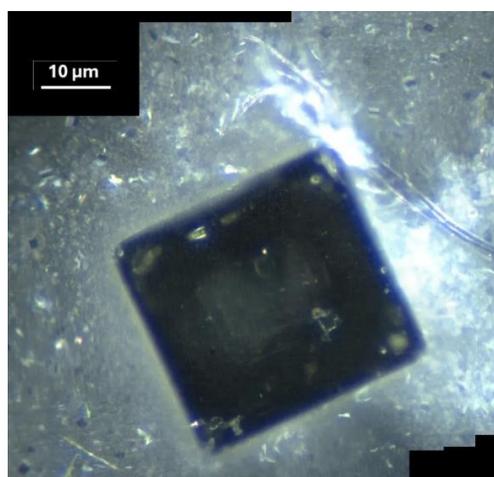


Figura 49. Foto composta di un cristallo di tipo 1 che mostra una morfologia rettangolare liscia. In prossimità dell'angolo è visibile una fibra che interagisce con il cristallo. La superficie riflettente e l'organizzazione interna del cristallo evidenziano il suo ruolo potenziale nei processi di autoassemblaggio, rafforzando la sua classificazione come cristallo di Tipo 1. Ingrandimento 200x.

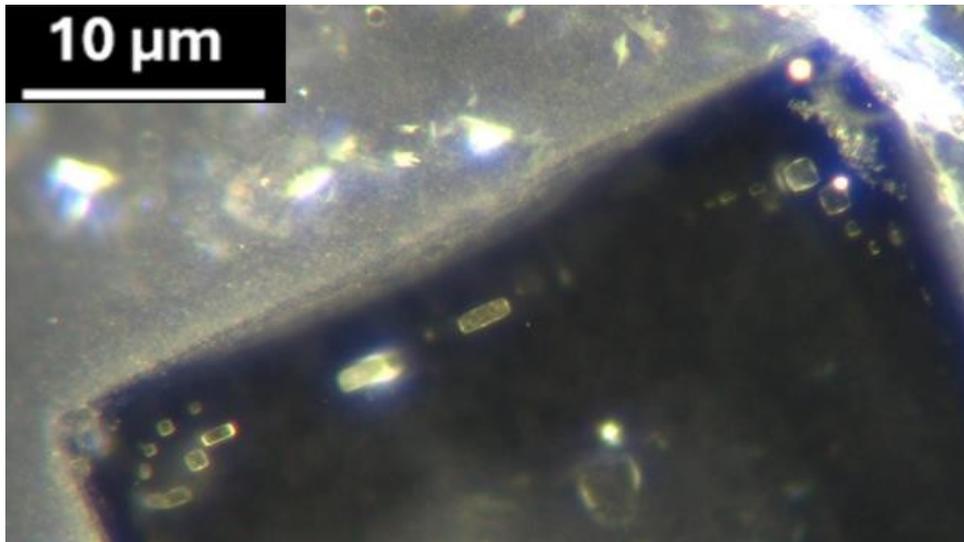


Figura 50 Vista ingrandita del cristallo mostrato nella Figura 49. Ingrandimento 200x.

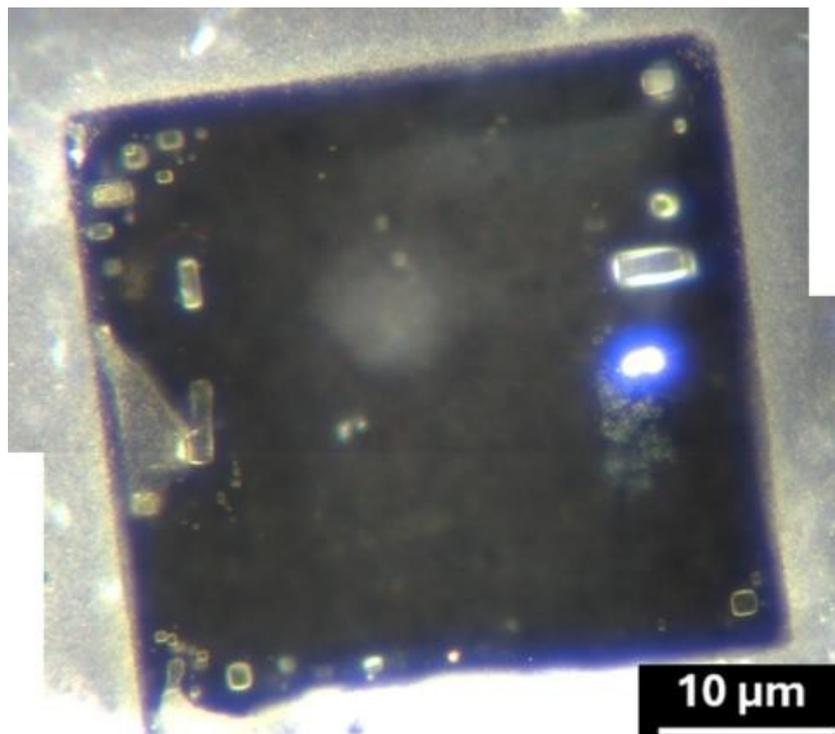


Figura 51. Vista dettagliata del cristallo di tipo 1 mostrato nella Figura 52, con angoli ben definiti e inclusioni interne. Ingrandimento 200x.

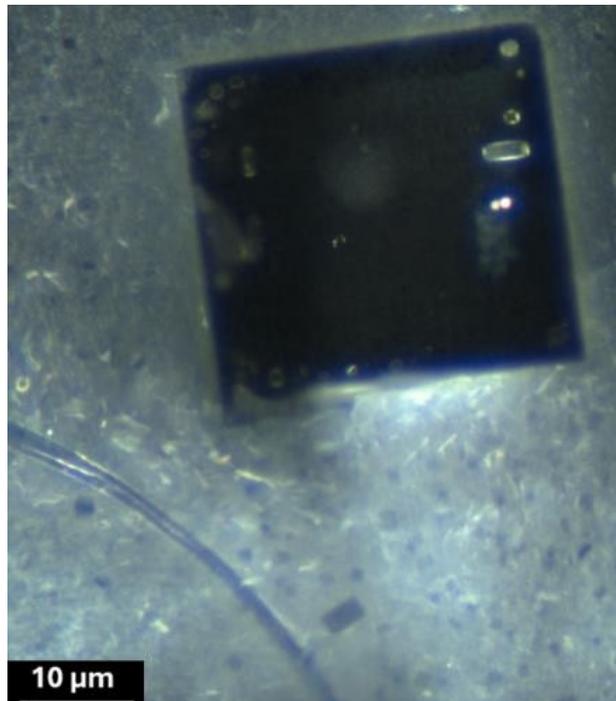


Figura 52. Foto composta di un cristallo di tipo 1 che mostra una geometria quadrata nitida e ben definita con bordi lisci e una superficie uniforme. Ingrandimento 200x.

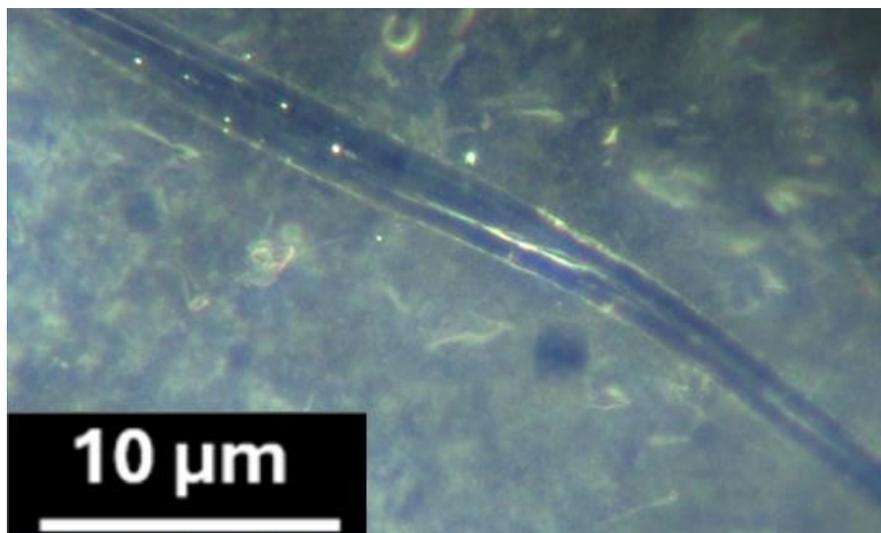


Figura 53. Vista ravvicinata della fibra della Figura 49, che mostra la sua morfologia liscia e l'allineamento direzionale. La vicinanza e l'orientamento della fibra suggeriscono un'interazione funzionale, potenzialmente in grado di facilitare il trasporto di materiale o la coesione strutturale all'interno dell'assemblaggio. Ingrandimento 200x.

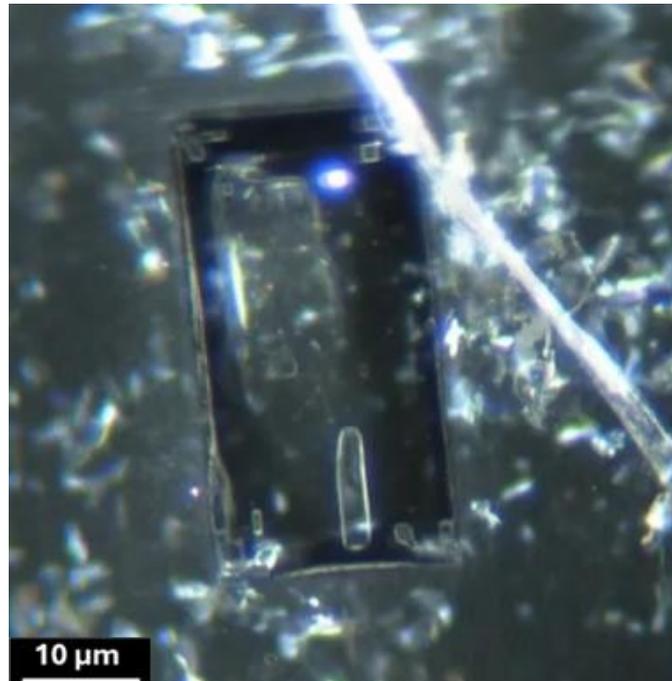


Figura 54. Un cristallo di tipo 1 con morfologia rettangolare, che mostra inclusioni interne e interazioni con le fibre adiacenti. Ingrandimento 200x.

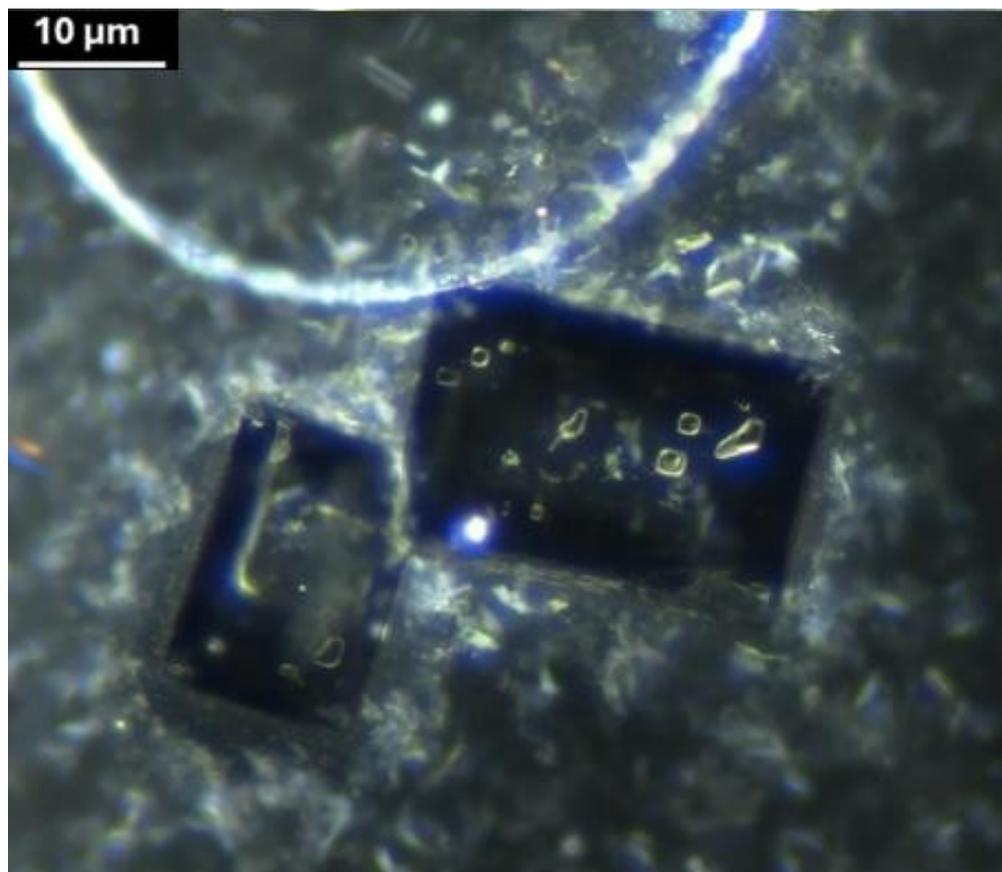


Figura 55. Due cristalli di tipo 1 posizionati in , che mostrano le loro distinte forme rettangolari e le inclusioni interne. Ingrandimento 200x.

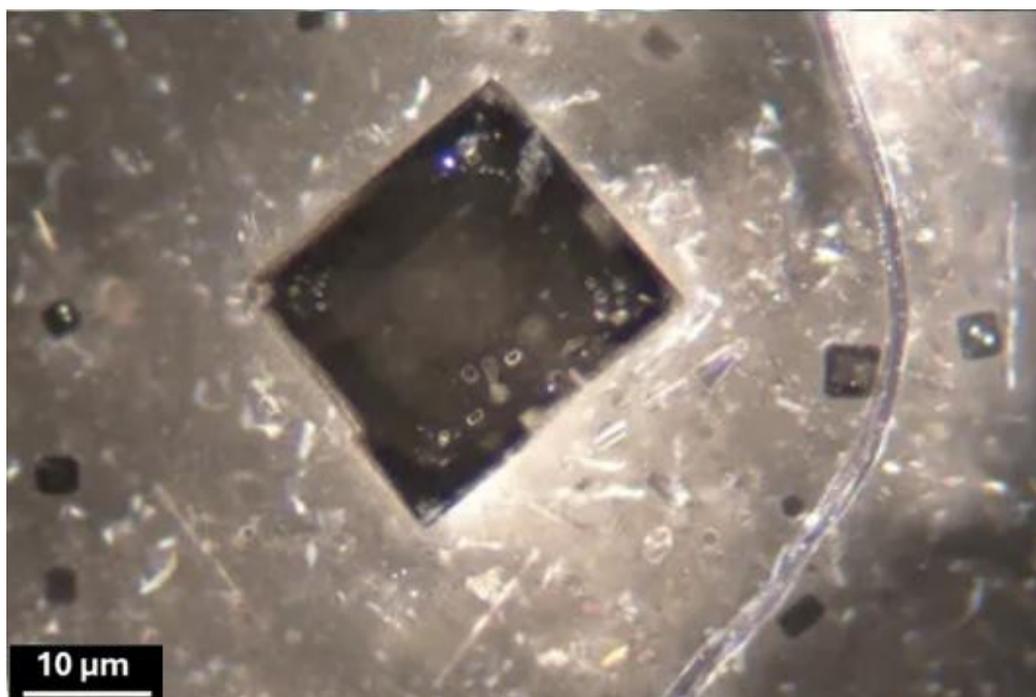


Figura 56. Un cristallo di tipo 1 con una forma quadrata ben definita, caratterizzato da chiare inclusioni interne e da una fibra adiacente. La disposizione suggerisce potenziali ruoli strutturali o interattivi facilitati dalla vicinanza della fibra. Ingrandimento 200x.

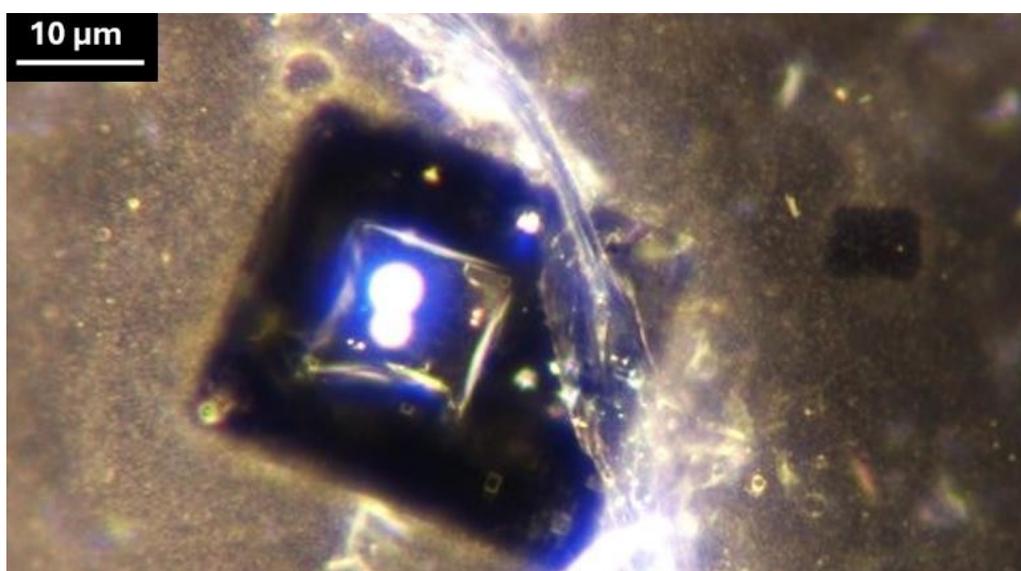


Figura 57. Un cristallo di tipo 1 con inclusioni luminose e una caratteristica fibra nastroforme. Ingrandimento 200x.

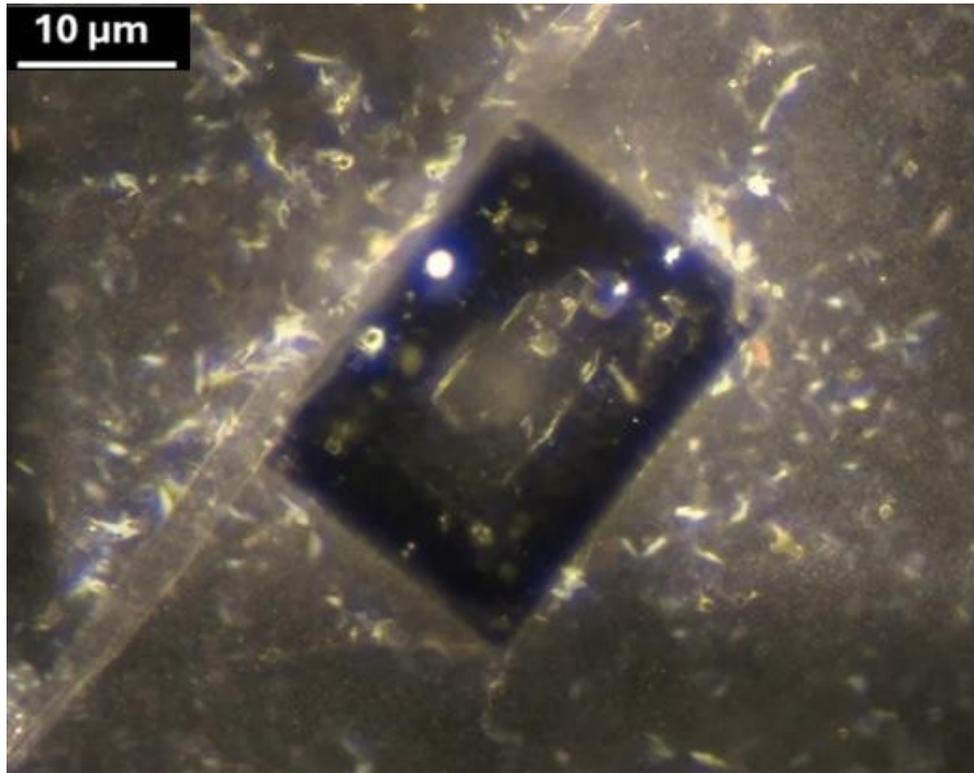


Figura 58. Un cristallo di tipo 1 con una fibra adiacente che corre lungo la sua lunghezza. Ingrandimento 200x.

Particolarmente evidente è l'inclusione di fibre all'interno dei cristalli di tipo 1, caratterizzate da una morfologia liscia e nastriforme e da un'apparente interazione con la struttura cristallina. Queste fibre sembrano posizionate strategicamente, in base al loro allineamento coerente e all'interazione con i bordi del cristallo, suggerendo ruoli nel trasporto diretto di materiale, nel rinforzo strutturale o nella risposta agli stimoli ambientali. L'interazione dinamica tra le fibre e i cristalli evidenzia la loro funzione integrale nei processi di autoassemblaggio, dove possono servire come condotti per l'organizzazione su scala nanometrica o come componenti stabilizzanti all'interno della struttura cristallina più ampia. Queste osservazioni evidenziano l'importanza di ulteriori indagini sul ruolo delle fibre nel facilitare e modellare l'organizzazione gerarchica dei sistemi cristallini.

## Cristalli di tipo 2: Interazioni tra bolle e bolle centrali

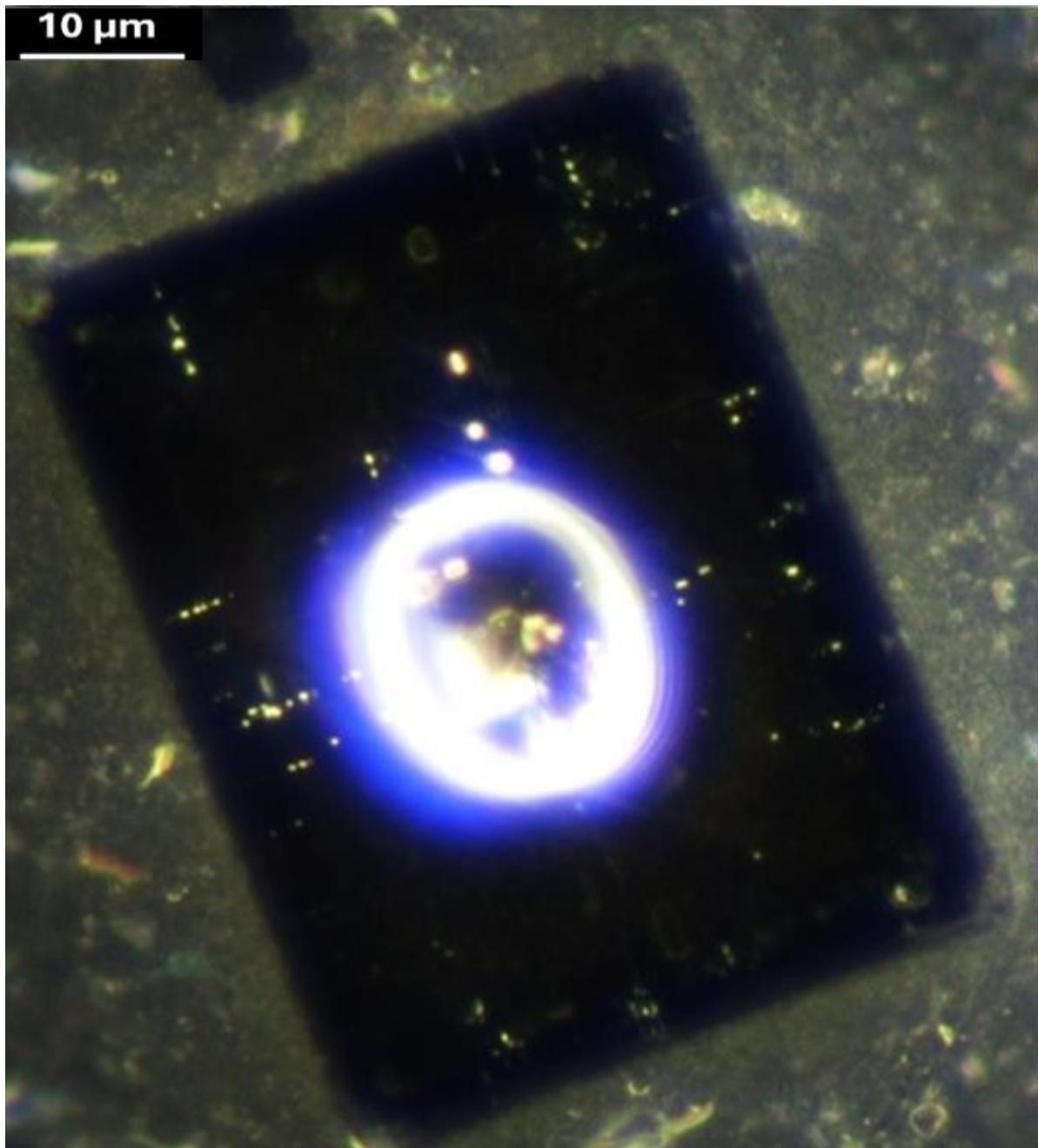


Figura 59. Cristallo di tipo 2 con una bolla centrale prominente, circondata da inclusioni riflettenti, osservata due mesi dopo la preparazione. L'allineamento della bolla con le caratteristiche simmetriche sottolinea l'uniformità del cristallo. Ingrandimento 200x.

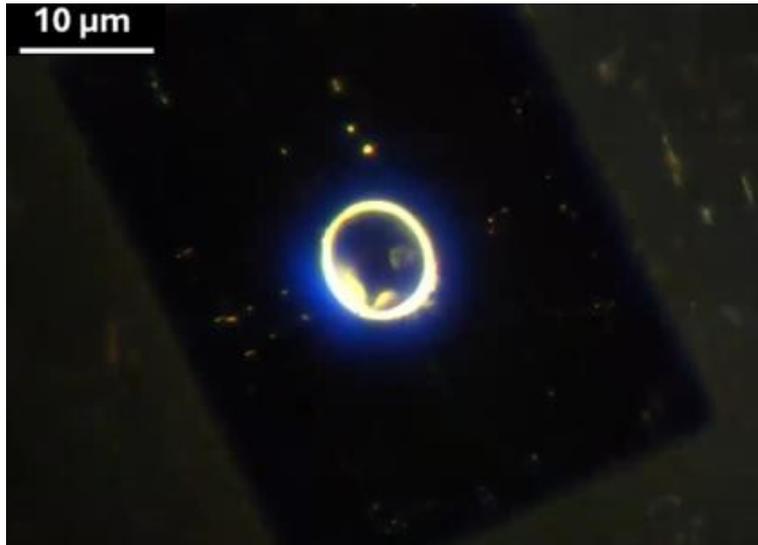


Figura 60 Lo stesso cristallo di tipo 2 osservato nella Figura 59, ripreso con un guadagno ridotto per migliorare il contrasto. L'immagine evidenzia l'intricata struttura della bolla centrale e la sua integrazione nella matrice cristallina. Ingrandimento 200x.

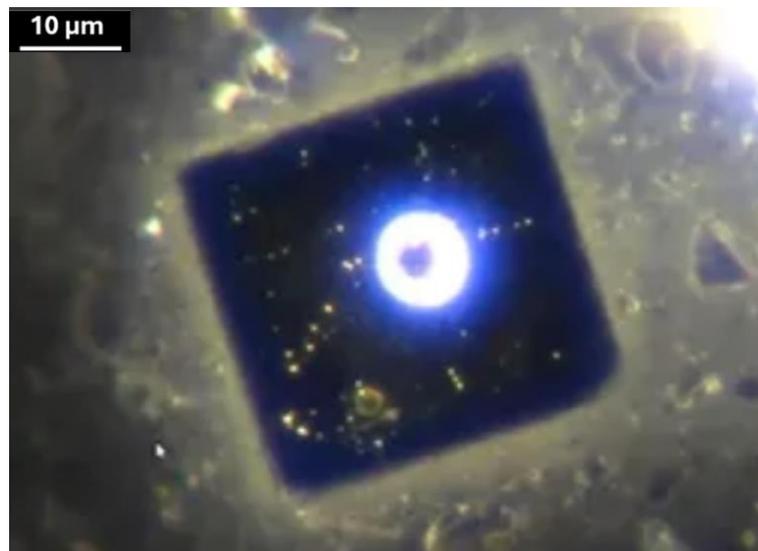


Figura 61. Cristallo di tipo 2 che presenta una bolla centrale prominente, circondata da inclusioni riflettenti. La posizione della bolla si allinea con caratteristiche simmetriche, sottolineando l'uniformità del cristallo. Ingrandimento 200x.

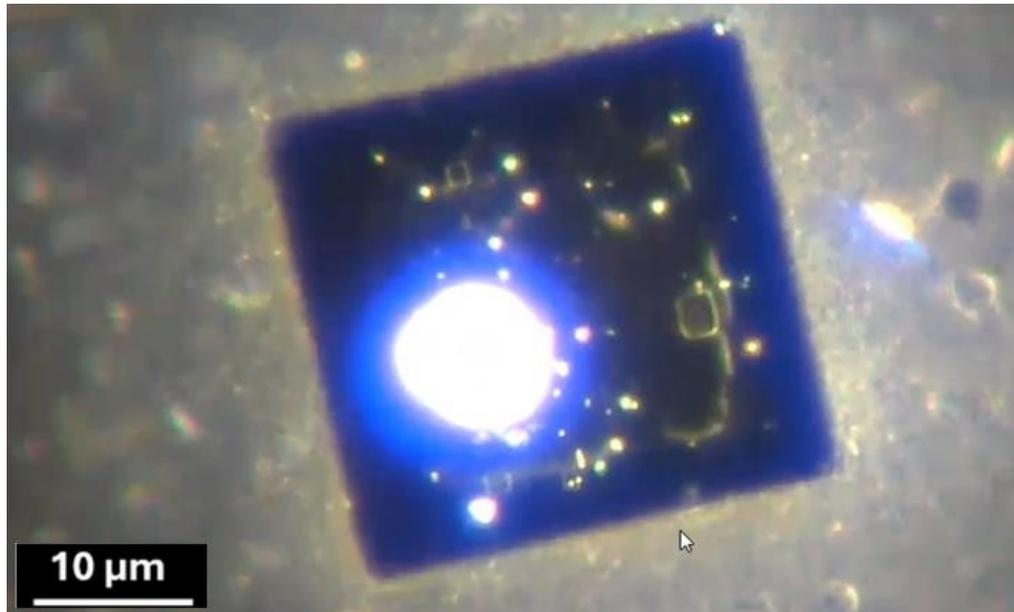


Figura 62 Un cristallo di tipo 2 ripreso in microscopia in campo oscuro, che mostra la bolla centrale e le inclusioni riflettenti. Questa vista enfatizza la complessità interna del cristallo e la stratificazione gerarchica. Ingrandimento 200x.

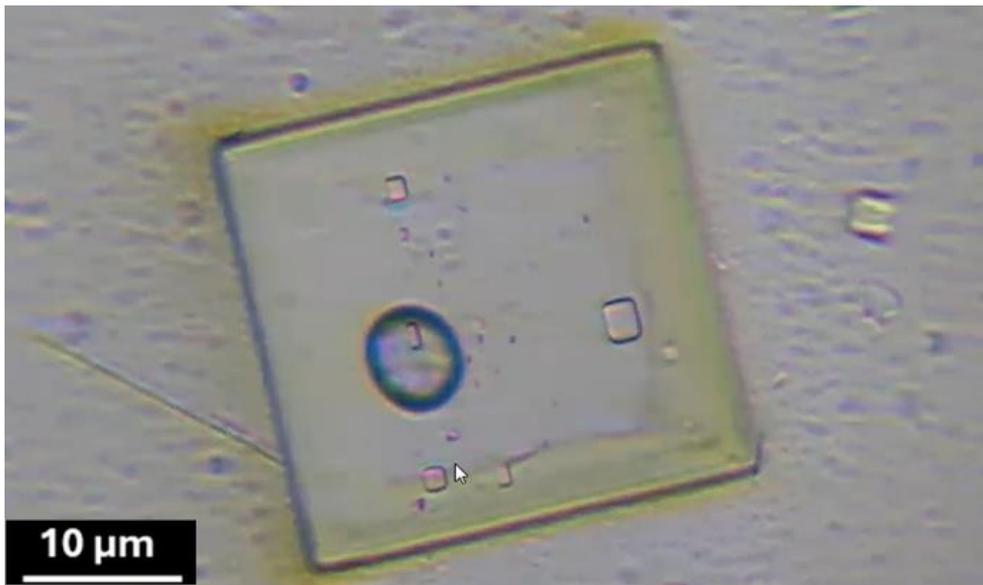


Figura 63. Lo stesso cristallo di tipo 2 osservato in microscopia in campo chiaro, che evidenzia l'organizzazione geometrica e l'allineamento spaziale della bolla centrale. Questa prospettiva completa la visione in campo oscuro, offrendo una comprensione più ampia della morfologia del cristallo. Ingrandimento 200x.

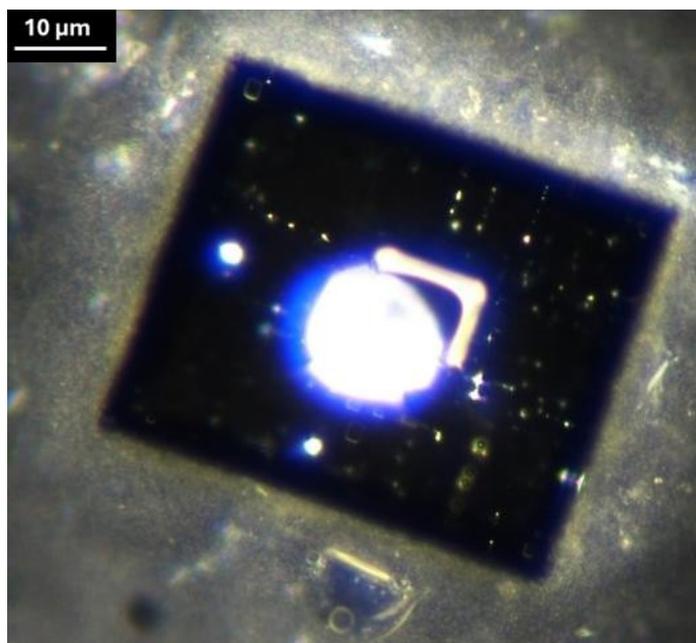


Figura 64. Un cristallo di tipo 2 che mostra la caratteristica bolla centrale e la geometria rettangolare. Si tratta del cristallo coinvolto nel "Fenomeno del tappo" descritto più avanti nell'articolo. Ingrandimento 200x.

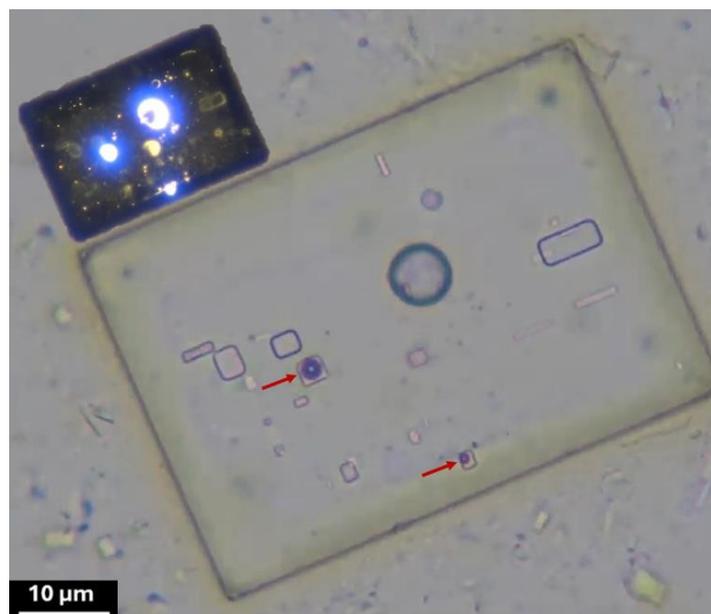


Figura 65. Confronto tra le viste in campo scuro (in alto) e in campo chiaro (in basso) di un cristallo di tipo 2 con una bolla centrale. L'immagine in campo chiaro rivela la precisa organizzazione geometrica e la struttura interna del cristallo, mentre la vista in campo scuro evidenzia le inclusioni riflettenti e la stratificazione gerarchica. Insieme, queste viste forniscono informazioni complementari sulla complessa morfologia e sulle caratteristiche spaziali del cristallo. Ingrandimento: 200x.

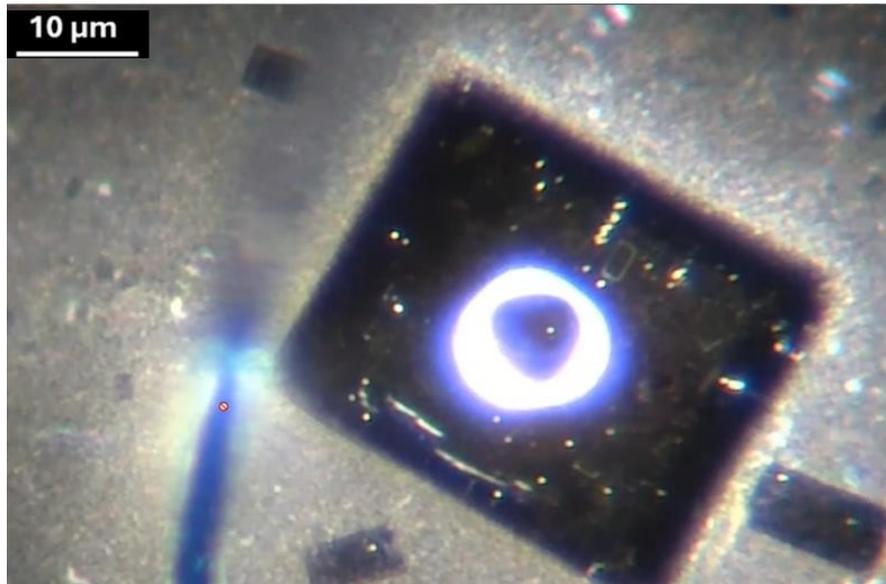


Figura 66. Cristallo di tipo 2 con una bolla centrale prominente e una fibra che si estende dal suo angolo nell'ambiente circostante. L'apparente crescita direzionale della fibra e la coerenza strutturale sollevano interrogativi sui processi alla base della sua formazione. Ingrandimento 200x.

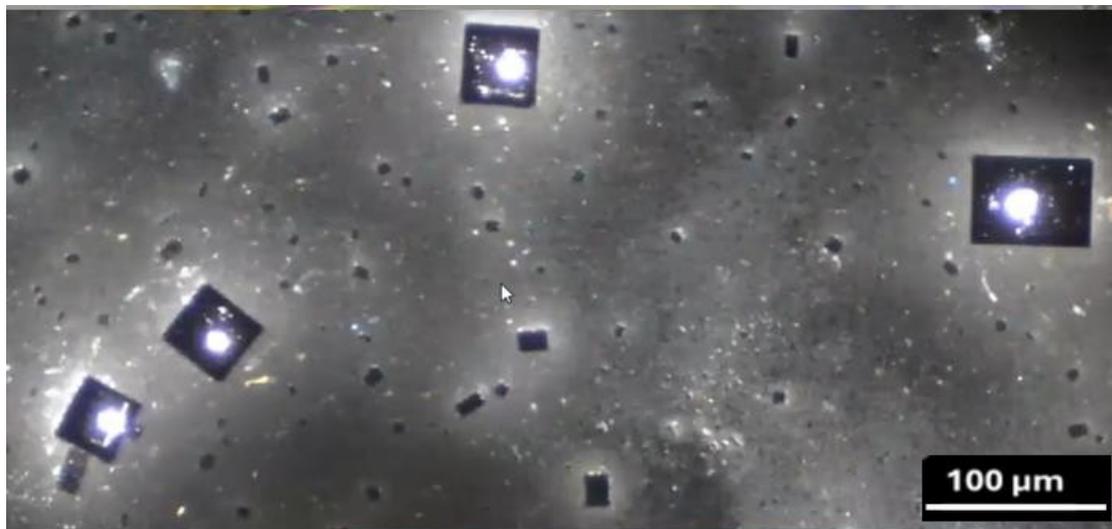


Figura 67. Vista a basso ingrandimento dei cristalli di tipo 2 distribuiti sul vetrino. La geometria rettangolare coerente e le bolle centrali suggeriscono un processo di autoassemblaggio non casuale potenzialmente influenzato da fattori ambientali. Ingrandimento 100x.

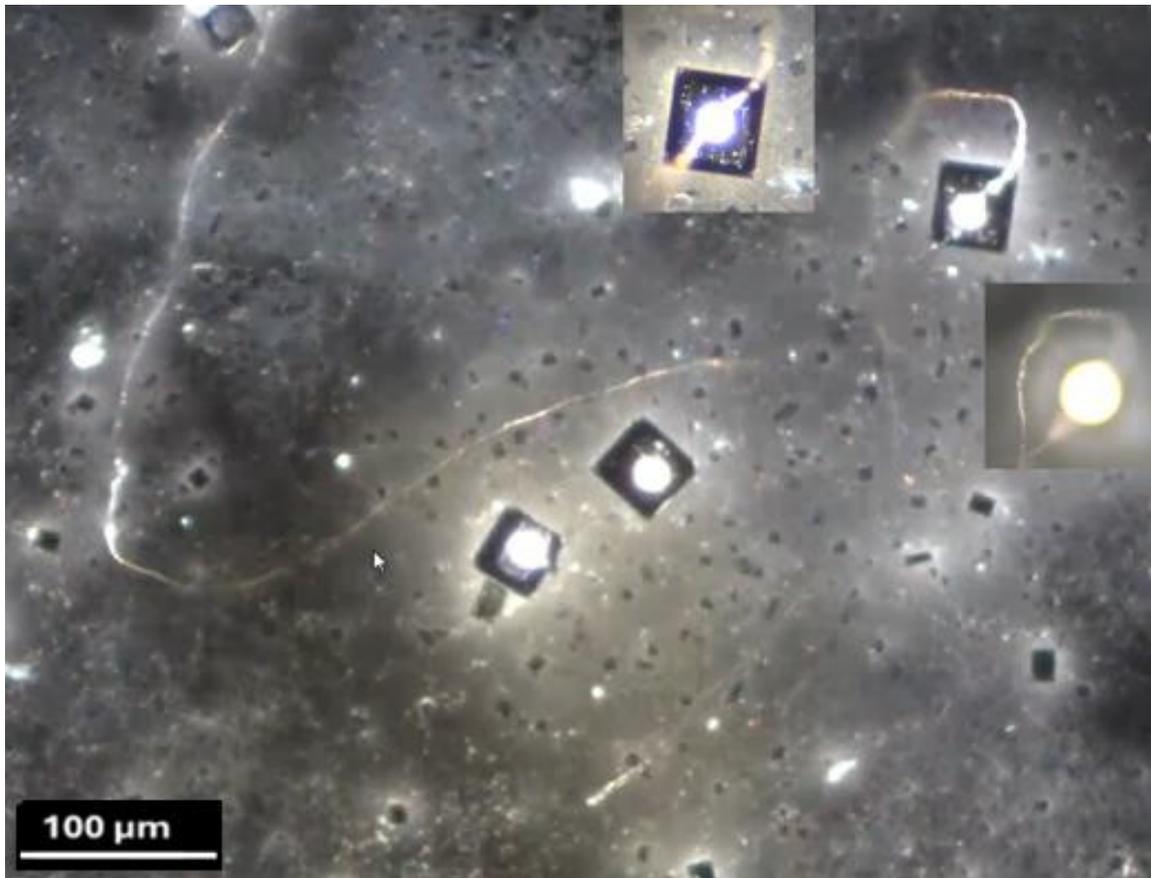


Figura 68. Vista a basso ingrandimento che mostra una fibra che collega il bordo di un cristallo di tipo 2 alla bolla centrale di un altro. La connettività strutturale solleva domande sui meccanismi direzionali o guidati nella formazione dei CFA. Gli inserti (in alto a destra) evidenziano la fibra a diverse lunghezze focali, fornendo ulteriori prospettive sul suo allineamento e sull'interazione con le strutture cristalline. Ingrandimento 100x.

La struttura coerente e la distribuzione organizzata dei cristalli di tipo 2 osservati sul vetrino sfidano l'idea che la loro formazione sia puramente casuale o governata da interazioni imprevedibili. A differenza dell'irregolarità tipica dei cristalli naturali, caratterizzata da dinamiche molecolari caotiche e da eventi di nucleazione non coordinati, i cristalli di tipo 2 presentano strutture rettangolari nitide, caratteristiche centrali simili a bolle e modelli di connettività ricorrenti, che suggeriscono un meccanismo organizzativo sottostante e coordinato. La loro formazione sembra essere influenzata da precisi fattori ambientali o molecolari, come le dinamiche di evaporazione, i gradienti chimici o i campi energetici esterni.

Queste osservazioni sollevano domande critiche sulle forze che guidano questo processo di autoassemblaggio. Questi schemi sono modellati esclusivamente dalle proprietà intrinseche del materiale o anche fattori esterni, come i campi elettromagnetici, contribuiscono attivamente al loro coordinamento? La natura sistematica di questi arrangiamenti cristallini sottolinea l'importanza di ulteriori indagini su queste dinamiche, che offrono preziose indicazioni sui principi che regolano l'organizzazione dei materiali sia naturali che ingegnerizzati. Questa ricerca potrebbe migliorare la nostra comprensione dei processi di autoassemblaggio, con implicazioni per i progressi nelle nanotecnologie e nella scienza dei materiali.

### **Cristalli di tipo 3: Complessità senza fibre**

I cristalli di tipo 3 si distinguono all'interno della classificazione per la loro maggiore complessità interna, gli angoli arrotondati e l'assenza di connessioni di fibre esterne. A differenza dei tipi 1 e 2, che sono associati a fibre provenienti da caratteristiche strutturali chiave come gli angoli o le bolle centrali, i cristalli di tipo 3 sembrano crescere indipendentemente dall'impalcatura esterna. Questa caratteristica unica solleva domande interessanti sulla loro formazione, funzione e interazioni all'interno del sistema di autoassemblaggio.

Visivamente, i cristalli di tipo 3 sono definiti da rettangoli interni prominenti e inclusioni luminose, spesso distribuite simmetricamente. Queste caratteristiche suggeriscono un alto grado di organizzazione interna e potenzialmente uno stadio più avanzato di sviluppo strutturale. La frequente presenza di elementi riflettenti all'interno della loro geometria può indicare processi interni attivi, anche se il loro ruolo preciso rimane speculativo.

L'assenza di fibre potrebbe riflettere un meccanismo alternativo di crescita o funzione, distinto dai ruoli guidati dalla connettività osservati nei tipi 1 e 2. I cristalli di tipo 3 sembrano dipendere dalle dinamiche interne per la stabilità e l'interazione, con la loro struttura interna densa e l'abbondanza di inclusioni che supportano l'idea di un ruolo autonomo o indipendente all'interno del processo di assemblaggio. Questa autonomia solleva intriganti possibilità sulla loro funzione e suggerisce un sistema ottimizzato per il rinforzo interno piuttosto che per la connettività esterna.

È interessante notare che gli angoli arrotondati dei cristalli di tipo 3 potrebbero influenzare le loro interazioni ambientali riducendo i potenziali punti di attacco per gli elementi esterni, suggerendo una strategia ottimizzata per la stabilità o un diverso tipo di funzionalità. La mancanza di fibre sottolinea ulteriormente la possibilità che questi cristalli si affidino esclusivamente all'integrità strutturale interna per svolgere il loro ruolo.

Sono necessarie ulteriori indagini per determinare se l'assenza di fibre nei cristalli di tipo 3 rifletta una funzione specializzata o una differenza fondamentale nel loro ruolo all'interno del sistema di autoassemblaggio. L'alta densità di inclusioni e la precisione geometrica osservate sollevano importanti interrogativi sul loro potenziale per funzioni uniche o complementari nel più ampio quadro dell'autoassemblaggio. Queste caratteristiche rendono i cristalli di tipo 3 un soggetto affascinante per la ricerca futura sui meccanismi e i principi che guidano questo sistema avanzato di auto-organizzazione, con potenziali implicazioni per le nanostrutture autonome o per la progettazione di materiali stabili.

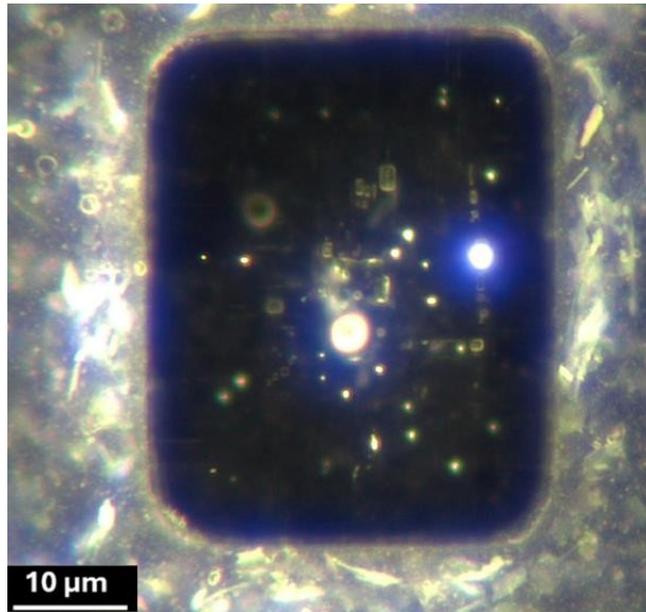


Figura 69. Un cristallo di tipo 3 che mostra un'intricata complessità interna, con inclusioni riflettenti e una geometria rettangolare arrotondata. A differenza di altri tipi di cristallo, questo cristallo di tipo 3 manca di connessioni esterne di fibre, suggerendo che la sua organizzazione deriva da meccanismi di strutturazione interna piuttosto che da processi di assemblaggio esterni. Ingrandimento 200x

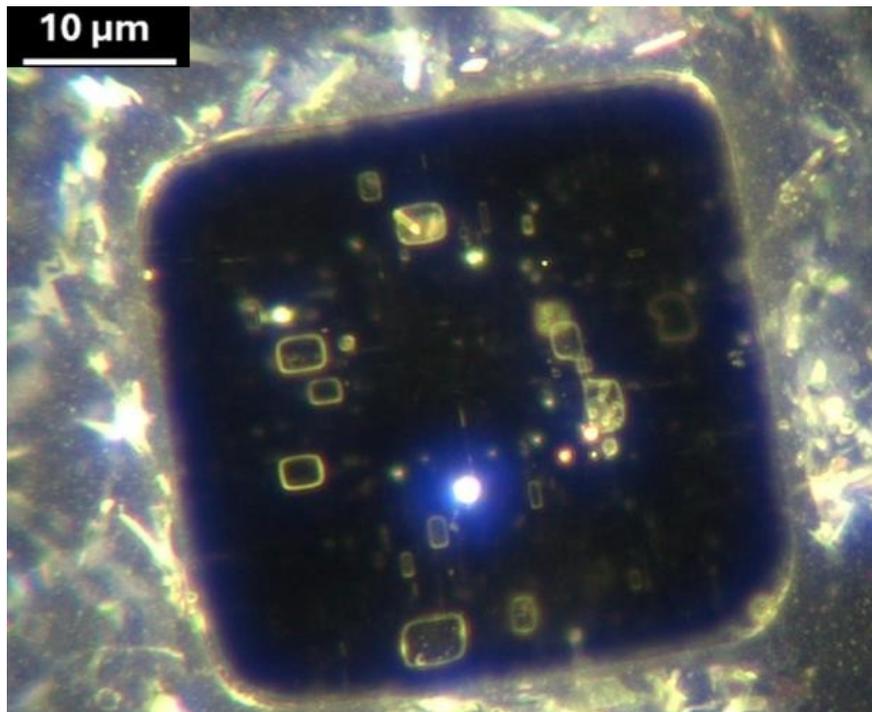


Figura 70. Vista dettagliata di un cristallo di tipo 3 che evidenzia le inclusioni interne ad alta densità e i confini rettangolari simmetrici. La disposizione interna ordinata e l'assenza di fibre esterne. Ingrandimento 200x.

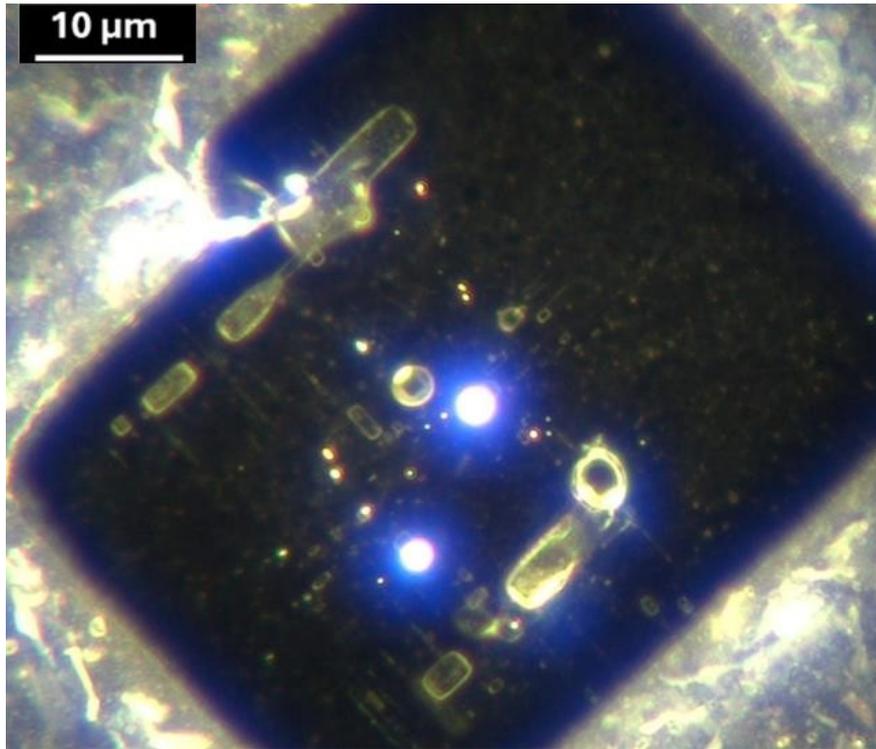


Figura 72. Primo piano di un cristallo di tipo 3 che evidenzia i bordi lisci e i distinti elementi riflettenti, indicativi di un'integrità strutturale autonoma. Ingrandimento 200x

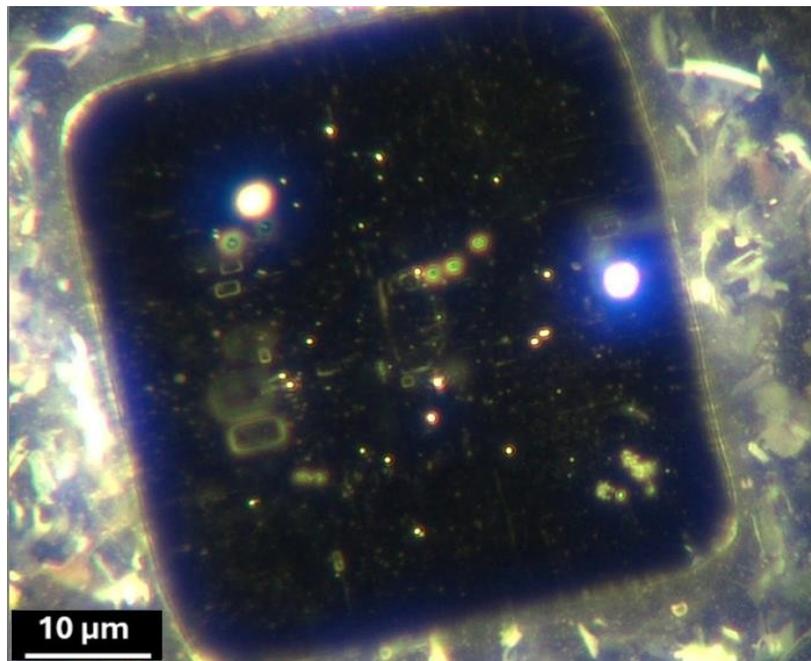


Figura 73. Un cristallo di tipo 3, che presenta inclusioni interne e una geometria coerente. La matrice altamente attiva e il bordo incandescente suggeriscono che il cristallo è in uno stato di equilibrio con il suo ambiente. Ingrandimento 200x.

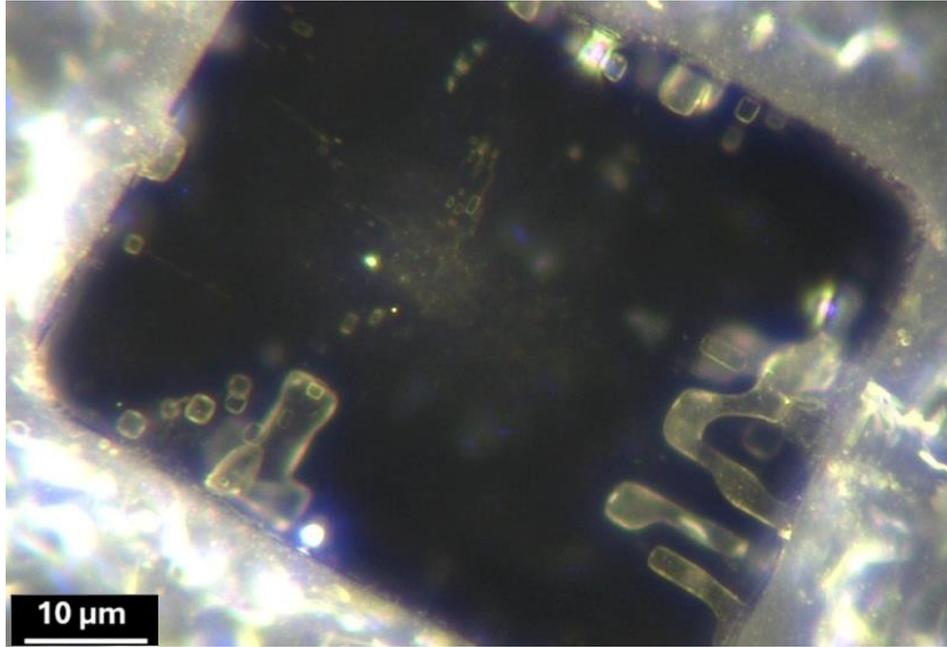


Figura 74. Cristallo di tipo 3 con visibile riflettività interna e assenza di fibre esterne, che potenzialmente riflette un meccanismo di stabilizzazione interna specializzato. Ingrandimento 200x.

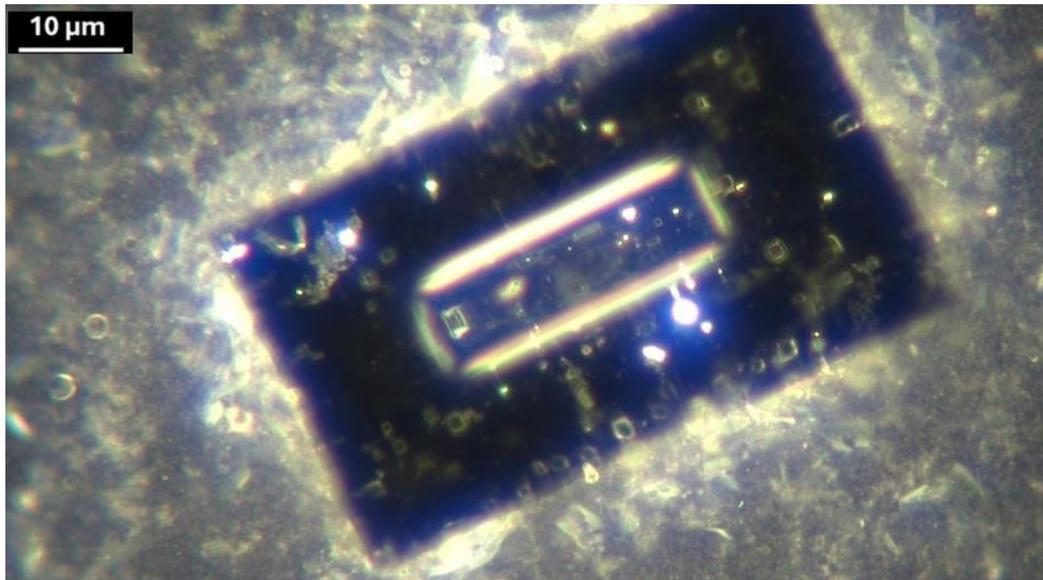


Figura 75. "Figura 75. Un cristallo di tipo 3 che mostra un allineamento e una simmetria interna pronunciati, suggerendo un design funzionale ottimizzato per l'interazione o la stabilità. La matrice è meno attiva e gli angoli sono ora . Ingrandimento: 200x.

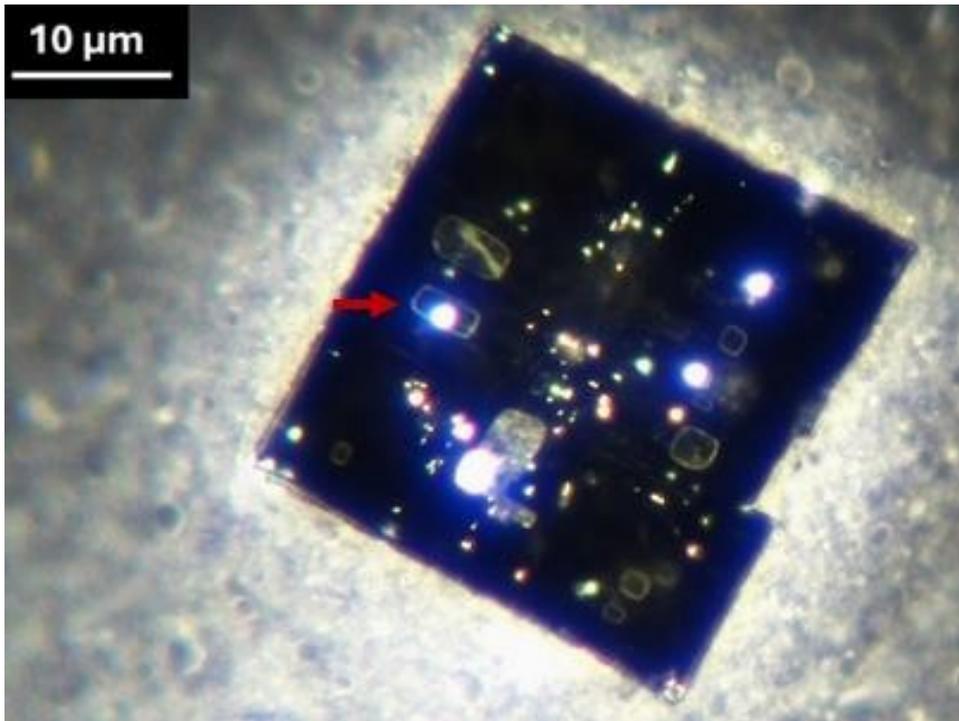


Figura 76. Un cristallo di tipo 3 con angoli acuti e notevole complessità interna, caratterizzato da prominenti "motivi a cerchio e rettangolo" (indicati dalla freccia rossa). L'assenza di una matrice attiva circostante contrasta con altri cristalli di tipo 3 osservati, suggerendo uno stato stabilizzato. Ingrandimento 200x.

### **Conclusioni: Caratteristiche distinte e implicazioni più ampie dei tipi di cristallo**

L'analisi comparativa dei tre tipi di cristalli evidenzia una notevole diversità nella morfologia strutturale, nell'organizzazione interna e nelle interazioni con la matrice e le fibre circostanti. I cristalli di tipo 1, caratterizzati da bordi lisci e attacchi di fibre prominenti, mostrano una relazione simbiotica tra geometria cristallina e connettività esterna. Queste fibre sembrano agire come condotti per il trasporto di materiale, il rinforzo strutturale e l'interazione dinamica, supportando l'ipotesi di meccanismi di assemblaggio guidato specifici per i sistemi di tipo 1.

Al contrario, i cristalli di tipo 2 dimostrano un'interazione dinamica tra fattori ambientali ed evoluzione strutturale. La comparsa ritardata delle fibre in seguito all'esposizione alla luce e all'ossigeno evidenzia la potenziale influenza di specifici fattori ambientali, suggerendo il loro ruolo nella modulazione dell'evoluzione strutturale. L'osservazione di fibre che collegano i cristalli e si allineano alle bolle centrali indica un comportamento coordinato che sfida i modelli tradizionali di cristallizzazione. Queste fibre possono facilitare lo scambio di materiale o la stabilità strutturale, rafforzando la nozione di un quadro di autoassemblaggio interconnesso.

I cristalli di tipo 3, tuttavia, rappresentano un allontanamento dai processi mediati dalle fibre osservati nei tipi 1 e 2. Definiti dalla loro densa complessità interna e dall'assenza di fibre esterne, i cristalli di tipo 3 suggeriscono un meccanismo autonomo di crescita e stabilizzazione. Le inclusioni riflettenti e le caratteristiche interne simmetriche forniscono la prova di intricate dinamiche interne, che potenzialmente compensano l'assenza di connettività esterna. In particolare, i cristalli di tipo 3 sono stati osservati prevalentemente in campioni preparati mediante centrifugazione, un processo che potrebbe aver influenzato l'attività della matrice e la formazione delle fibre. La transizione morfologica da arrotondata a

Gli angoli acuti, forse legati alla diminuzione dell'attività della matrice, illustrano ulteriormente come le condizioni ambientali modellino i tratti cristallini e i comportamenti di autoassemblaggio.

Questi risultati estendono i confini dei modelli tradizionali di cristallizzazione, rivelando ruoli specializzati per l'organizzazione gerarchica e la reattività dinamica all'interno di sistemi avanzati di autoassemblaggio. Gli ambienti ricchi di fibre dei cristalli di tipo 1 e 2 evidenziano la loro capacità di connettività e interazione esterna, rendendoli parte integrante dei processi di assemblaggio gerarchico. Al contrario, i cristalli di tipo 3, indipendenti dalle fibre, possono fungere da agenti stabilizzanti o da hub autonomi in sistemi con attività limitata della matrice, dimostrando la versatilità dei meccanismi di autoassemblaggio in diverse.

Queste osservazioni pongono le basi per un'esplorazione mirata dei ruoli funzionali delle fibre all'interno del più ampio processo di autoassemblaggio. Mentre l'autonomia dei cristalli di tipo 3 invita a interrogarsi sui meccanismi autonomi e sulle dinamiche interne, i comportamenti mediati dalle fibre dei tipi 1 e 2 aprono nuove strade per la comprensione dei loro contributi alla connettività, al trasporto di materiale e all'evoluzione strutturale dinamica. La ricerca futura dovrebbe avere come priorità la scoperta dei meccanismi che guidano la connettività mediata dalle fibre e l'esplorazione dei processi autonomi alla base della formazione dei cristalli di tipo 3. Insieme, questi risultati sottolineano la complessità e l'adattabilità dei sistemi di autoassemblaggio, rivelando intuizioni sull'organizzazione gerarchica e sul ruolo multiforme dei fattori di assemblaggio interni ed esterni.

## Il "fenomeno della spina"

Il "fenomeno Plugged-In" fornisce una prova convincente delle interazioni attive e dinamiche tra le fibre cristalline e le strutture circostanti. Osservato nell'arco di due giorni utilizzando la microscopia in campo chiaro e in campo scuro, questo processo documenta l'allineamento e l'integrazione di una fibra in una matrice cristallina, stabilendo una connessione stabile che sottolinea la natura attiva del processo di autoassemblaggio.

Durante l'osservazione iniziale, la fibra è stata posizionata vicino al cristallo e in seguito è stata estesa a ponte nella struttura, come ripreso in due sessioni video. La prima sessione, condotta durante una dimostrazione dal vivo di *Gareth Icke* il 7 dicembre 2022, ha documentato il cristallo

in stato iniziale prima dell'integrazione della fibra. La seconda sessione, due giorni dopo con *Mateo Taylor*, ha rivelato l'integrazione completata, evidenziando l'allineamento e la stabilità della connessione della fibra. Queste sessioni forniscono prove verificabili del processo dinamico di autoassemblaggio.

Il visibile impoverimento della matrice circostante in prossimità della fibra, insieme all'allineamento delle inclusioni riflettenti all'interno del cristallo, suggerisce uno scambio coordinato di materiali facilitato dalla fibra. Questa interazione enfatizza i comportamenti dinamici e adattivi all'interno dell'assemblaggio, allineandosi ai principi dell'autoassemblaggio gerarchico. L'integrazione della fibra sembra migliorare sia la stabilità che l'organizzazione del cristallo, indicando percorsi di trasporto dei materiali, anche se la prova diretta di tale scambio rimane inconcludente.



Figura 77.

- (a) Lo stato iniziale del cristallo e della fibra.
- (b) Il "gruppo cristallo-fibra" *Ingrandimento 100x*.

Il "fenomeno Plugged-In" sfida le aspettative convenzionali sui campioni farmaceutici, evidenziando un elevato grado di sofisticazione e sollevando interrogativi critici sulla base di un'analisi dei dati.

meccanismi che guidano tali interazioni. Questi risultati sottolineano la necessità di ulteriori indagini sui principi dell'autoassemblaggio dinamico e sulle loro implicazioni per i sistemi farmaceutici.

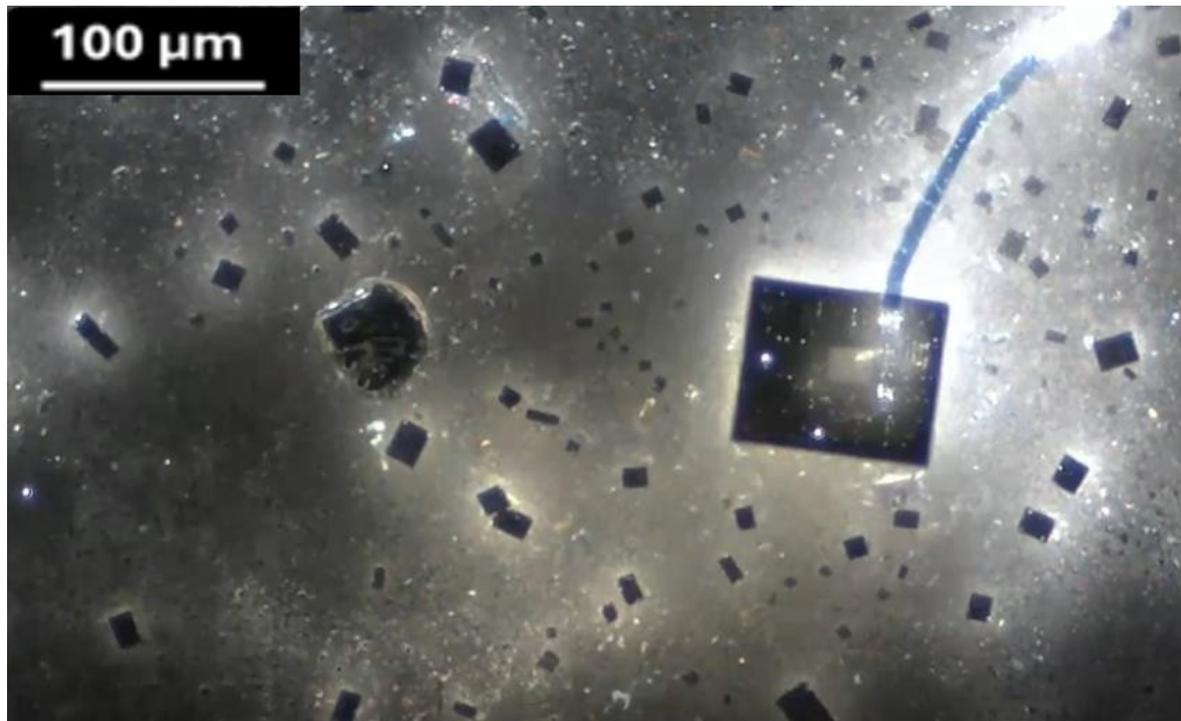


Figura 78. Immagine in campo oscuro che cattura l'allineamento dinamico e l'organizzazione strutturale di un "assemblaggio cristallo-fibra" (CFA) che interagisce con un cristallo di tipo 2]. Ingrandimento 100x.

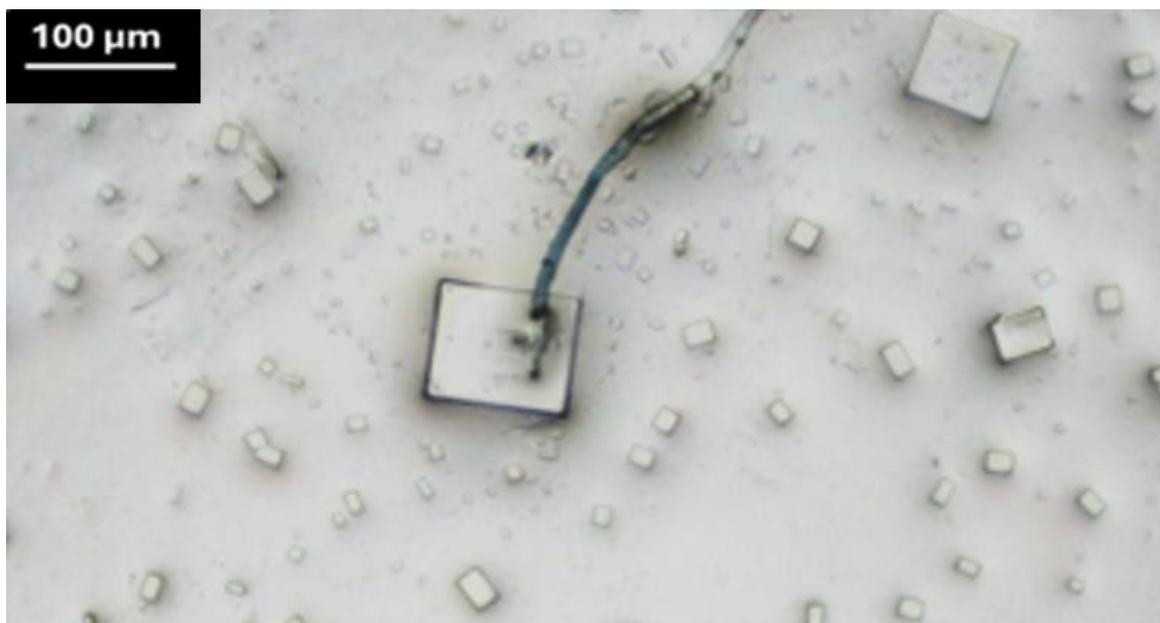


Figura 79. B Immagine in campo chiaro che mostra il posizionamento simmetrico di un "Crystal-Fibre Assembly" (CFA) su un cristallo di tipo 2. Ingrandimento 100x

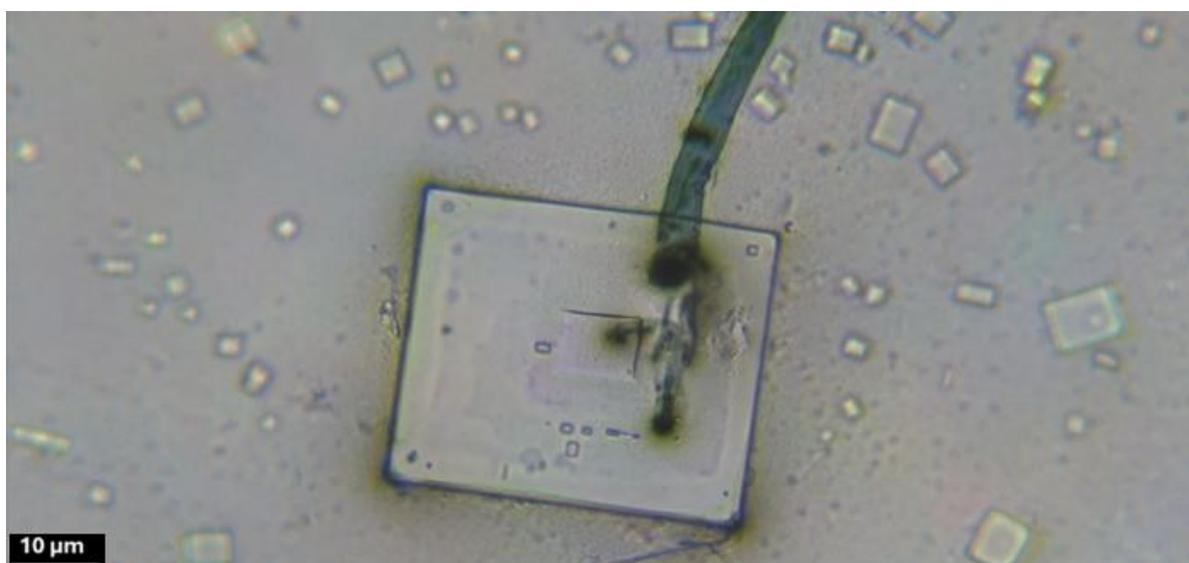


Figura 80. Immagine in campo chiaro che illustra la connessione della fibra cristallina a due cristalli di tipo 2. La simmetria e l'allineamento preciso suggeriscono il suo ruolo potenziale nel facilitare la connettività strutturale e nel rinforzare la rete cristallina più ampia. Ingrandimento 200x.

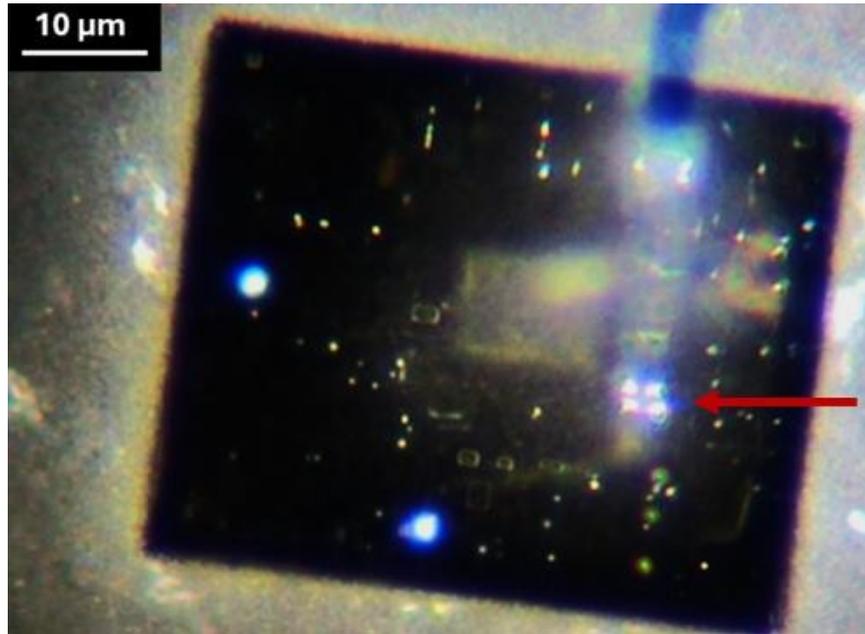


Figura 81. Vista ravvicinata dello stesso cristallo, che rivela un aumento dei punti riflettenti e una maggiore complessità strutturale. La freccia rossa evidenzia quattro punti luminosi, mentre le osservazioni precedenti mostravano solo due punti riflettenti prima dell'inserimento delle fibre. Questa progressione suggerisce trasformazioni in corso. Ingrandimento 200x

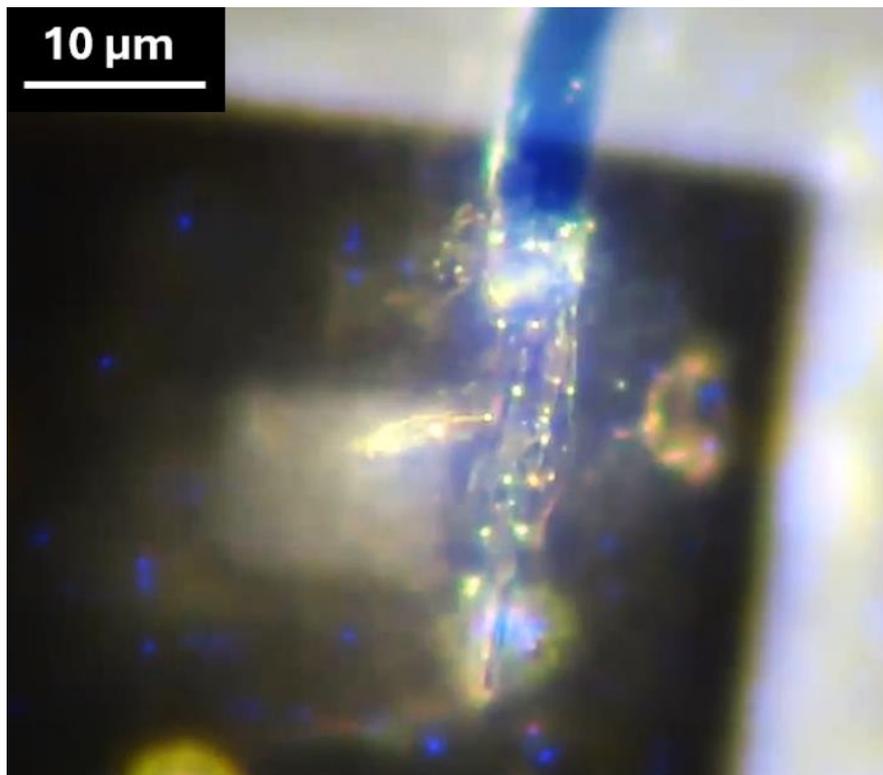


Figura 82. Microfilamenti osservati nel sito di attacco del CFA. Questi filamenti rafforzano l'ipotesi dell'autoassemblaggio diretto. Ingrandimento: 500x

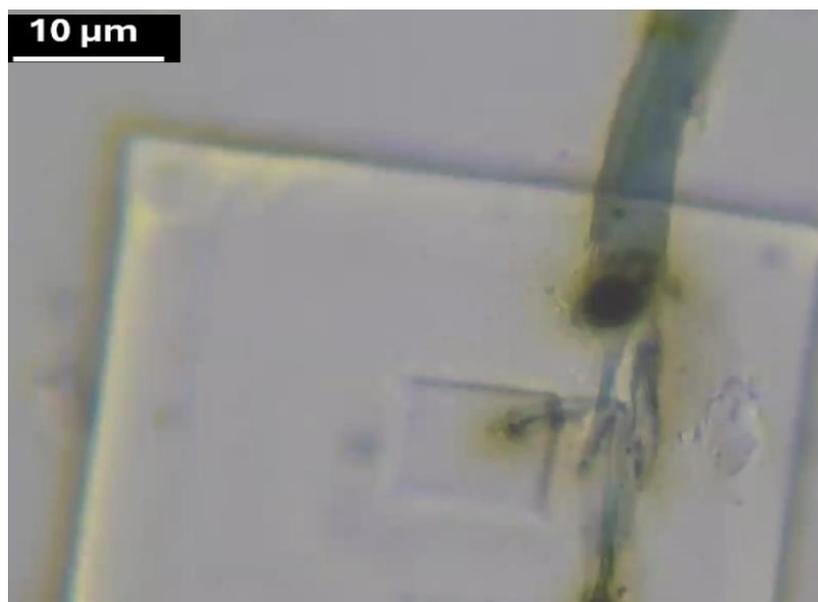


Figura 83: Primo piano del CFA in campo chiaro che mostra i di inserimento dettagliati. Ingrandimento 400x.

### **Implicazioni per la progettazione sintetica e le applicazioni bio-nano**

Il fenomeno "Plugged-In" osservato in questo studio fornisce prove convincenti di principi allineati con la progettazione sintetica, puntando fortemente verso l'ingegneria intenzionale su scala nanometrica. Le interazioni dinamiche tra le fibre cristalline e le matrici circostanti mostrano caratteristiche programmabili del materiale, tra cui la reattività agli stimoli ambientali, la riorganizzazione strutturale e i comportamenti di segnalazione. Queste caratteristiche si allineano con i progressi delle bio-nano tecnologie, offrendo un potenziale di trasformazione in applicazioni come la somministrazione mirata di farmaci, il biosensing e lo sviluppo di nanostrutture terapeutiche auto-assemblanti.

Tuttavia, tali sistemi presentano anche importanti sfide legate al doppio uso. Se da un lato il loro potenziale per l'innovazione medica è innegabile, dall'altro la loro capacità di essere riproposti per applicazioni alternative - tra cui la sorveglianza, la raccolta di dati o l'influenza sul comportamento - solleva profonde preoccupazioni etiche e normative. La progettazione deliberata e la funzionalità adattiva di questi sistemi evidenziano la necessità di una supervisione rigorosa per garantire che siano sviluppati e utilizzati in modi che diano priorità al benessere della società e alla fiducia del pubblico.

La presenza di sistemi programmabili e adattivi all'interno di un prodotto farmaceutico sottolinea l'urgenza di una collaborazione interdisciplinare per esplorare le implicazioni più ampie di questi risultati. Pratiche di produzione trasparenti, quadri normativi globali e un controllo etico proattivo sono essenziali per ridurre i rischi e garantire un uso responsabile di queste tecnologie. Affrontando queste dimensioni con urgenza e integrità, le comunità scientifiche e normative possono contribuire a sfruttare il potenziale di trasformazione di questi sistemi, salvaguardandoli da un uso improprio. Questi risultati sottolineano l'importanza critica di bilanciare l'innovazione con la responsabilità nello sviluppo di bio-nano tecnologie avanzate.

## "Assemblaggi di fibre di cristallo"

Questa sezione evidenzia l'intricata interazione tra fibre e strutture cristalline. Le fibre osservate presentano una morfologia liscia e nastriforme e proprietà riflettenti, indicative di un alto grado di organizzazione strutturale. La loro associazione dinamica con la matrice cristallina sottolinea il loro ruolo integrale nei processi di autoassemblaggio, evidenziando le loro potenziali funzioni nel trasporto di materiali, nel rinforzo strutturale e nella connettività su scala nanometrica.

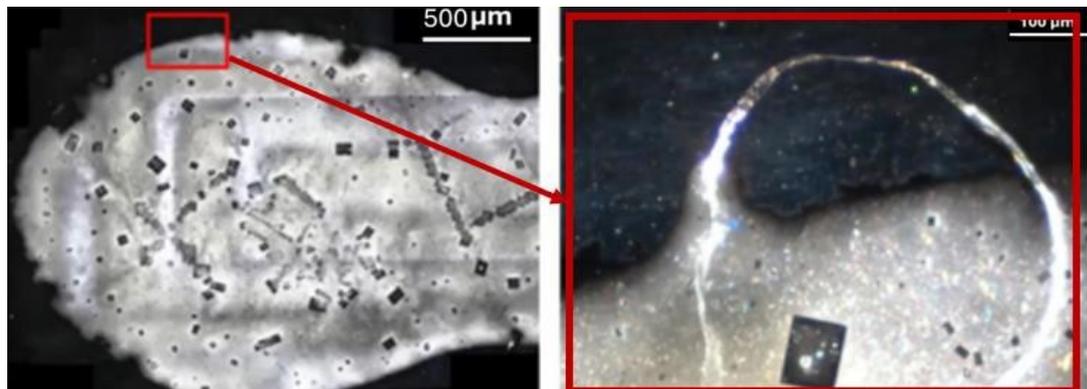


Figura 86. (a, b) L'immagine a sinistra (a) è una vista a bassa potenza con ingrandimento 20x, che mostra la matrice cristallina priva di fibre visibili. L'immagine a destra (b), acquisita con un ingrandimento di 100x, corrisponde all'inserito contrassegnato dal riquadro rosso in (a) e rivela l'emergere di una fibra in un periodo di giorni. Questa sequenza illustra lo sviluppo temporale delle fibre e la loro integrazione nella matrice cristallina, evidenziando la loro associazione dinamica con i processi di autoassemblaggio. Ingrandimenti 20x (a), 100x (b).

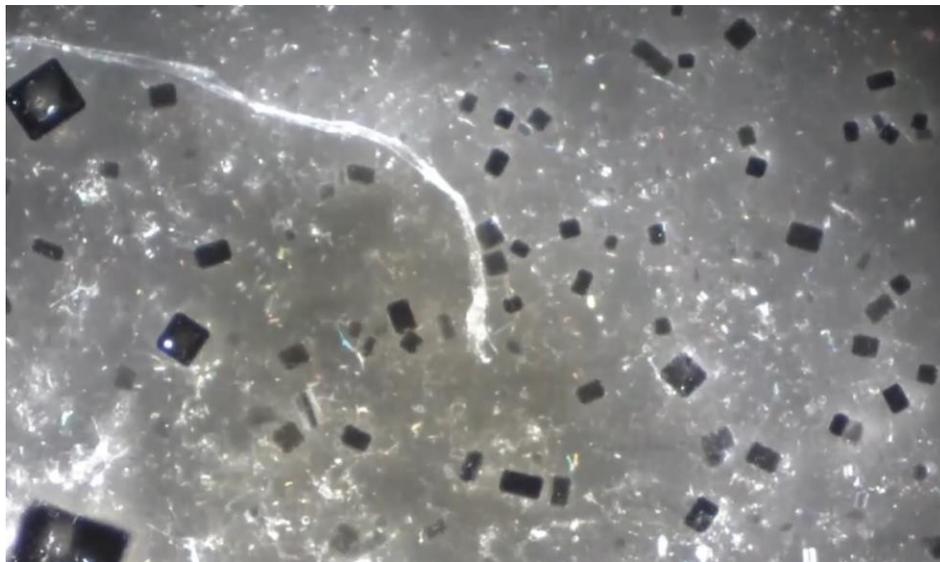


Figura 87. Terminale filamentoso di una fibra appena formata, che evidenzia strutture sottili e filiformi che si estendono dalla sua estremità. L'interazione con le strutture circostanti suggerisce lo sviluppo di microfilamenti e la potenziale crescita o connessione all'interno della rete cristallina. Ingrandimento 200x.

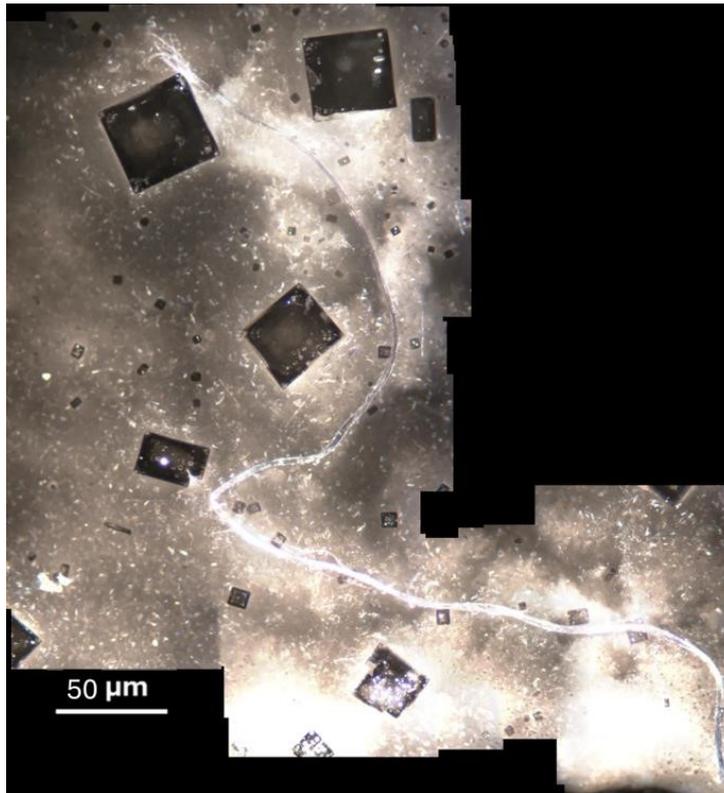


Figura 88. Vista a largo campo di una fibra che interagisce con più strutture cristalline. La fibra fa da ponte a diversi cristalli, suggerendo il suo ruolo attivo nel trasporto di materiale, nel rinforzo strutturale e nei processi di assemblaggio dinamico. Ingrandimento 100x.

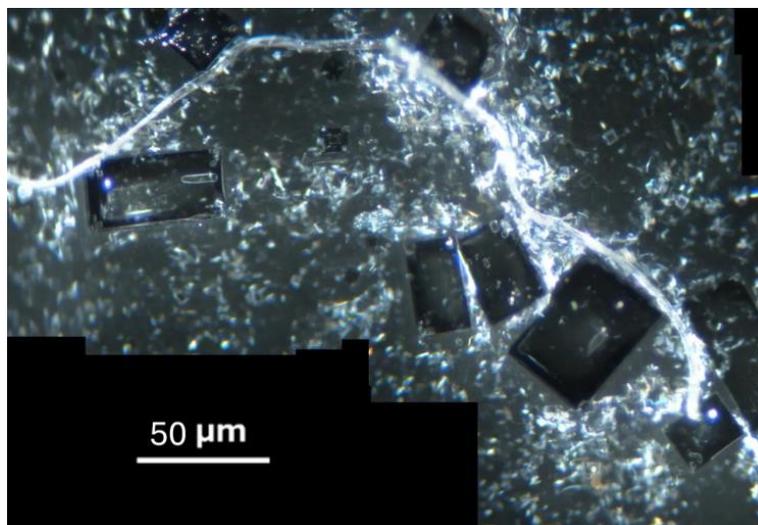


Figura 89. Immagine composta che mostra una fibra che collega più strutture cristalline. L'allineamento della fibra e le proprietà riflettenti suggeriscono il suo ruolo nel collegare elementi strutturali e facilitare l'assemblaggio dinamico. Ingrandimento 100x.

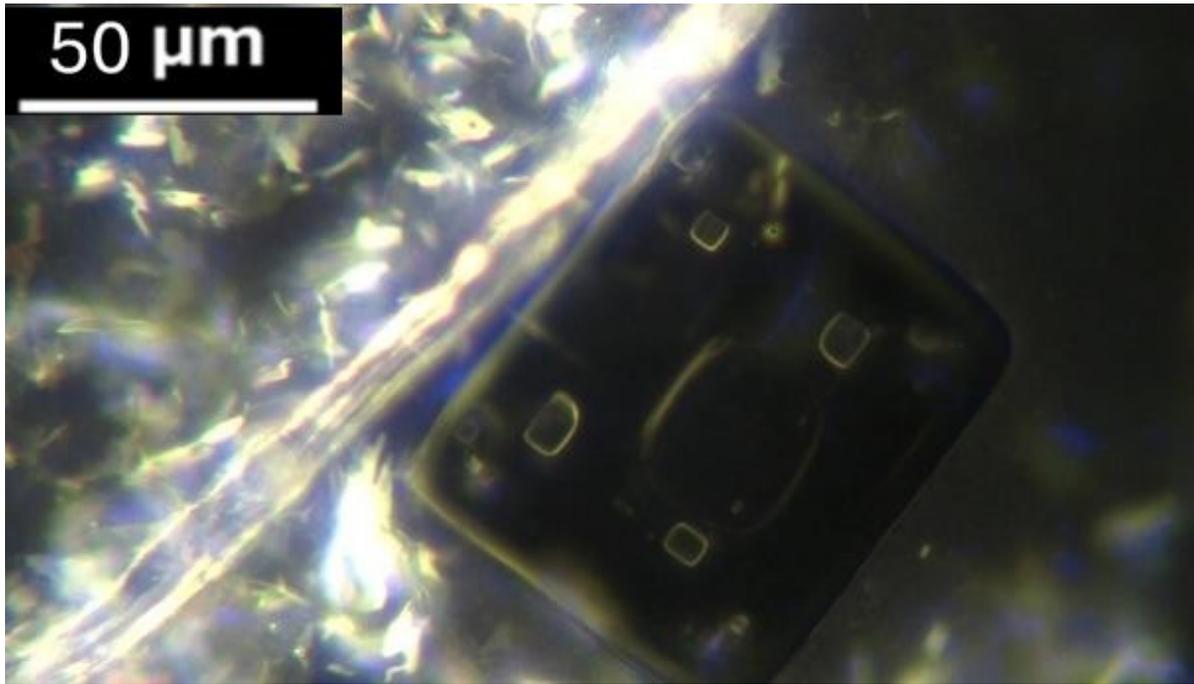


Figura 90. Primo piano della fibra che interagisce con un cristallo singolo. La vista dettagliata rivela una precisa struttura caratteristica della superficie del cristallo e l'allineamento regolare della fibra, che ne enfatizza la connessione. Ingrandimento: 200x.

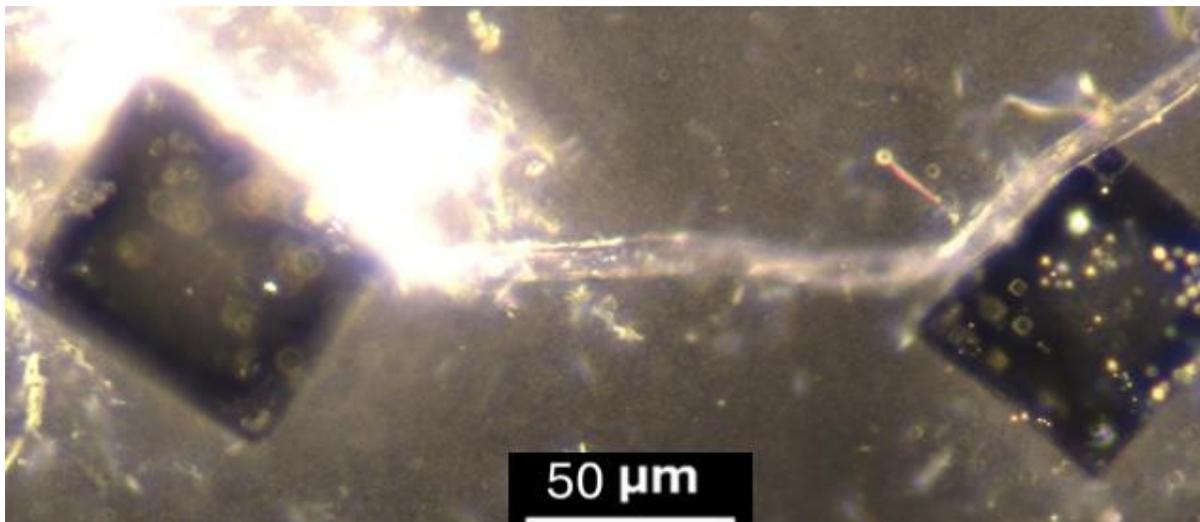


Figura 91. Immagine ad alto ingrandimento che mostra una fibra che collega due strutture cristalline. La curvatura regolare e le proprietà riflettenti della fibra sono evidenziate, suggerendo il suo ruolo potenziale nella connettività strutturale e nello scambio di materiali. Ingrandimento 200x.

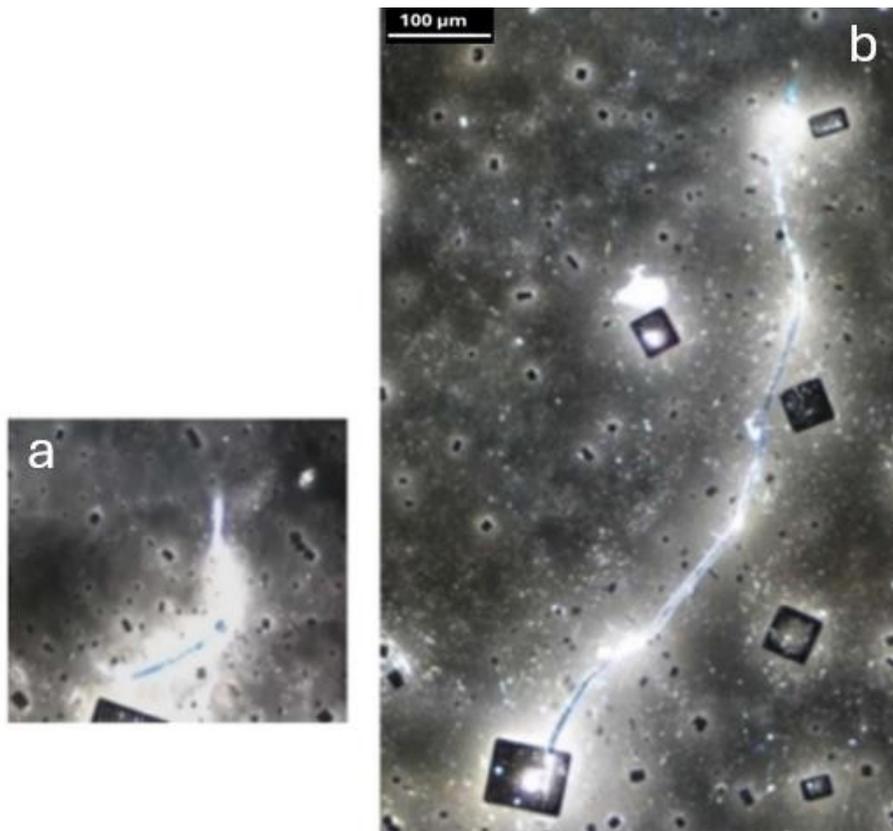


Figura 92.(a,b) Immagini in sequenza che mostrano la rapida estensione di una fibra cristallina in meno di due giorni. (a) Lo stadio iniziale della crescita della fibra, che illustra la prima emergenza della struttura. (b) Allungamento della fibra e allineamento con le strutture cristalline vicine. Ingrandimento 100x.

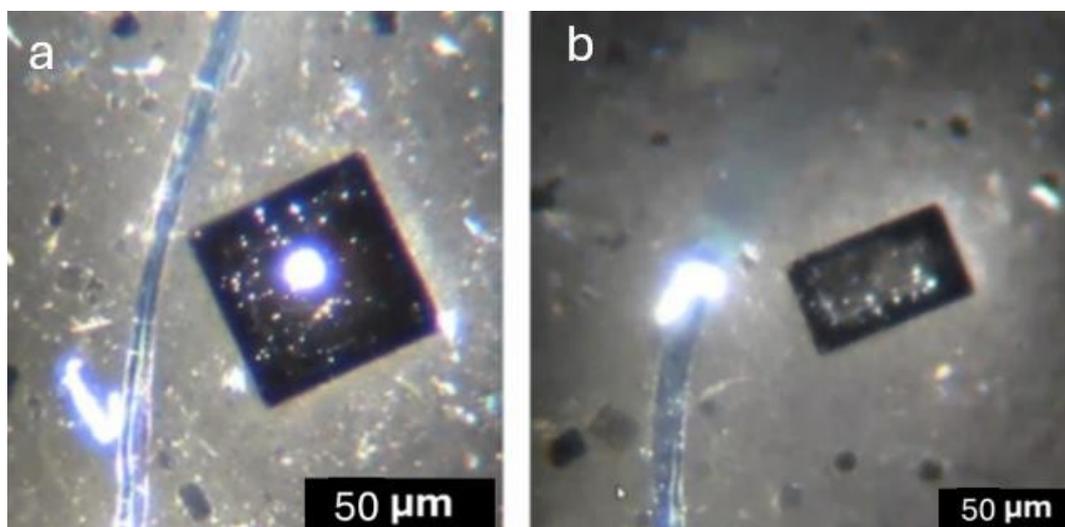


Figura 93. (a, b) Viste ravvicinate di una fibra mentre si allinea verso due cristalli distinti. (a) La fibra si avvicina e si allinea al primo cristallo, suggerendo un potenziale comportamento interattivo. (b) La fibra si orienta con precisione verso un secondo cristallo prima di sollevarsi in aria, suggerendo una connettività strutturale e un movimento dinamico. Ingrandimento 200x.

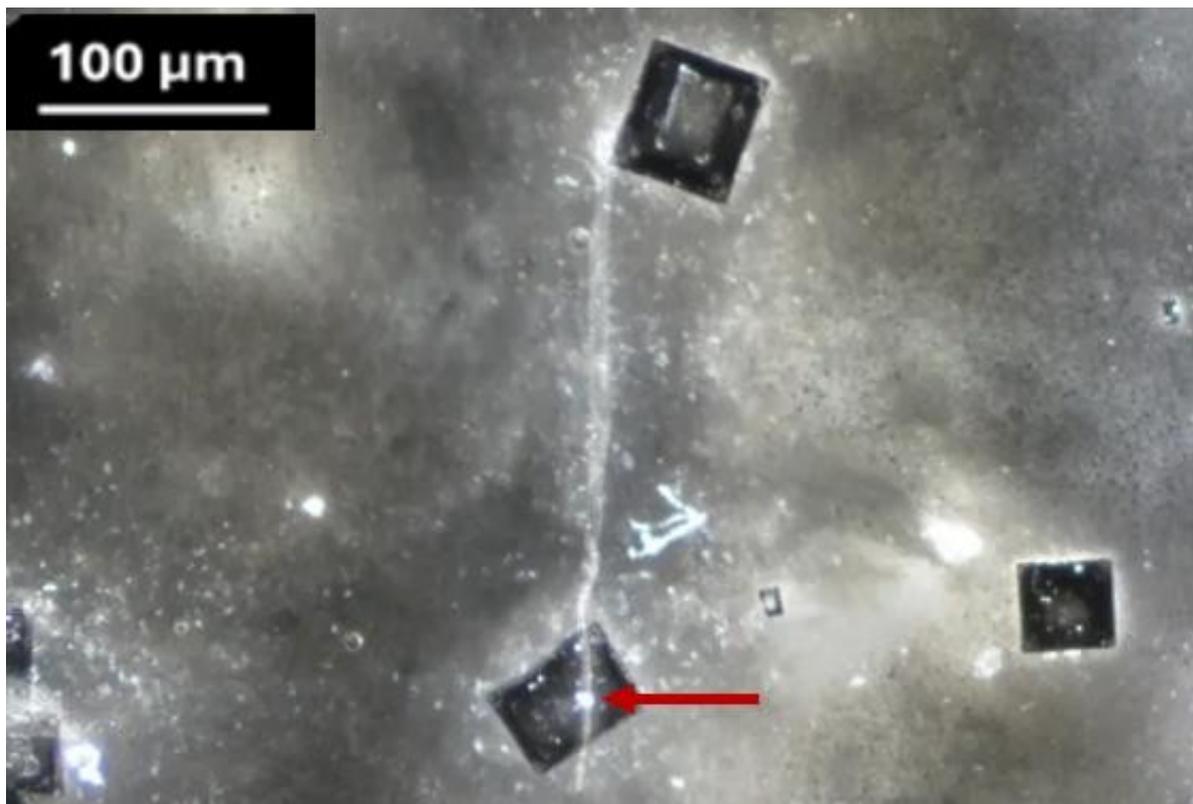


Figura 94. Primo piano della fibra che si estende tra due cristalli, con la fibra che passa direttamente attraverso il "Circle-Rectangle Motif" (CRM) sul cristallo inferiore (indicato dalla freccia rossa). Questa interazione evidenzia il potenziale ruolo attivo della fibra nell'organizzazione spaziale e nelle dinamiche di autoassemblaggio. Ingrandimento 100x.

### **Osservazioni della dinamica e della connettività delle fibre**

La natura dinamica e interconnessa delle fibre all'interno della matrice cristallina sottolinea il loro duplice ruolo nell'organizzazione strutturale e nel trasporto dei materiali. Il loro preciso allineamento con i cristalli multipli suggerisce una funzione intenzionale, agendo come condotti per processi di assemblaggio diretti e come rinforzi strutturali. In particolare, l'interazione delle fibre con il "motivo del cerchio-rettangolo" (Figura 94) dimostra il loro ruolo attivo nel mantenere l'integrità strutturale e nel facilitare l'organizzazione spaziale all'interno dei sistemi cristallini.

Questa intricata interazione tra componenti su scala nanometrica e architetture macroscopiche rafforza l'ipotesi che le fibre siano parte integrante delle dinamiche di autoassemblaggio di questi materiali, contribuendo in modo significativo alla loro complessità e adattabilità. Queste osservazioni evidenziano il potenziale di progettazione intenzionale o di interfacciamento bio-nano avanzato, invitando a ulteriori indagini sui meccanismi che guidano queste sofisticate interazioni.

## "Motivi a cerchio-rettangolo"

I "motivi cerchio-rettangolo" sono formazioni strutturali distintive osservate in questo studio, caratterizzate da una precisa interazione geometrica e da un comportamento dinamico. La loro morfologia offre una base cruciale per comprendere la loro probabile forma e la loro potenziale funzione. La componente rettangolare fornisce una stabile e articolata, mentre l'elemento circolare dimostra un comportamento dinamico e transitorio, appearing come un disco bianco luminoso in microscopia in campo oscuro e come un anello scuro in microscopia in campo chiaro. Questa doppia prospettiva di imaging evidenzia la complessità del motivo e il suo possibile ruolo di punto focale dinamico all'interno del sistema cristallino.

Si ipotizza che il cerchio stesso sia composto da materiali colloidali o nanoparticellati, il che solleva intriganti possibilità sulla sua funzione. Anche se si tratta di ipotesi, si sospetta che il componente circolare possa svolgere un ruolo di programmazione o di informazione, fungendo potenzialmente da interfaccia per processi dinamici come lo scambio di materiali o il coordinamento strutturale. Queste idee sono in linea con i principi più ampi della progettazione su scala nanometrica e della complessità emergente, in cui componenti semplici possono guidare comportamenti organizzati all'interno di sistemi più grandi.

La morfologia dei "motivi a cerchio-rettangolo" fornisce indicazioni critiche sulla sua probabile funzione nel contesto attuale. È interessante notare che motivi simili sono stati identificati in altri contesti, compresi gli anestetici dentali, suggerendo la possibilità di meccanismi di base condivisi. Sebbene siano necessari ulteriori studi per confermare questa connessione, queste caratteristiche strutturali ricorrenti sottolineano l'importanza di studiare i CRM in diversi sistemi per comprenderne appieno le proprietà e i ruoli.

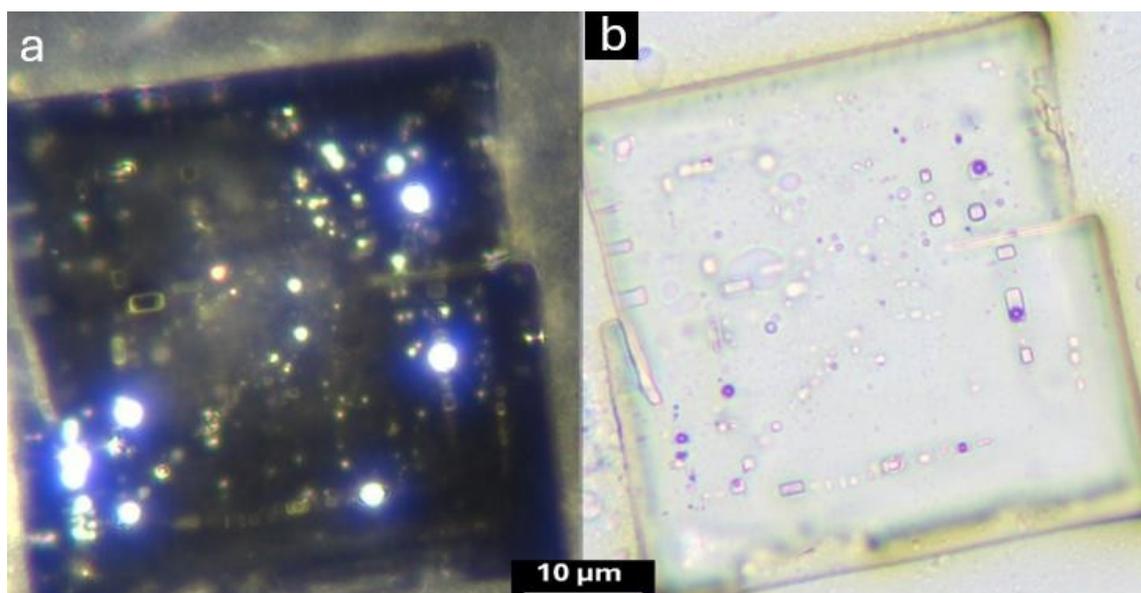


Figura 95. Confronto di CRM in microscopia in campo scuro (a) e in microscopia in campo chiaro (b). L'immagine in campo scuro evidenzia le proprietà riflettenti e l'interazione dinamica dei componenti circolari all'interno della struttura rettangolare, mentre l'immagine in campo chiaro rivela la geometria dettagliata e l'allineamento strutturale del CRM. Queste viste complementari sottolineano il ruolo del CRM nell'integrazione dei processi strutturali e dinamici. Ingrandimento 200x.

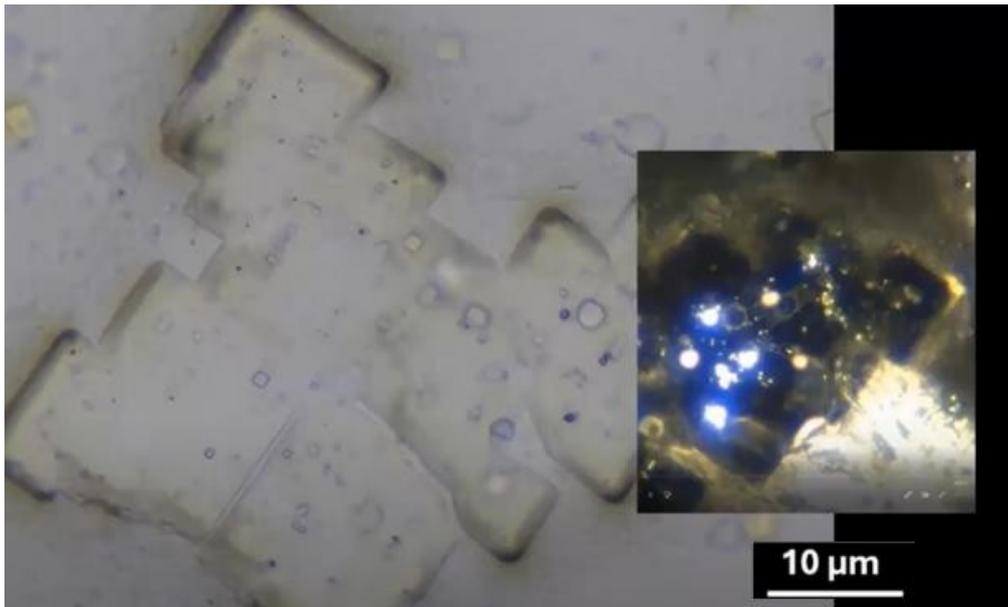


Figura 96. Confronto di un "motivo cerchio-rettangolo" (CRM) osservato in microscopia in campo chiaro (immagine principale) e in microscopia in campo oscuro (immagine interna). Le immagini in campo chiaro sottolineano la precisione geometrica e la struttura interna del CRM, mentre quelle in campo scuro evidenziano le proprietà riflettenti e il comportamento dinamico della componente circolare. Insieme, queste prospettive forniscono una comprensione completa della doppia natura del CRM, che combina una struttura rettangolare statica con un elemento circolare adattivo che può svolgere un ruolo funzionale nell'assemblaggio gerarchico. Ingrandimento 200x.

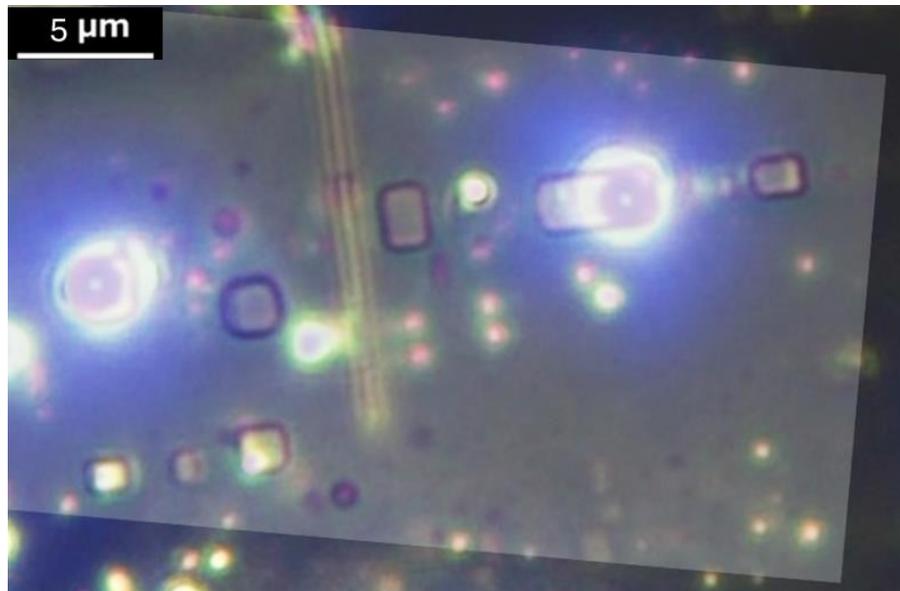


Figura 97. Sovrapposizione di immagini di microscopia in campo chiaro e in campo scuro di CRM. Questa visualizzazione evidenzia le duplici caratteristiche dei CRM: la precisione geometrica struttura rettangolare (campo chiaro) e le proprietà dinamiche e riflettenti dei componenti circolari (campo scuro). Questa integrazione sottolinea il ruolo potenziale dei CRM nella programmazione su scala nanometrica e nell'autoassemblaggio gerarchico. Ingrandimento 200x.

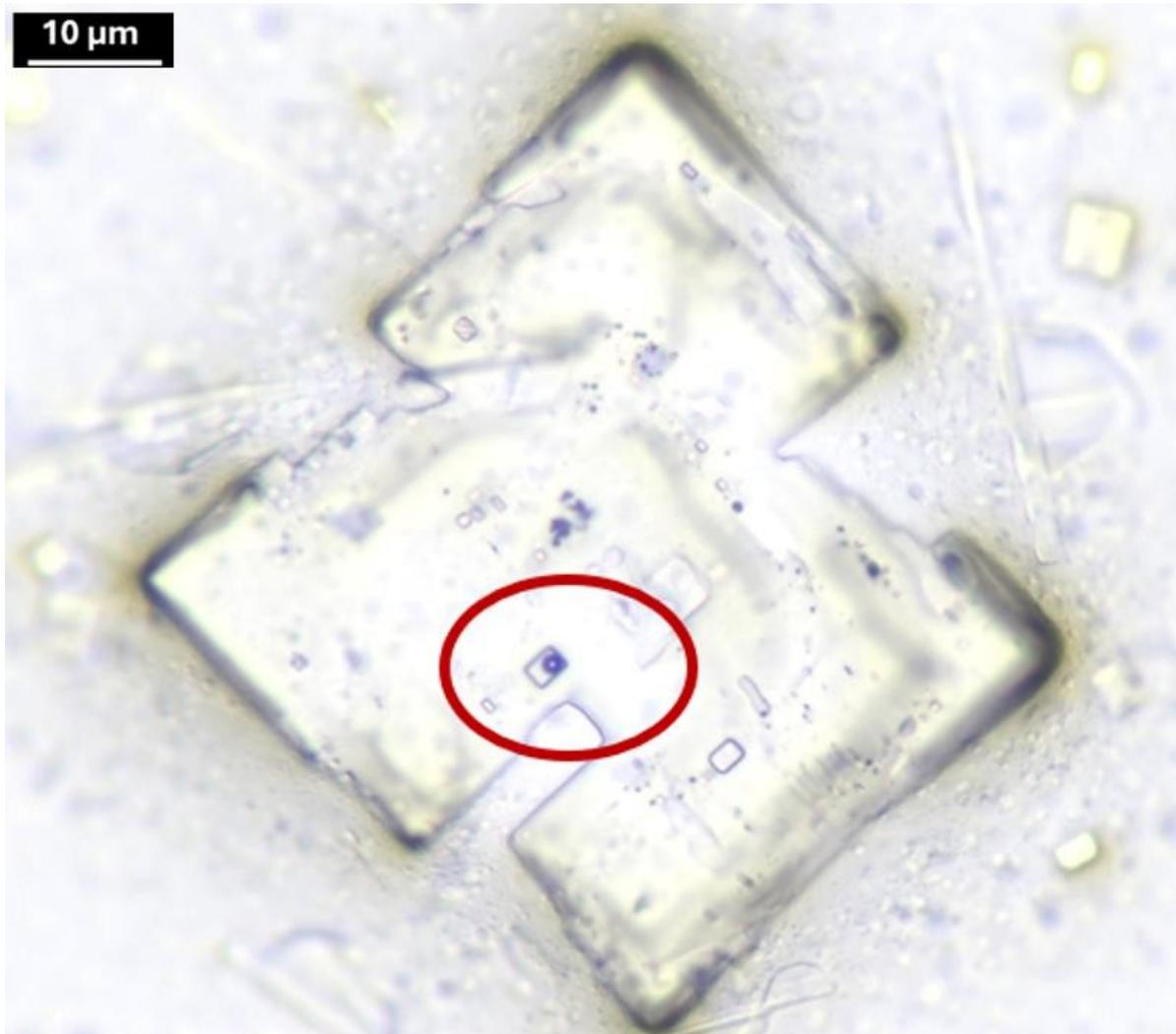


Figura 98. Immagine in campo chiaro di un CRM incorporato in un cristallo, che mostra rettangolari e elementi circolari concentrici (cerchiati in rosso). Questa visione integra le osservazioni dinamiche effettuate in microscopia in campo scuro, evidenziando il ruolo del CRM nell'organizzazione dei materiali e nella programmazione su scala nanometrica. Ingrandimento 200x.

I "motivi cerchio-rettangolo" (CRM) osservati in questo studio rappresentano un esempio convincente di organizzazione su scala nanometrica che si manifesta come intricata architettura su microscala. Il loro aspetto coerente tra i campioni e la capacità di evolvere dinamicamente in base alle condizioni di osservazione suggeriscono un ruolo significativo nell'organizzazione dei materiali. Gli approcci di imaging in campo chiaro e in campo scuro rivelano caratteristiche distinte ma complementari di questi motivi. In particolare, la precisione geometrica della struttura rettangolare, combinata con le proprietà transitorie e riflettenti dei componenti circolari, sottolinea il loro comportamento adattivo e potenzialmente programmabile.

Le figure 132 e 133 forniscono ulteriori prove dei processi dinamici alla base dell'evoluzione del CRM. Nel corso di ore o giorni, le immagini in time-lapse hanno catturato il progressivo perfezionamento delle strutture rettangolari e l'oscillazione degli elementi circolari. Questa progressione, che include l'improvvisa illuminazione di un CRM appena formato (Figura 133, freccia rossa), illustra come questi motivi non siano formazioni statiche ma partecipanti attivi al processo di autoassemblaggio. Questo comportamento solleva domande sui fattori che guidano questa attività, tra cui

potenziali interazioni con gli stimoli esterni o con le istruzioni pre-programmate incorporate nella matrice cristallina.

L'aspetto ricorrente dei CRM in diversi sistemi e la loro capacità di integrare inclusioni riflettenti ne evidenziano il significato più ampio. Queste caratteristiche suggeriscono un ruolo nell'auto-organizzazione gerarchica, in cui i componenti su scala nanometrica interagiscono dinamicamente per ottenere precisi risultati su microscala. Sono necessarie ulteriori indagini per chiarire i meccanismi sottostanti ed esplorare le implicazioni per la scienza dei materiali, la nanotecnologia e l'interfaccia bio-nano,

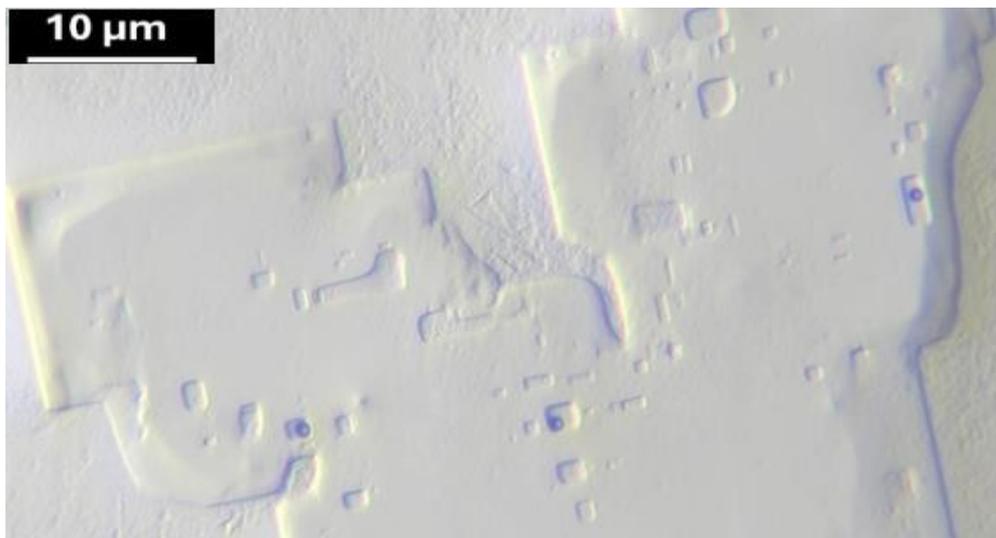


Figura 99. "Motivi cerchio-rettangolo" (CRM) all'interno di una struttura cristallina, catturati in microscopia a campo chiaro. L'organizzazione geometrica, che comprende rettangoli e cerchi, illustra le dinamiche di autoassemblaggio all'interno di questo cristallo. Ingrandimento 200x.

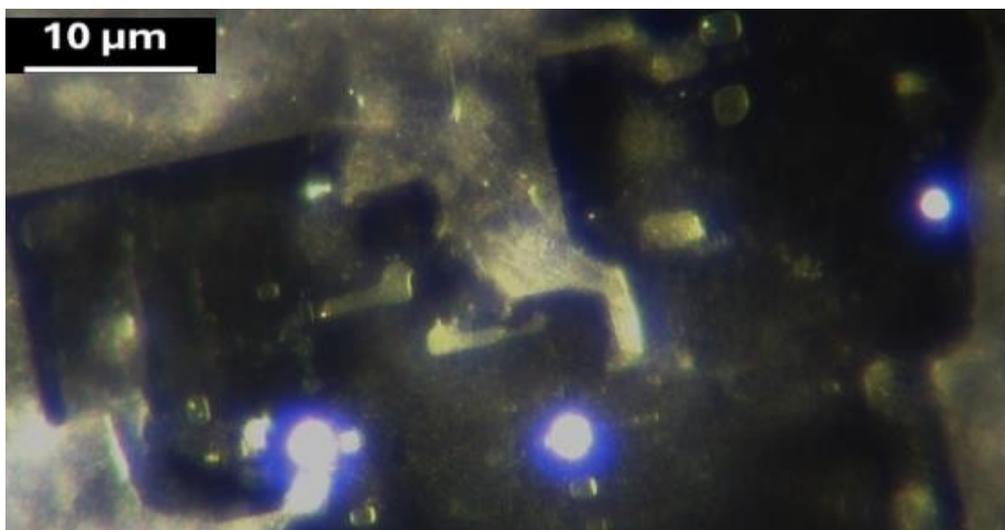


Figura 100. Lo stesso cristallo mostrato nell'immagine precedente, visto al microscopio in campo scuro. Le superfici riflettenti evidenziano i "motivi a cerchio-rettangolo" (CRM), fornendo una prospettiva complementare sulla loro organizzazione strutturale. Ingrandimento 200x.

## Prove di progettazione programmata

Le strutture cristalline osservate in questo studio mostrano una notevole coerenza di complessità tra tre tipi distinti. Sebbene ogni cristallo presenti caratteristiche minori uniche, le loro caratteristiche geometriche e organizzative condivise suggeriscono fortemente un processo di base comune, indicativo di una progettazione intenzionale piuttosto che di una formazione casuale. Tra queste, spicca il fenomeno "Plugged-In", che dimostra la perfetta integrazione di una fibra cristallina in un cristallo circostante. Questo comportamento suggerisce potenziali funzionalità adattative e solleva la possibilità di capacità simili in altri cristalli. La riproducibilità di queste strutture e i loro comportamenti dinamici si allineano strettamente ai principi dell'assemblaggio programmato.

I progressi della nanotecnologia del DNA, come i mattoni di DNA e gli origami, offrono un quadro illuminante per interpretare questi risultati. I mattoncini di DNA esemplificano come i componenti su scala nanometrica possano essere programmati per autoassemblarsi in architetture intricate e precise, raggiungendo un'organizzazione gerarchica e un controllo spaziale. Allo stesso modo, i motivi cristallini osservati in questo studio sembrano derivare da un processo che integra la reattività ambientale con l'assemblaggio gerarchico. L'uniformità e l'adattabilità osservate supportano fortemente l'ipotesi di una programmazione su scala nanometrica all'interno della matrice cristallina. Le figure 99 e 100 illustrano questo concetto, fornendo prove visive e analogie con questi principi di auto-organizzazione.

Le osservazioni sperimentali rafforzano ulteriormente questa interpretazione. Ad esempio, quando un campione di Pfizer è stato posto accanto a una soluzione di oro colloidale, separata da un'intercapedine d'aria, i cristalli di Pfizer si sono dissolti e riassembleati in strutture che ricordano i loro disegni originali mentre l'acqua evaporava. Anche se questo esperimento era di natura esplorativa e non è stato eseguito in condizioni strettamente controllate, i risultati suggeriscono che la matrice dimostra un certo grado di reattività ambientale. È interessante notare che l'acqua strutturata ha dato risposte adattive simili, mentre l'acqua distillata no, indicando l'influenza selettiva di specifici fattori ambientali sul processo di assemblaggio.

Questi risultati sottolineano l'intricata interazione tra la programmazione su scala nanometrica e le influenze esterne, sollevando domande critiche sui meccanismi che guidano questi comportamenti. La precisione, l'adattabilità e la reattività osservate suggeriscono un livello di intenzionalità che riflette l'ingegneria avanzata su scala nanometrica. Ulteriori ricerche sono essenziali per chiarire questi meccanismi, esplorare le loro potenziali applicazioni e affrontare le considerazioni etiche relative alla presenza di sistemi sofisticati e programmabili nei prodotti farmaceutici.

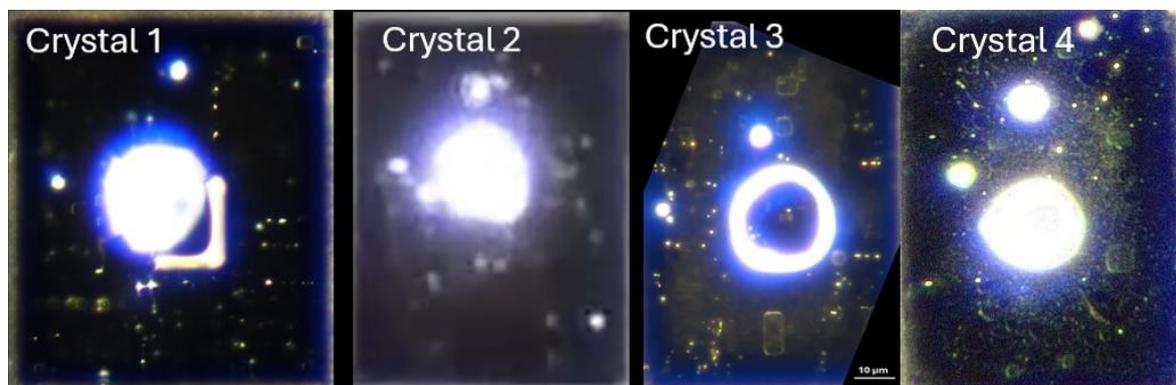


Figura 101. Immagini in campo oscuro di QUATTRO cristalli strutturalmente simili, ciascuno dei quali presenta motivi organizzativi condivisi. Il cristallo più a sinistra (cristallo 1) ha dimostrato il fenomeno "Plugged-In" con un'integrazione di fibre. I cristalli 2, 3 e 4 enfatizzano la coerenza geometrica, con il cristallo 3 che presenta un "motivo a cerchio-rettangolo" (CRM). Il cristallo 4 è stato riflesso digitalmente lungo lasse verticale per allinearlo con gli altri cristalli a scopo di confronto. I motivi ricorrenti in tutti e quattro i cristalli suggeriscono processi di autoassemblaggio organizzati all'interno dello stesso vetrino.

Ingrandimento 200x.

Queste immagini evidenziano la notevole coerenza e complessità osservata nelle tre distinte strutture cristalline, rafforzando l'ipotesi di una progettazione intenzionale. I motivi geometrici condivisi, come i prominenti elementi circolari e rettangolari, indicano un processo di assemblaggio riproducibile, mentre le caratteristiche uniche di ciascun cristallo suggeriscono una diversità funzionale all'interno di una struttura condivisa. In particolare, il cristallo a sinistra presenta il fenomeno "Plugged-In", in cui una fibra cristallina si integra senza soluzione di continuità, suggerendo un potenziale trasporto di materiale o funzionalità adattive. I cristalli centrale e destro mostrano un'organizzazione intricata, con quest'ultimo che presenta un "motivo a cerchio-rettangolo" (CRM) che sottolinea la precisione su scala nanometrica del sistema. Insieme, queste strutture illustrano l'interazione tra l'assemblaggio gerarchico e la reattività ambientale, sostenendo la premessa della programmazione su scala nanometrica all'interno della matrice. Queste osservazioni forniscono spunti critici sui potenziali ruoli e meccanismi che regolano questi sofisticati sistemi.

## **Implicazioni più ampie: Progettazione programmata e sensibilità ambientale**

Le trasformazioni dinamiche e reversibili delle strutture cristalline dimostrano un alto livello di adattabilità e reattività, fortemente in linea con i principi dell'autoassemblaggio gerarchico. L'esperimento con l'oro colloidale fornisce prove convincenti dell'influenza degli stimoli esterni sul comportamento della matrice. La dissoluzione e la riformazione dei cristalli in risposta alla soluzione di oro colloidale adiacente evidenziano la capacità del sistema di adattarsi e riorganizzarsi selettivamente in base ai fattori ambientali.

Questa adattabilità solleva profondi interrogativi sull'intenzionalità di questi assemblaggi. La riproducibilità e l'adattabilità dinamica di questi progetti suggeriscono un'ingegneria avanzata, che riflette principi di programmazione su scala nanometrica. Il confronto con i sistemi naturali, dove le dinamiche molecolari spesso danno luogo a risultati stocastici, sottolinea ulteriormente la sofisticazione di queste matrici cristalline, che mostrano comportamenti controllati, reattivi e intenzionali.

Queste osservazioni sottolineano il potenziale di comportamenti programmabili all'interno dei materiali farmaceutici, suggerendo applicazioni in aree quali la somministrazione adattativa di farmaci, la biosensibilità e i sistemi terapeutici. Tuttavia, la capacità di questi sistemi di essere influenzati da fattori esterni, come le interazioni colloidali o i gradienti ambientali, solleva anche considerazioni etiche. L'integrazione di questi materiali avanzati in contesti farmaceutici sottolinea la necessità di un'indagine rigorosa sui loro meccanismi e applicazioni. Il potenziale del doppio uso - che spazia da terapie mediche innovative ad applicazioni imprevedute o nefaste - richiede un controllo etico proattivo e una supervisione trasparente per garantire la fiducia e la sicurezza del pubblico.

Integrando questi risultati in un quadro scientifico più ampio, questo studio fa progredire la comprensione dei sistemi su scala nanometrica capaci di autoassemblaggio gerarchico, offrendo spunti per il loro ruolo potenziale nell'innovazione biomedica e non solo. Ulteriori ricerche interdisciplinari sono essenziali per chiarire l'intera portata delle loro capacità e implicazioni.

## Fase di decostruzione attiva

Questa sezione esplora l'evoluzione delle strutture cristalline sul bordo delle gocce in caso di esposizione ambientale prolungata, sottolineando la loro transizione da formazioni diffuse e nascenti ad architetture distinte e ben organizzate. La progressione osservata evidenzia i processi dinamici di auto-organizzazione all'interno della matrice, rivelando intuizioni sull'interazione tra gli stimoli esterni e il perfezionamento strutturale. Le immagini evidenziano un cambiamento significativo sia nella distribuzione che nella complessità delle strutture cristalline, che ora si estendono oltre la periferia della matrice e dimostrano modelli organizzativi coerenti.



Figura 102. Immagine a basso ingrandimento del bordo della goccia dopo due mesi, che evidenzia la transizione delle strutture cristalline da formazioni iniziali morbide ad architetture più grandi e organizzate. La regione contrassegnata indica la posizione di un "assemblaggio cristallo-fibra" (CFA), come illustrato nella Figura 92, offrendo un riferimento per ipotizzare meccanismi di organizzazione strutturale all'interno della matrice. Ingrandimento 25x.

L'adattabilità osservata della matrice è particolarmente sorprendente. Nonostante le significative trasformazioni cristalline, la matrice stessa mantiene la coerenza visiva, suggerendo il suo ruolo di stabilizzazione durante i processi di riorganizzazione. Questa adattabilità dinamica supporta l'emergere di nuove architetture cristalline, preservando la stabilità compositiva complessiva sotto le influenze ambientali. Nonostante la significativa trasformazione delle strutture cristalline, la matrice circostante appare visivamente coerente, suggerendo che funge da mezzo stabilizzante per i processi dinamici di assemblaggio e riorganizzazione. Queste trasformazioni sottolineano il potenziale di adattamento della matrice in ambienti variabili, consentendo l'emergere di nuove architetture cristalline pur mantenendo la stabilità compositiva complessiva.

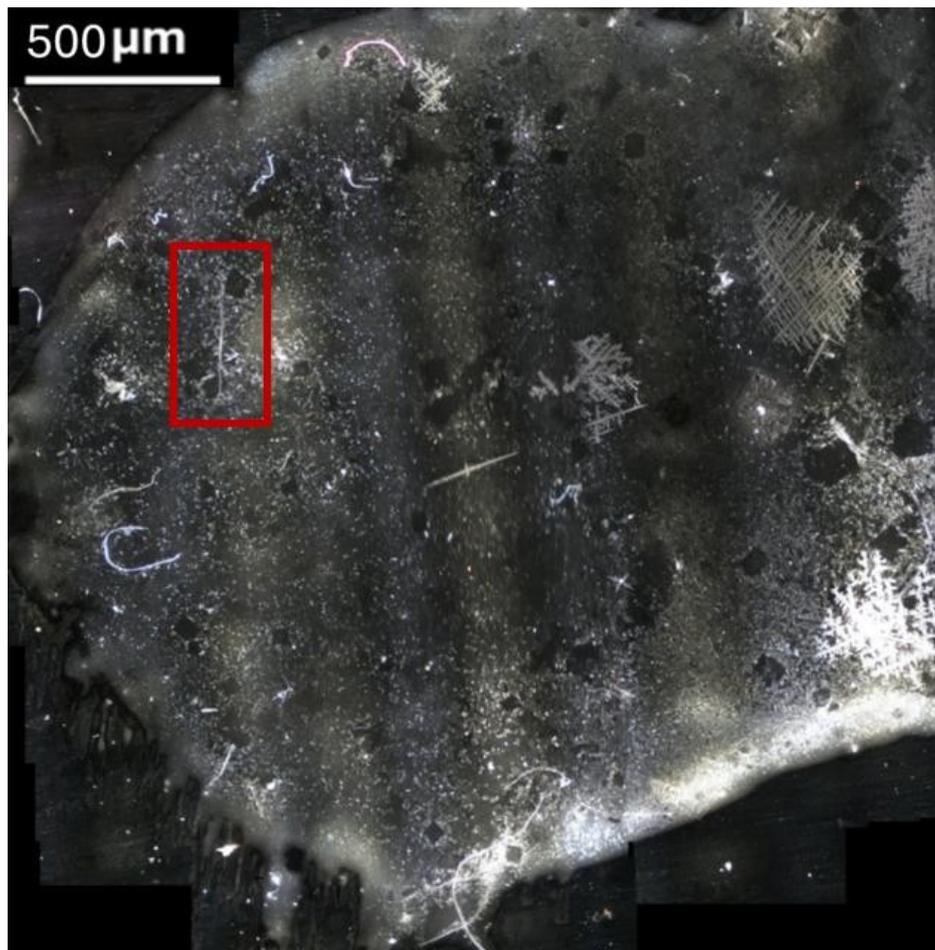


Figura 103. Immagine a basso ingrandimento che illustra l'impatto dell'esposizione alla luce solare sulle transizioni cristalline. Le regioni evidenziate mostrano la dissoluzione selettiva di cristalli più piccoli e morbidi, lasciando una rete più densa di strutture cristalline definite integrate nella matrice. Questa progressione sottolinea l'influenza della luce solare come stimolo esterno che guida la dissoluzione selettiva e la riorganizzazione all'interno della matrice. Ingrandimento 20x.

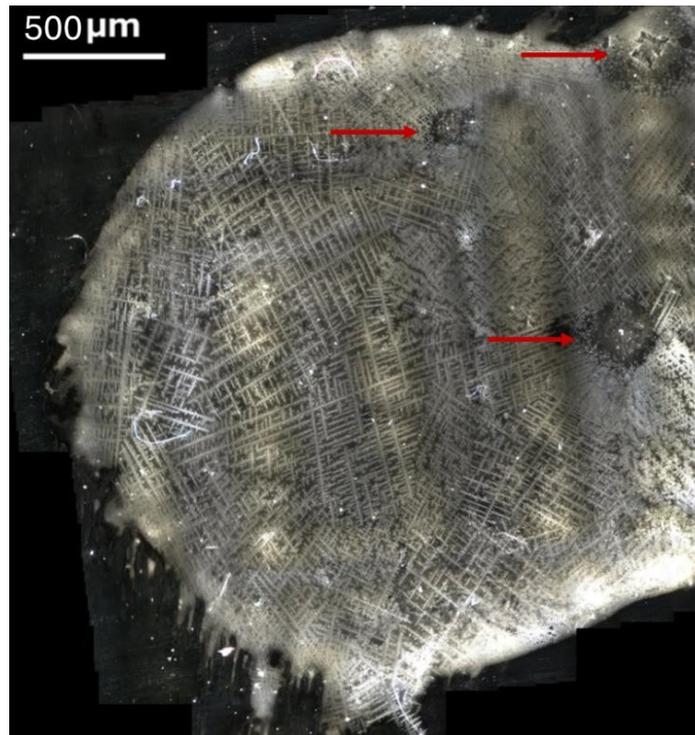


Figura 104. Cristallizzazione di tipo reticolare osservata dopo l'esposizione alla luce solare, che evidenzia una fitta rete di fini schemi cristallini. Le frecce rosse indicano cristalli più grandi, di forma irregolare, che sono rimasti all'interno della struttura reticolare. Questi cristalli più grandi, come evidenziato nella fase di transizione, dimostrano stabilità in mezzo alla riorganizzazione dinamica della matrice. Ingrandimento 20x

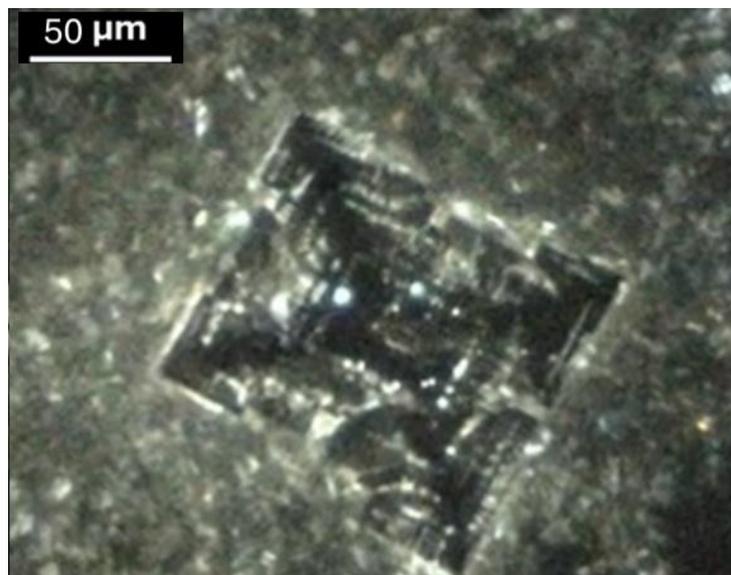


Figura 105. Primo piano di una delle strutture cristalline più grandi che sono rimaste all'interno della formazione reticolare. La geometria distinta del cristallo e gli intricati motivi interni spiccano sulla matrice circostante, sottolineando la sua resilienza e stabilità durante i cambiamenti strutturali dinamici. Ingrandimento 100x.

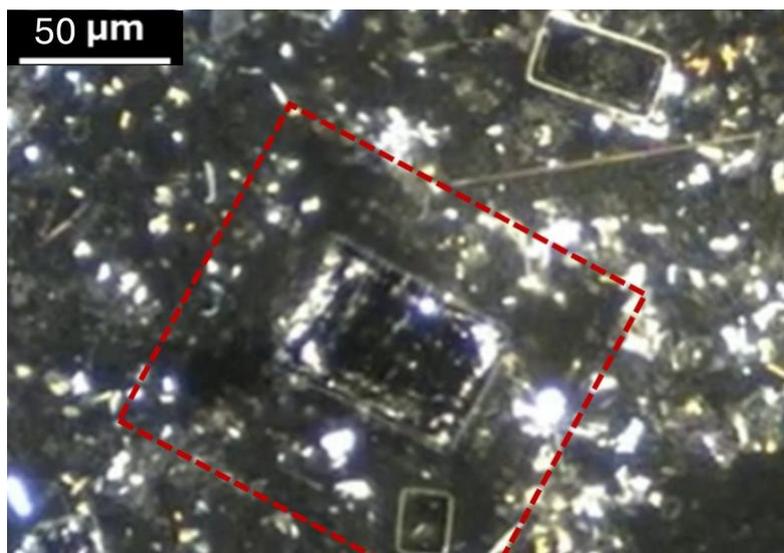


Figura 106. Il contorno rosso tratteggiato evidenzia l'impronta approssimativa di un cristallo rettangolare prominente che era intatto la notte precedente. La disintegrazione osservata è accompagnata da frammenti riflettenti dispersi, che suggeriscono un processo di redistribuzione o rottura strutturale. Questo contrasto visivo enfatizza le trasformazioni dinamiche del campione nel corso del tempo. Ingrandimento: 100x.

Al mattino successivo, cambiamenti significativi avevano trasformato l'architettura cristallina. Un importante cristallo rettangolare, precedentemente centrale nella configurazione complessiva, si è frammentato e ha rilasciato frammenti riflettenti nella matrice circostante. Questa matrice, notevole per la sua chiarezza, ha rivelato dettagli intricati di interazioni dinamiche e comportamenti adattativi. Le strutture cristalline più grandi probabilmente svolgono ruoli distinti all'interno della rete, agendo potenzialmente come nodi stabilizzanti o facilitando la redistribuzione del materiale durante le transizioni. La loro persistenza in mezzo a schemi reticolari più fini evidenzia la loro funzione integrale nel mantenere l'integrità organizzativa.

La frammentazione di queste strutture più grandi dimostra l'adattabilità dinamica della matrice, in cui formazioni apparentemente stabili rispondono a stimoli ambientali, come l'esposizione alla luce solare. Nonostante la disintegrazione dei cristalli più grandi, la struttura reticolare ha mantenuto la sua coerenza, sostenendo l'ipotesi che la matrice funzioni come mezzo stabilizzante per i processi di auto-assemblaggio e disassemblaggio. All'interno di questo ambiente incontaminato, le strutture "micro-meccano" hanno mostrato caratteristiche distinte rispetto alle formazioni di set di costruzione osservate altrove. Mentre l'insieme di costruzioni riflette un assemblaggio più uniforme e prevedibile, le strutture "micro-Meccano" hanno mostrato variabilità e adattabilità, suggerendo un maggior grado di programmazione o reattività.

Questo equilibrio tra stabilità e adattabilità sottolinea la natura gerarchica del sistema di autoassemblaggio. Le strutture cristalline più grandi possono fungere da ancoraggio per l'organizzazione dei materiali o da hub per la redistribuzione durante i cambiamenti ambientali, mentre le strutture "micro-meccano" riflettono la capacità del sistema di dare risposte precise. Queste osservazioni sollevano nuove domande sull'interazione dei ruoli strutturali all'interno della matrice e sulle loro implicazioni più ampie per la progettazione nanotecnologica, i materiali funzionali e la complessità emergente.

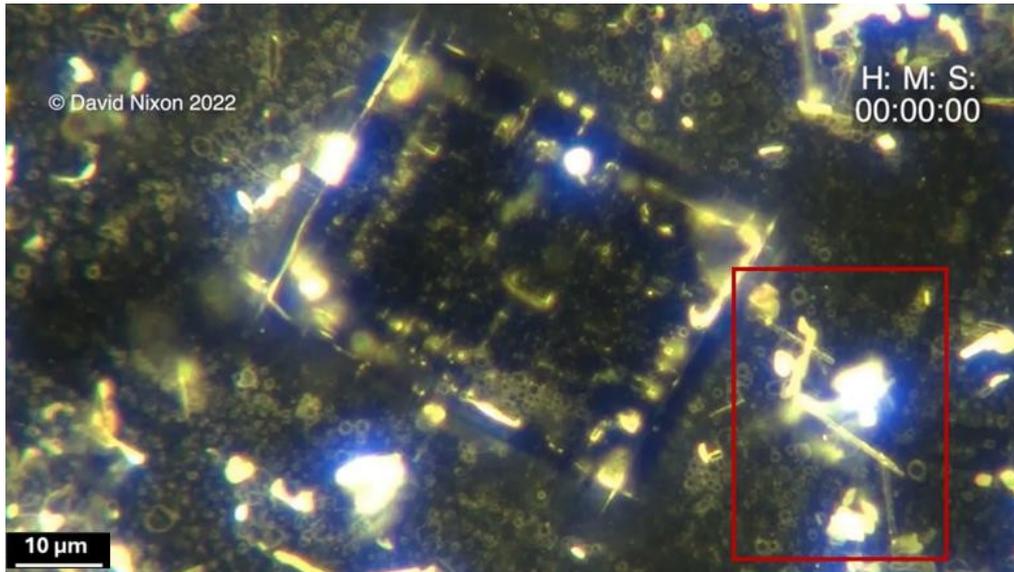


Figura 107. Al timestamp iniziale (HH:MM:SS: 00:00:00), il microassemblaggio più evidente è evidenziato all'interno del riquadro rosso. Questa struttura suggerisce la potenziale presenza di componenti dinamici che interagiscono con la struttura cristallina. Ingrandimento 200x.<sup>1</sup>

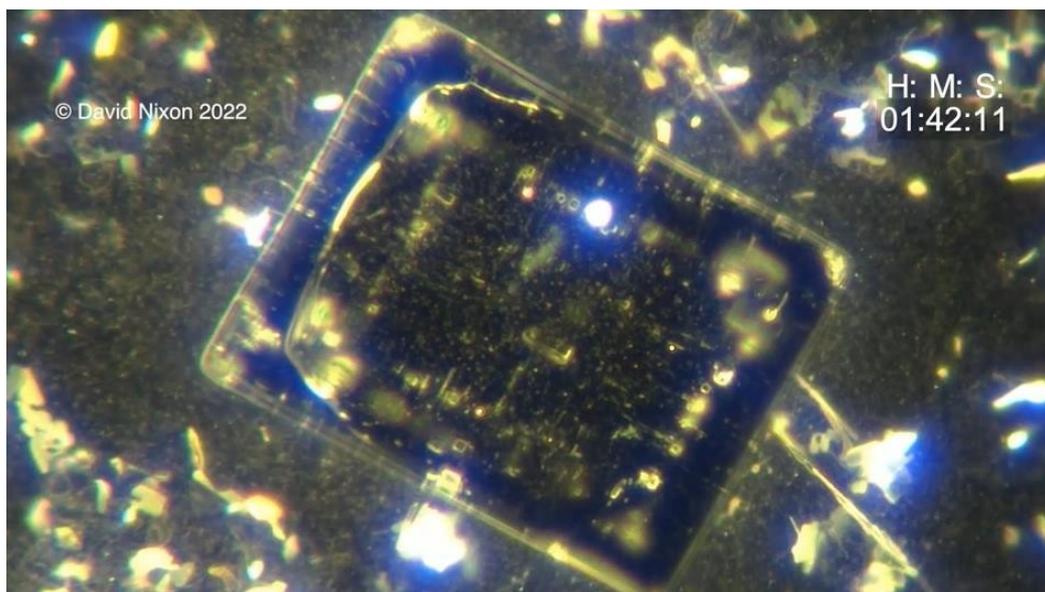


Figura 108 Al timestamp 01:42:11, il cristallo inizia a disassemblarsi, rivelando strutture "micro-meccano" con una notevole chiarezza e una distinta variabilità. Questo contrasto con le formazioni di "set di costruzione" osservate in precedenza suggerisce un assemblaggio adattativo o influenzato dall'ambiente. Ingrandimento 200x.

---

<sup>1</sup> I timestamp riportati nelle didascalie delle figure corrispondono a momenti specifici delle registrazioni video time-lapse, espressi nel formato HH:MM:SS. Questi indicano i punti esatti in cui sono stati osservati cambiamenti morfologici o comportamentali significativi nel materiale, consentendo una correlazione precisa tra i dati visivi e la descrizione narrativa dei processi dinamici.

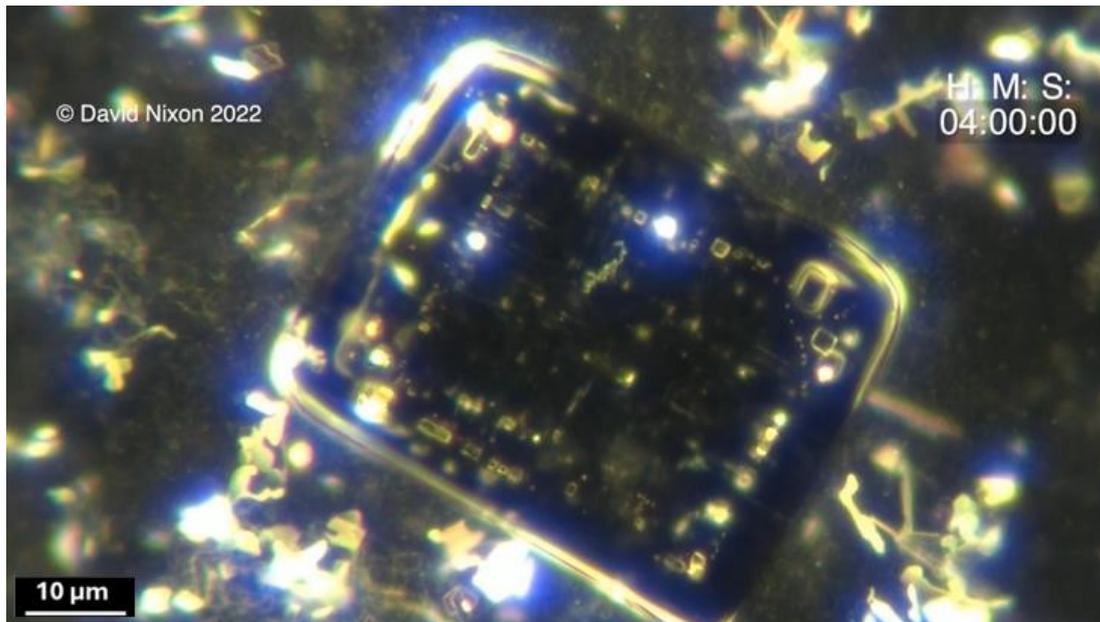


Figura 109. Al timestamp 04:00:00, il cristallo centrale mostra dimensioni maggiori e un'ulteriore raffinatezza strutturale, con schemi interni intricati e chiaramente visibili. Intorno al cristallo, interazioni attive con i materiali adiacenti suggeriscono processi di scambio o stabilizzazione in corso, sottolineando la natura dinamica di questo processo di autoassemblaggio. Ingrandimento 200x.

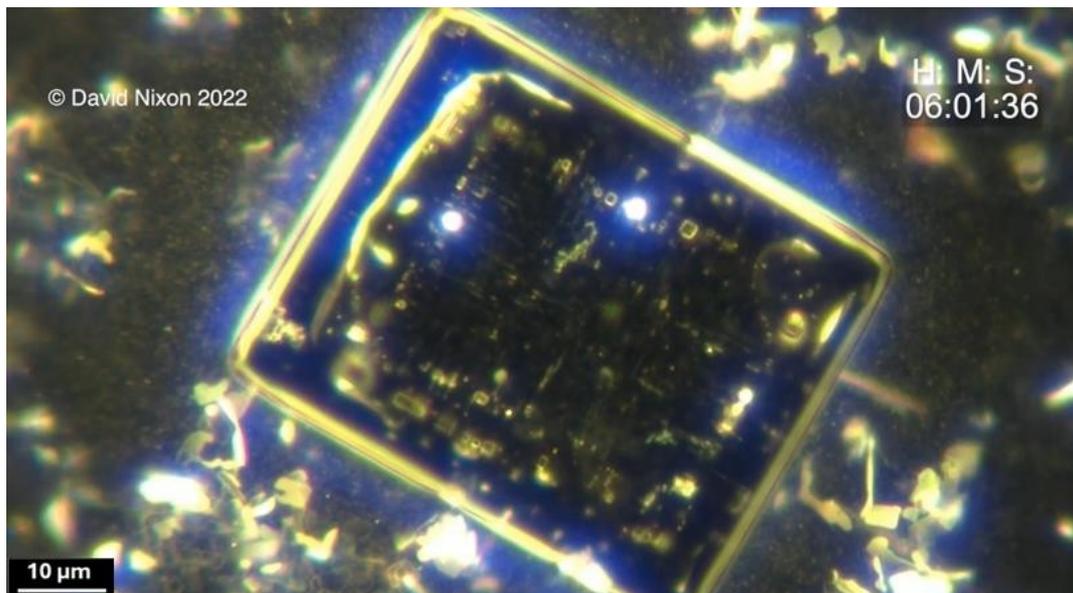


Figura 110. Al timestamp 06:01:36, il cristallo raggiunge le maggiori osservate, con un perimetro ben definito e bordi riflettenti brillanti. Questa fase evidenzia processi avanzati di autoassemblaggio e stabilizzazione del materiale. Ingrandimento 200x visualizzazione precisa delle interazioni dinamiche e dello scambio di materiali. Ingrandimento 200x.

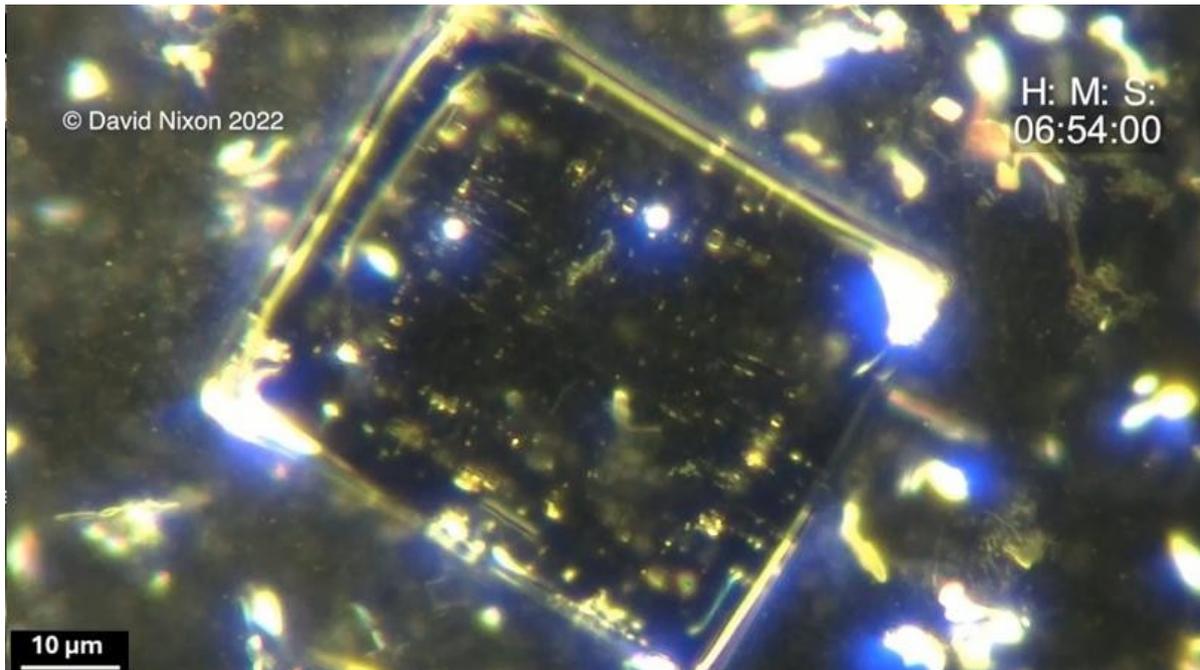


Figura 111. Al timestamp 06:54:00, si osservano sottili cambiamenti strutturali, con una maggiore luminosità ai bordi e modifiche alla geometria interna. Ciò suggerisce interazioni dinamiche e stabilizzazione in corso. Ingrandimento 200x.

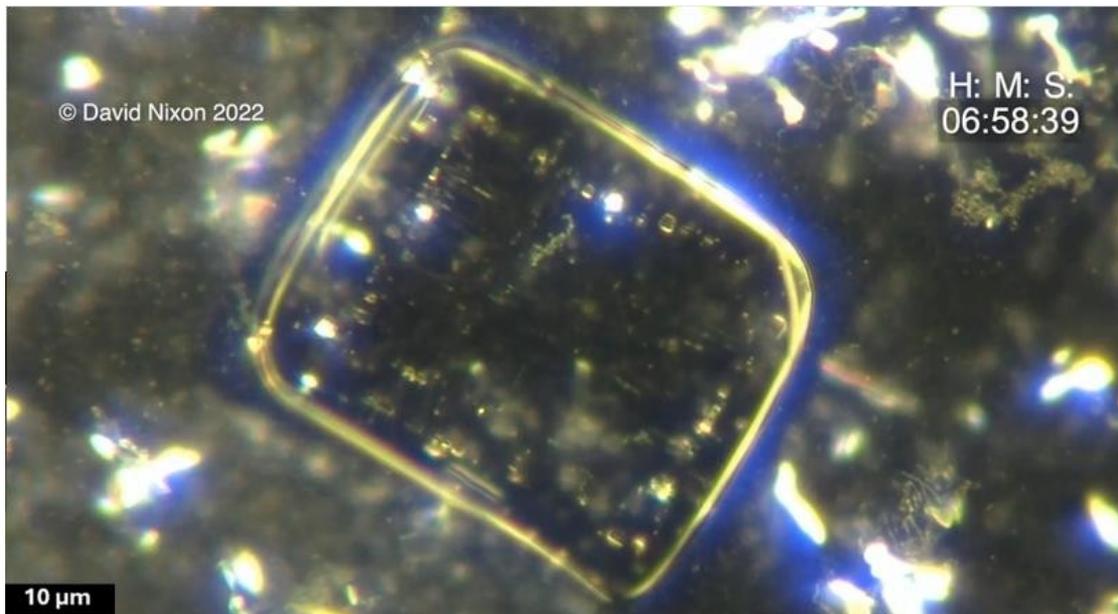


Figura 112 Al timestamp 06:58:39, il cristallo mostra segni di collasso, con bordi che si curvano verso l'interno e una perdita di rigidità angolare. Questa transizione segna l'inizio del disassemblaggio, probabilmente influenzato da fattori ambientali o dal materiale. Ingrandimento 200x.

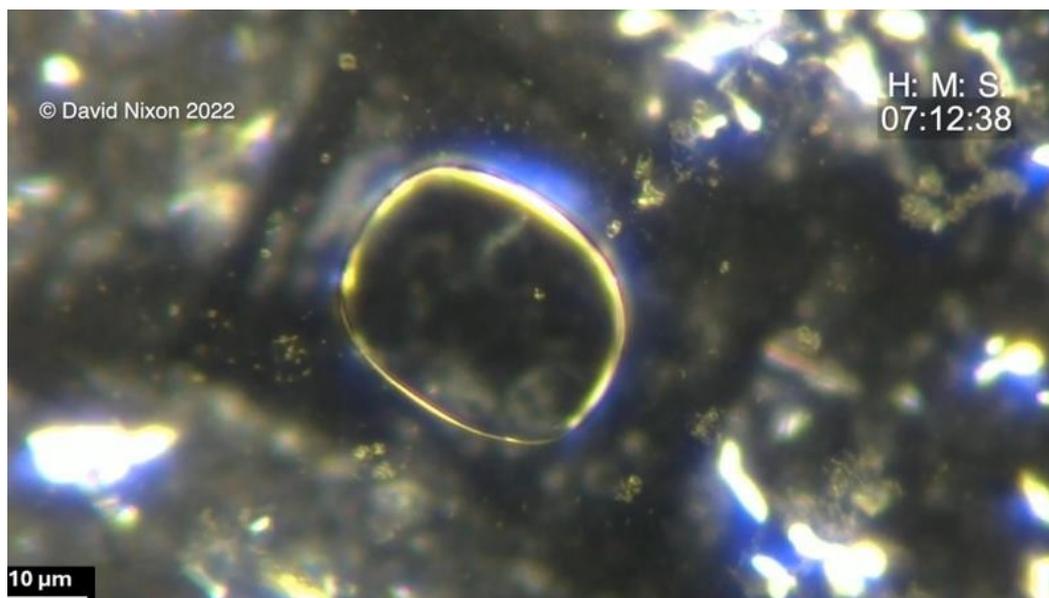


Figura 113. Al timestamp 07:12:38, il cristallo centrale è collassato in una forma arrotondata, perdendo la sua definizione angolare. Questa trasformazione evidenzia la natura dinamica della struttura, suggerendo un disassemblaggio guidato da fattori ambientali o interni. Ingrandimento 200x.

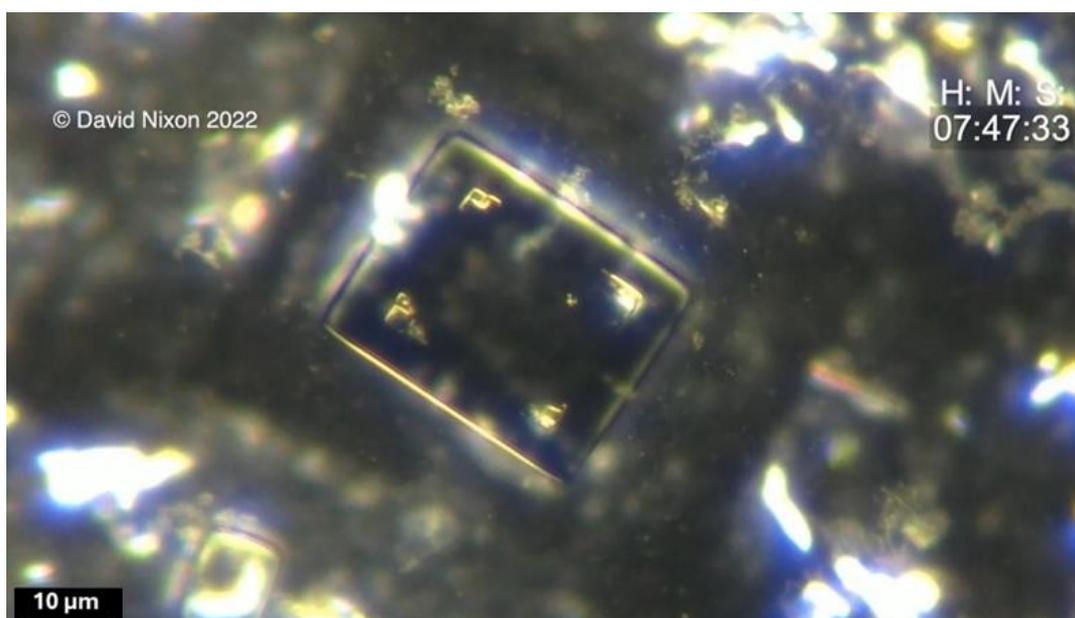


Figura 114. Al timestamp 07:47:33, la struttura inizia a riassemblarsi, facendo riemergere caratteristiche angolari e bordi definiti. Questo processo sottolinea la notevole capacità del sistema di auto-organizzazione dinamica e di ricostruzione coordinata. Ingrandimento 200x.

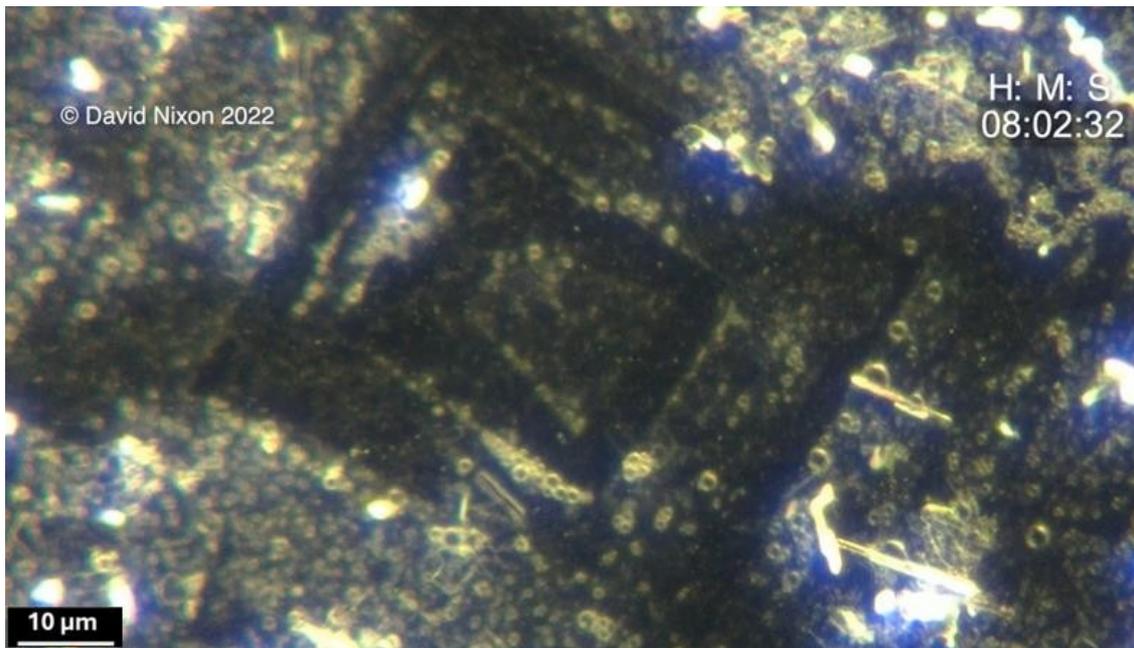


Figura 115. Al timestamp 08:02:32, il cristallo centrale si è completamente disintegrato, lasciando un'ombra della sua precedente presenza accanto ai resti delle strutture di microassemblaggio. Questo effetto ombra evidenzia la persistenza di un'impronta anche dopo la disintegrazione strutturale, sollevando domande sui meccanismi sottostanti o sulle interazioni residue tra i materiali. Ingrandimento 200x.

### Ulteriore smontaggio attivo

La sequenza time-lapse presentata nelle Figure 116 (a, b) e 117 (a, b) illustra i processi dinamici di disassemblaggio che avvengono all'interno del campione, rivelando cambiamenti coordinati sia nella morfologia che nell'organizzazione. Il cristallo centrale subisce una progressiva disgregazione, accompagnata da una trasformazione simultanea delle micro-assemblee adiacenti. In particolare, diversi cristalli più piccoli si dissolvono a un ritmo sincronizzato, evidenziando un potenziale effetto di campo che influenza la disintegrazione strutturale. L'emergere e l'evoluzione dei "micro-motori" (freccette rosse) in forme più piccole e arrotondate, visibili nella Figura 117, sottolineano ulteriormente la natura attiva e adattativa di questi processi. La redistribuzione del materiale, l'aumento della riflettività e il comportamento coerente di micro-assemblaggi e cristalli sottolineano meccanismi complessi e coordinati che guidano l'auto-organizzazione e la reattività strutturale. Queste osservazioni suggeriscono che il sistema opera con una notevole capacità di comportamento emergente, adattandosi dinamicamente a fattori ambientali o intrinseci.

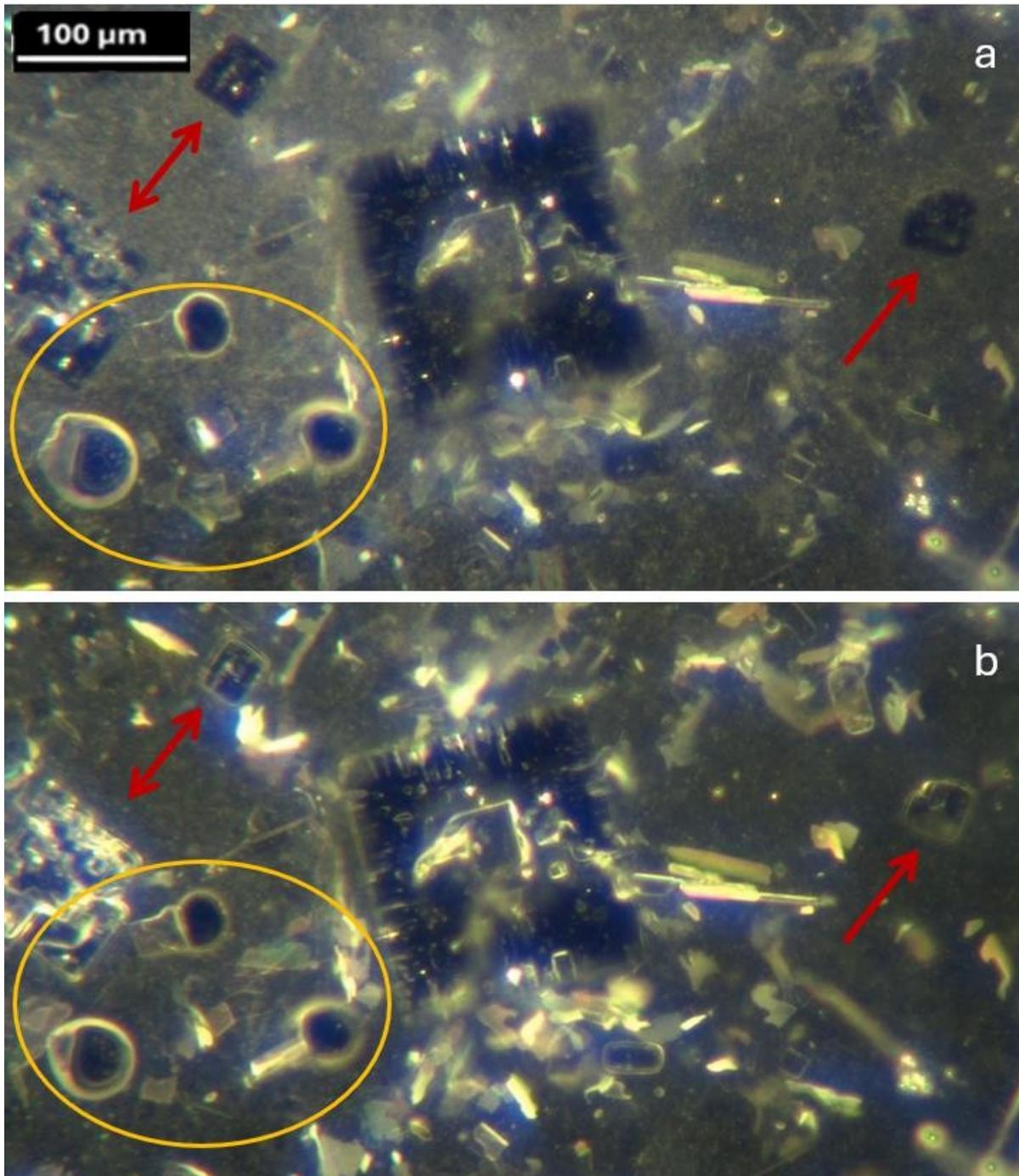


Figura 116 (a, b). Timestamp 00:00:00 e 00:15:00. Sequenza time-lapse dal video di disassemblaggio più breve di 60 minuti. La sequenza evidenzia il comportamento dinamico delle microassemblies (cerchi gialli) e dei cristalli vicini (frece rosse) in fase di disintegrazione sincronizzata. Questi fotogrammi rivelano la progressiva disgregazione del cristallo centrale e suggeriscono un potenziale effetto di campo che regola la dissoluzione coordinata delle strutture circostanti. I processi osservati illustrano la capacità del sistema di riorganizzazione adattiva e di disassemblaggio gerarchico. Ingrandimento 200x.

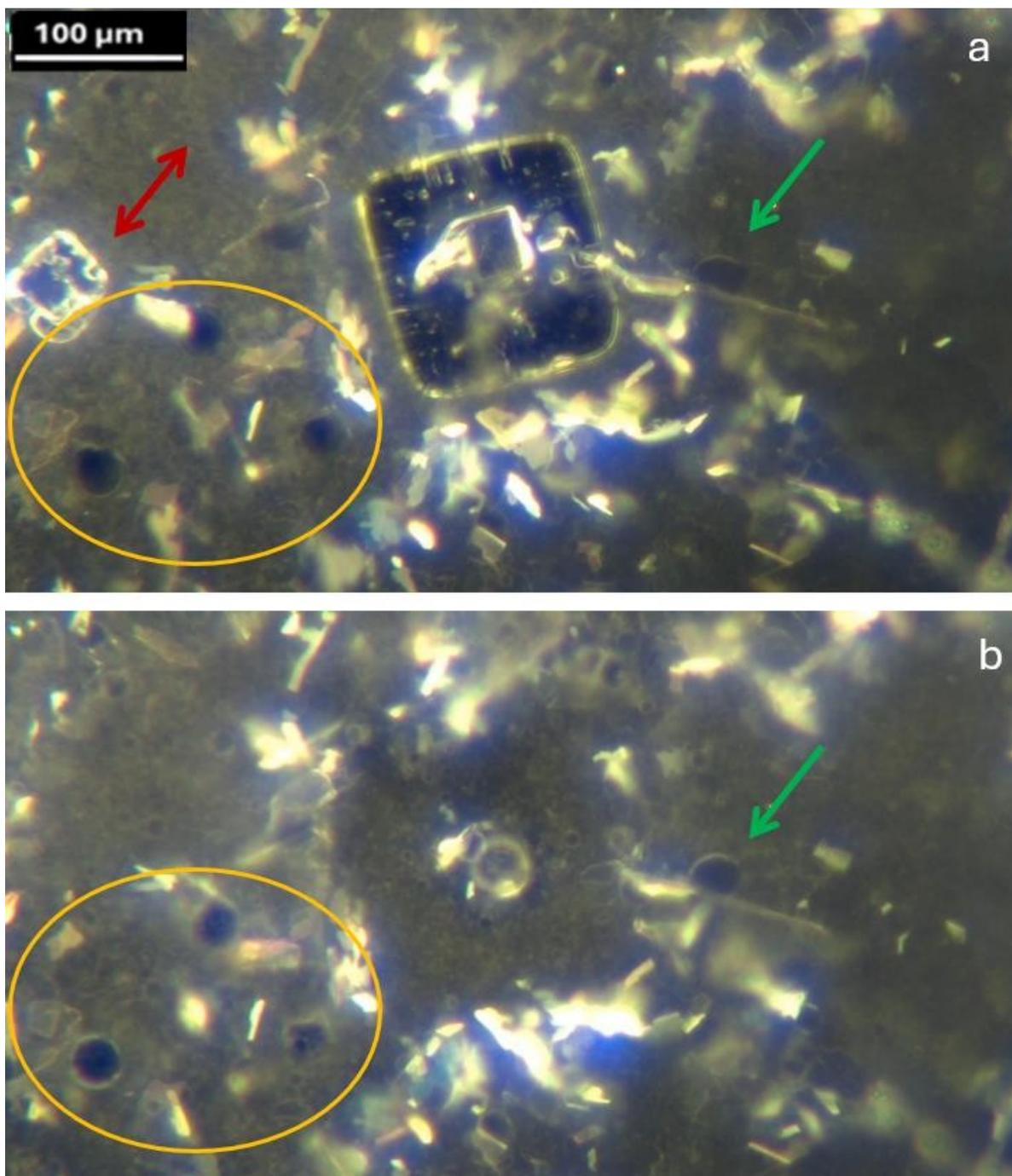


Figura 117 (a,b) orario 00:31:00 e 00:59:05. Sequenza time-lapse dal video di disassemblaggio più breve di 90 minuti, che evidenzia la dissoluzione dei cristalli (freccia rossa) e la redistribuzione del materiale all'interno del campione. I cambiamenti progressivi includono l'emergere di micro-assemblaggi più piccoli e arrotondati (freccia verde) e la redistribuzione del materiale intorno al cristallo centrale in dissoluzione. Queste osservazioni sottolineano la risposta dinamica del sistema agli stimoli ambientali o guidati dal materiale, rivelando meccanismi avanzati di auto-organizzazione. Ingrandimento 200x.

### **Il fenomeno delle ombre:**

Le precedenti osservazioni di disassemblaggio attivo forniscono un preludio notevole alla fase successiva di questa indagine. Nel corso di diverse ore, si sono viste crollare intricate strutture cristalline, lasciando dietro di sé schemi residui e "ombre" enigmatiche che lasciavano intendere interazioni materiali sottostanti. Questi processi, che sembravano sia deliberati che sistematici, sfidavano le aspettative convenzionali per la cristallizzazione evaporativa. L'apparente coordinamento tra la decostruzione e la persistenza di assemblaggi di "micro-meccano" ha suggerito un sistema dinamico capace di riorganizzarsi, sollevando profonde domande sui meccanismi che guidano questi eventi.

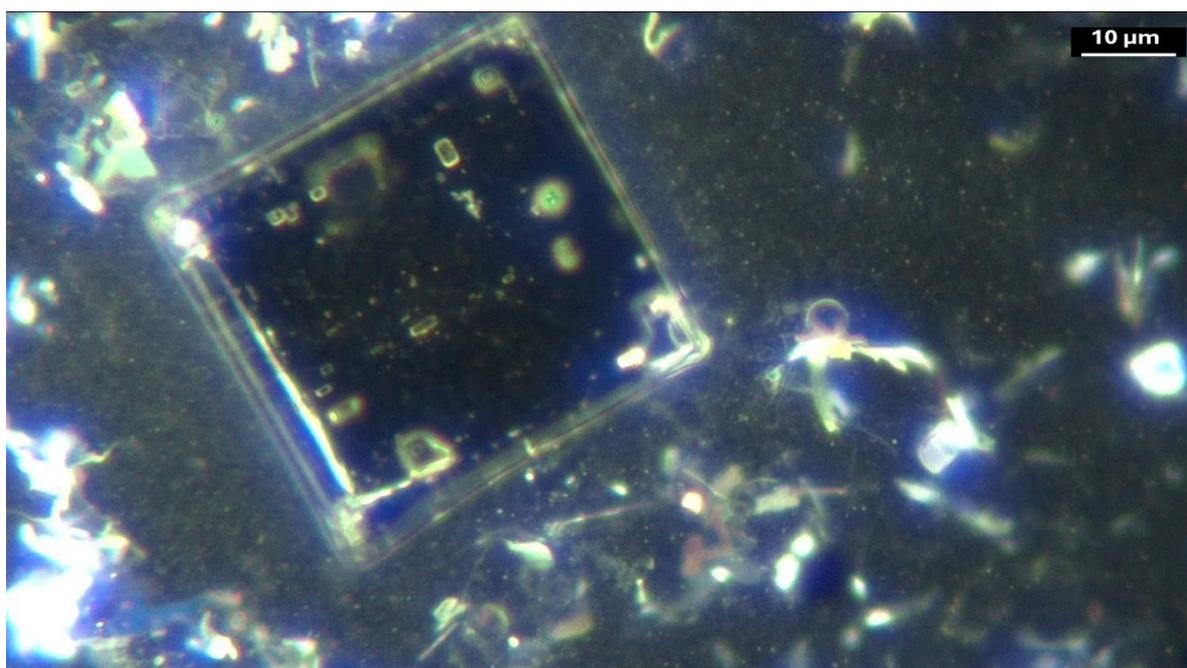


Figura 118. Vista ravvicinata di una struttura cristallina dinamica sottoposta a modulazione delle dimensioni del potenziale. Sono visibili molteplici caratteristiche micro-ingegneristiche ed elementi "micro-Meccano" (ad esempio, vicino ai bordi del cristallo e alle strutture circostanti), indicativi di processi di autoassemblaggio attivi. Le distinte transizioni dei bordi e la vivace colorazione suggeriscono ulteriormente interazioni attive all'interno dell'ambiente cristallino. Ingrandimento 200x.

### **Caratteristiche del cristallo dinamico:**

Questa immagine cattura un momento intrigante del comportamento dinamico delle strutture cristalline, rivelando una potenziale modulazione delle dimensioni evidenziata dai cambiamenti nella luminosità dei bordi e dai materiali colorati che circondano il cristallo. I micro-motore evidenziati (freccia rossa) e gli assemblaggi "micro-Meccano" ovali rossi svolgono probabilmente ruoli nel trasporto di materiali, nell'organizzazione strutturale o nell'attività meccanica. Queste osservazioni forniscono prove convincenti di meccanismi complessi e organizzati all'interno del sistema, sottolineando l'intricata interazione tra il cristallo e il suo microambiente. Tali caratteristiche sottolineano le avanzate capacità di auto-organizzazione del sistema, invitando a ulteriori indagini sulle loro potenziali funzioni e implicazioni.

## Fase di costruzione attiva

Questa sezione esamina un processo dinamico di autoassemblaggio ripreso in un video di tre ore. Il fotogramma iniziale del video offre uno sguardo avvincente su un sistema complesso, rivelando una rete di componenti strutturali attivamente impegnati nel processo di organizzazione dei materiali. Questa singola immagine presenta una grande quantità di informazioni, fornendo le basi per la comprensione degli intricati meccanismi in . Per facilitare un'analisi dettagliata, le caratteristiche all'interno dell'immagine sono categorizzate, evidenziando l'interazione tra i vari componenti.

La complessità visiva di questa cornice è notevole. Al centro si trova un cristallo in via di sviluppo, che si distingue per la sua precisione geometrica e per il suo apparente ruolo organizzativo all'interno del sistema. Intorno a questa struttura centrale, una matrice simile a un gel come mezzo per le interazioni dinamiche, ospitando elementi come strutture "micro-meccano" allungate e simmetriche e "micro-motori" sferici. Queste caratteristiche, in combinazione con forme asimmetriche, nuvole di particelle non risolte e particelle colloidali discrete, suggeriscono un sistema altamente coordinato di assemblaggio gerarchico. Concentrandosi sui dettagli di questa immagine, si fornisce al lettore un quadro critico per interpretare le dinamiche materiali lente ma intenzionali rivelate nei fotogrammi successivi video.

### Osservazioni chiave nel quadro iniziale

Questa sezione identifica e descrive i componenti distinti visibili nel primo fotogramma del video di autoassemblaggio di 3 ore. Queste caratteristiche forniscono una base per la comprensione dei processi dinamici ripresi nei fotogrammi successivi. Segue un'analisi dettagliata delle strutture primarie:

- **Cristallo centrale:** una struttura geometrica prominente e ben definita situata al centro dell'immagine. Serve come punto focale per le interazioni tra i materiali e il perfezionamento strutturale osservato nel corso del video.
- **Matrice o gel:** Un mezzo circostante che sembra fornire un contesto strutturale per i componenti osservati. Questo mezzo probabilmente facilita o influenza i processi di autoassemblaggio, agendo come ambiente stabilizzante per le interazioni dinamiche.
- **Forme simmetriche allungate ("micro-meccano"):** Strutture distinte simili ad aste che presentano un'elevata simmetria e che suggeriscono un ruolo organizzato nell'assemblaggio del sistema. Questi componenti possono servire da impalcatura o svolgere un ruolo funzionale nel coordinamento dei materiali.
- **Sfere nere ("micro-motore"):** Piccole strutture sferiche scure sparse per la matrice, che si ipotizza rappresentino strutture attive e funzionali.

elementi. La loro presenza suggerisce ruoli dinamici, come il trasferimento di materiali o la riorganizzazione strutturale all'interno del sistema.

- **Strutture asimmetriche:** Di forma irregolare e di dimensioni diverse, questi componenti introducono la diversità nel sistema. Sono probabilmente associati a processi secondari di autoassemblaggio o ad adattamenti localizzati dei materiali.
- **Particelle non risolubili ("nuvole"):** Caratteristiche diffuse e deboli che formano uno sfondo morbido. Queste particelle possono rappresentare componenti più piccoli o elementi dinamici difficili da risolvere chiaramente nelle attuali condizioni di imaging. Il loro significato diventa più evidente nelle fasi successive video.
- **Particelle colloidali:** Particelle discrete e visibili disperse nell'immagine. Si ipotizza che agiscano come intermediari nel processo di autoassemblaggio, contribuendo all'organizzazione strutturale della matrice.

Questo quadro dettagliato fornisce un riferimento critico per interpretare le fasi successive delle interazioni materiali e le dinamiche in evoluzione osservate nel video. Sebbene i meccanismi alla base di queste interazioni rimangano speculativi, le caratteristiche distinte identificate in questo fotogramma iniziale evidenziano la complessità e l'adattabilità insite nel sistema.

### **Panoramica delle osservazioni video e dei processi dinamici**

Il movimento catturato in questo video di 3 ore si svolge a un ritmo straordinariamente lento, spesso impercettibile in tempo reale. Ciò richiede un significativo aumento della velocità durante la riproduzione per consentire un'analisi chiara delle intricate dinamiche dei materiali. I meccanismi che guidano questi movimenti - molti dei quali sfidano le aspettative convenzionali sull'autoassemblaggio - sono difficili da comprendere appieno, evidenziando la complessità e la coordinazione all'interno del sistema.

Il video è disponibile per la visione e il download a varie velocità. Nei primi dieci minuti si a una serie di eventi avvincenti che hanno come protagonista il grande micro-assemblaggio situato nell'angolo in alto a sinistra dell'immagine. Questa struttura mostra movimenti meccanici complessi, di un'intricatazza sconcertante. Il micro-assemblaggio coinvolge diversi "micro-motori", collegati da strutture "micro-Meccano", che facilitano la crescita e l'evoluzione strutturale del materiale.

In particolare, alcune delle sequenze più drammatiche si verificano nell'angolo superiore sinistro dell'immagine. Queste interazioni coinvolgono il microassemblaggio e i componenti interconnessi, mostrando un'interazione tra deposito di materiale, movimento meccanico e perfezionamento organizzativo. La complessità di queste interazioni suggerisce un livello di coordinamento che va oltre i processi passivi, sottolineando la natura dinamica del sistema.

Per visualizzare e scaricare ([📄](#)) il video, cliccare [qui](#)

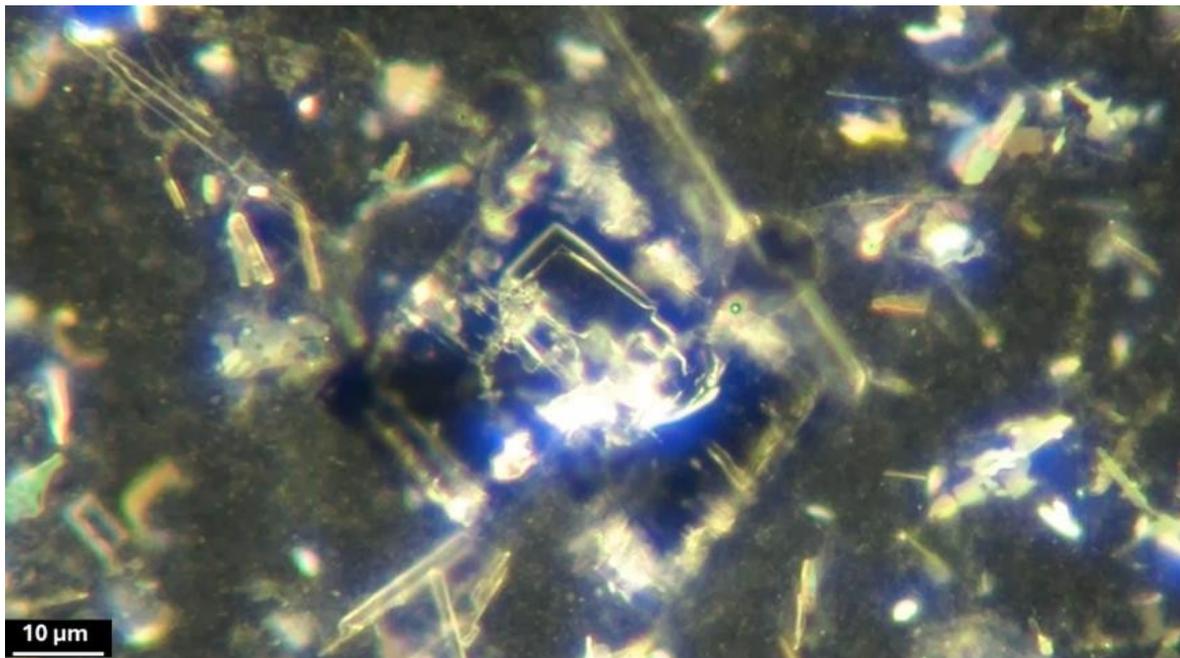


Figura 119. Orario 00:00:00 Panoramica di un video di autoassemblaggio di 3 ore che illustra i processi di costruzione attiva che coinvolgono i micro-assemblaggi. Il video cattura le intricate dinamiche dei materiali, mostrando le interazioni tra i microcomponenti durante la formazione dei cristalli. Ingrandimento 200x.

I primi tre fotogrammi di questa sequenza (Figure 119-121) illustrano il passaggio graduale dall'inizializzazione all'interazione attiva dei materiali. I fotogrammi 1 e 2 si concentrano sull'allineamento iniziale dei microcomponenti, compresi i "micro-motori" e le strutture "micro-Meccano", che circondano il cristallo centrale. Questi componenti mostrano i primi segni di organizzazione e reattività all'interno della matrice. Il fotogramma 3, tuttavia, segna una transizione critica, in cui l'aggregazione dei materiali e l'attivazione di nuovi elementi strutturali diventano evidenti. Questo fotogramma fa da ponte tra la fase di inizializzazione e la iniziale di crescita del sistema, mostrando l'emergere di interazioni più complesse e dinamiche.

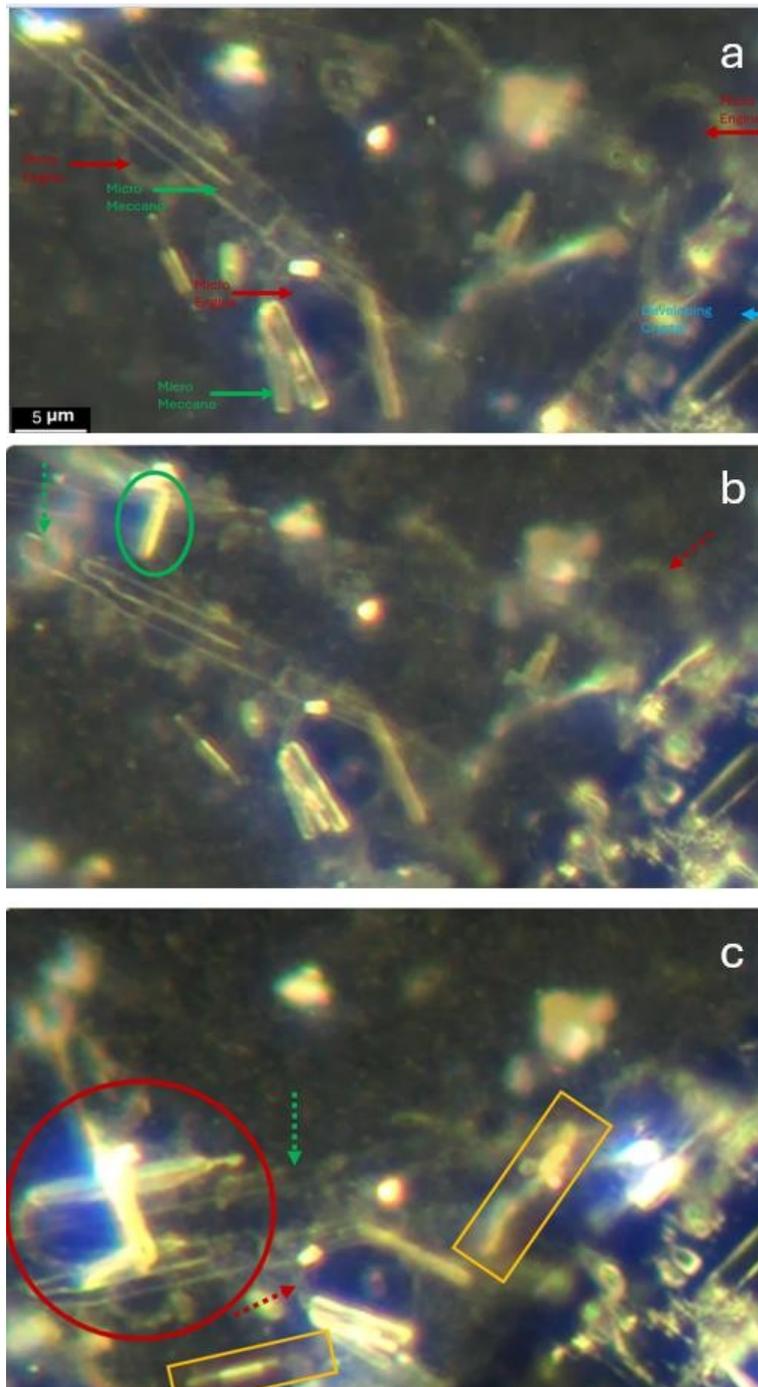


Figura 120 (a, b). La fase di inizializzazione del sistema evidenzia l'allineamento di "micro-motori" (freccie rosse) e strutture "micro-Meccano" (freccie verdi) intorno al cristallo centrale (freccia blu). Questo allineamento riflette una fase iniziale di organizzazione dinamica, che pone le basi per il successivo assemblaggio.

Figura 120c. Timestamp 00:06:00. Si osserva una transizione cruciale quando l'aggregazione di materiale si intensifica vicino al cristallo centrale (cerchio rosso) e una nuova struttura "micro-meccano" (cerchio verde) diventa attiva. Gli inserti confrontano i fotogrammi precedenti per mostrare l'evoluzione graduale della complessità strutturale. Queste interazioni segnalano il passaggio del sistema a una fase di autoassemblaggio più dinamica. Ingrandimento: 200x.

I fotogrammi in sequenza della Figura 121 (a-d) illustrano un episodio dinamico di trasferimento di materiale e di evoluzione strutturale all'interno della matrice cristallina. Nel fotogramma iniziale, i microcomponenti, compresi i "micro-motori" e gli elementi "micro-Meccano", ridistribuiscono attivamente il materiale, con aree chiave di interazione che diventano più pronunciate nel . I fotogrammi mostrano l'emergere progressivo di una raffinatezza localizzata, che culmina nella formazione di una struttura consolidata. Questa sequenza evidenzia la capacità del sistema di assemblare in modo coordinato i materiali e di rispondere in modo dinamico, sottolineando l'interazione tra l'organizzazione strutturale e le influenze ambientali.

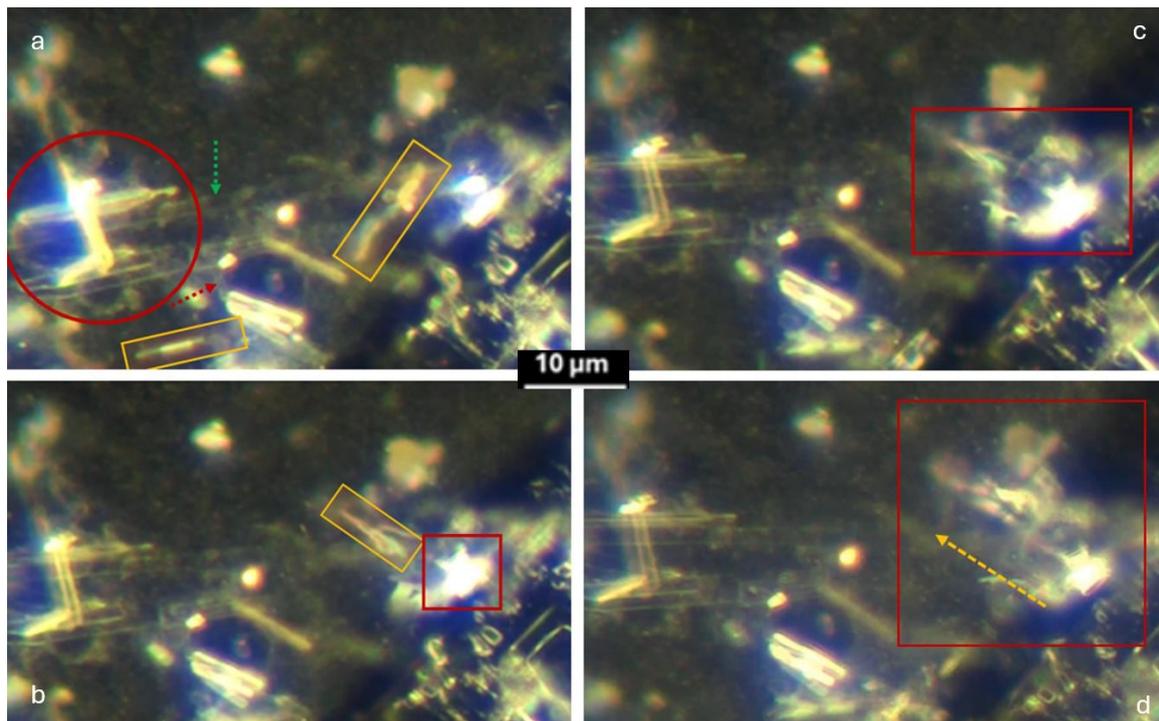


Figura 121 (a-d). Timestamp 00:06:00, 00:08:30, 00:12:00 e 00:16:15. I microcomponenti (freccia verde) guidano la redistribuzione dei materiali e il perfezionamento strutturale, formando strutture consolidate (freccia gialla tratteggiata) ed evidenziando l'auto-organizzazione adattiva. Ingrandimento 200x.

La sequenza time-lapse della Figura 122 (a-b) evidenzia i processi strutturali dinamici all'interno matrice cristallina nel corso del tempo. A 30 minuti, le "micro-motrici" interagiscono con il materiale circostante, avviando una redistribuzione e una maggiore attività sui bordi del cristallo. Questa interazione si allinea con l'emergere di caratteristiche circolari incandescenti e il movimento delle particelle, suggerendo una risposta localizzata a stimoli intrinseci e ambientali. Entro 1 ora e 20 minuti, la deposizione e la redistribuzione del materiale si intensificano ed emergono caratteristiche strutturali distinte vicino ai bordi del cristallo. Queste osservazioni indicano un processo di auto-organizzazione adattativa, in cui l'attività coordinata tra i microcomponenti contribuisce al perfezionamento strutturale e alla riorganizzazione del materiale. L'inclusione di difetti incandescenti evidenzia potenziali siti funzionali all'interno della struttura cristallina, supportando ulteriormente l'ipotesi di un comportamento reattivo del materiale e dell'evoluzione della complessità.

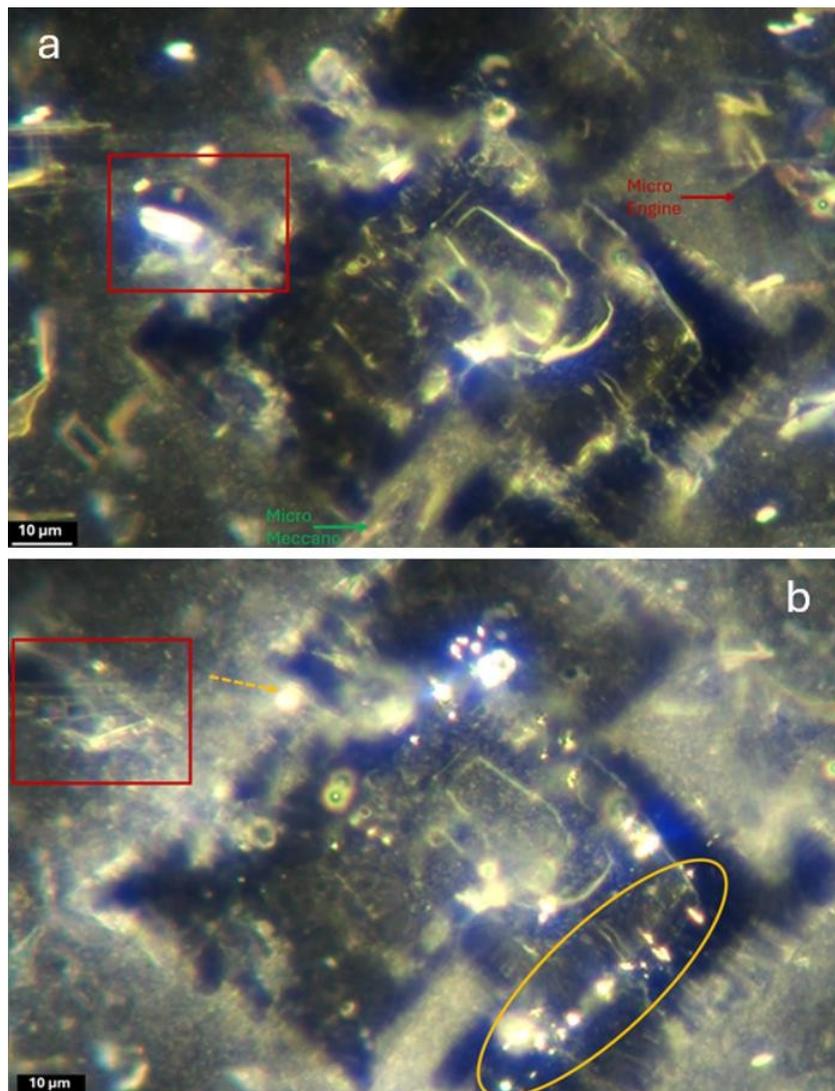


Figura 122. (a-b). Tempi 00:30:00 e 01:20:00. L'attività del micromotore (freccia rossa) e la redistribuzione delle particelle (ovale arancione) guidano il perfezionamento strutturale e la comparsa di difetti circolari (ovale arancione) vicino ai bordi del cristallo, sottolineando l'auto-organizzazione adattativa. Ingrandimento 200x.

La sequenza time-lapse della Figura 123 (a-c) cattura una notevole progressione del trasferimento di materiale e della riorganizzazione strutturale nell'arco di quasi tre ore. Il fotogramma iniziale (a) evidenzia un ambiente cristallino disperso, con un micro-assemblaggio visibile nell'angolo in basso a sinistra. Dopo 35 minuti (b), il micro-assemblaggio si è spostato verso l'esterno, in coincidenza con l'ingrandimento del cristallo e la comparsa di una nuvola di particelle fini lungo i bordi, indicativa dell'organizzazione e della redistribuzione del materiale. Nel fotogramma finale (c), le caratteristiche strutturali si sono riunite in forme allungate e ben definite, suggestive dell'assemblaggio di un "micro-meccano". Questa sequenza sottolinea la capacità del sistema di emergere per complessità, riorganizzazione coordinata e auto-organizzazione nel .

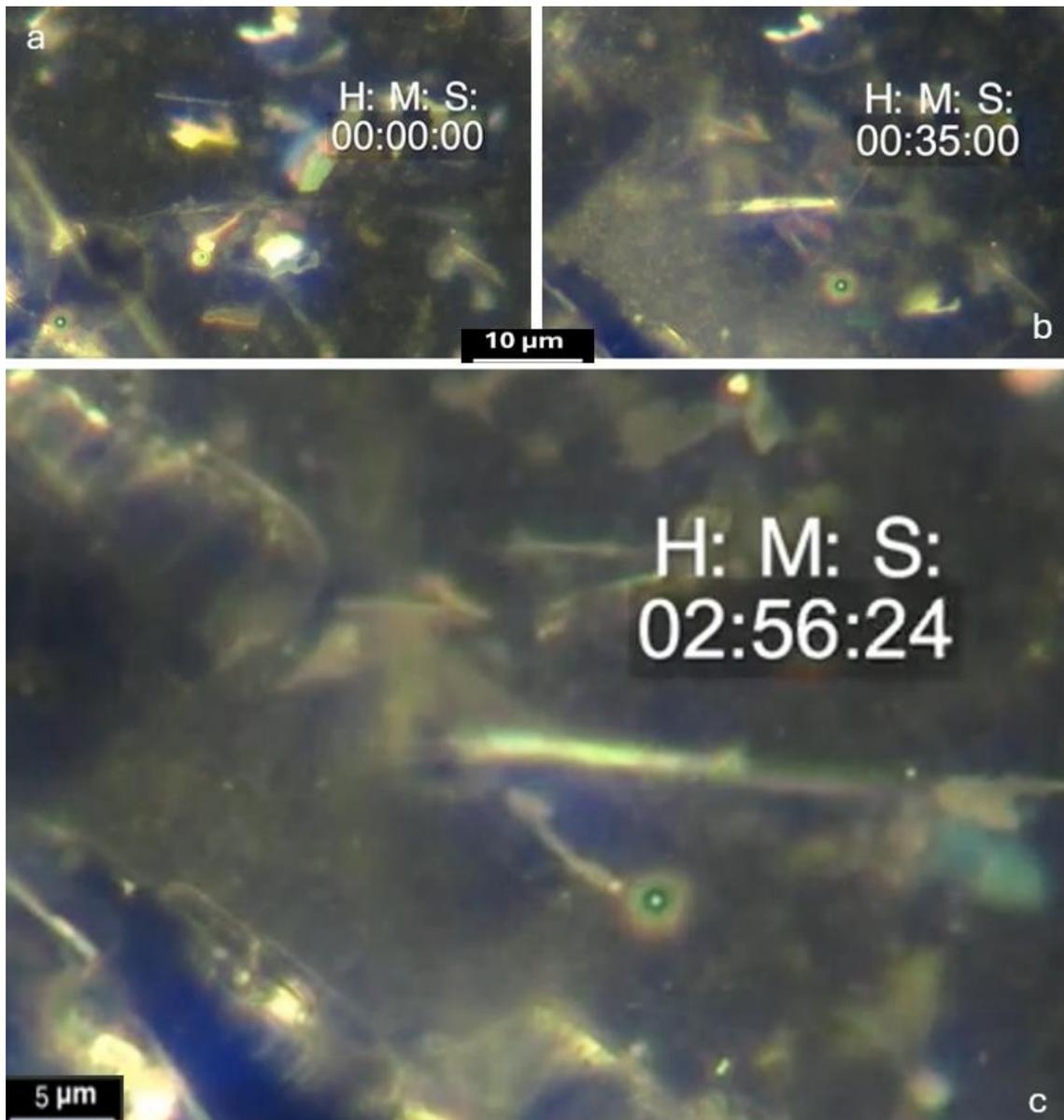


Figura 123 (a, b). Timestamp 00:00:00, 00:35:00 e 02:56:24. Il fotogramma (a) mostra lo stato iniziale, con componenti dispersi e un micro-assemblaggio nell'angolo in basso a sinistra. Nel fotogramma (b), i bordi del cristallo mostrano una nuvola di particelle fini, suggerendo un'organizzazione del materiale. Nel fotogramma (c), si sono formate caratteristiche allungate indicative di un assemblaggio "micro-Meccano". Ingrandimento 200x.

I fotogrammi in sequenza della Figura 124 (a-d) mostrano una fase critica del processo di assemblaggio, in cui il micromotore mostra una maggiore precisione e allineamento. Con l'avanzare del processo, si un notevole allungamento del micromotore, accompagnato da un allineamento perfezionato di

strutture "micro-Meccano" associate. Questo sviluppo evidenzia un processo di ottimizzazione intenzionale, in quanto i componenti si adattano dinamicamente per facilitare la redistribuzione dei materiali e l'integrazione strutturale. I cambiamenti osservati suggeriscono che il sistema opera con un alto grado di controllo, adattandosi agli stimoli ambientali e a quelli determinati dai materiali per ottenere chiarezza strutturale e una maggiore funzionalità.

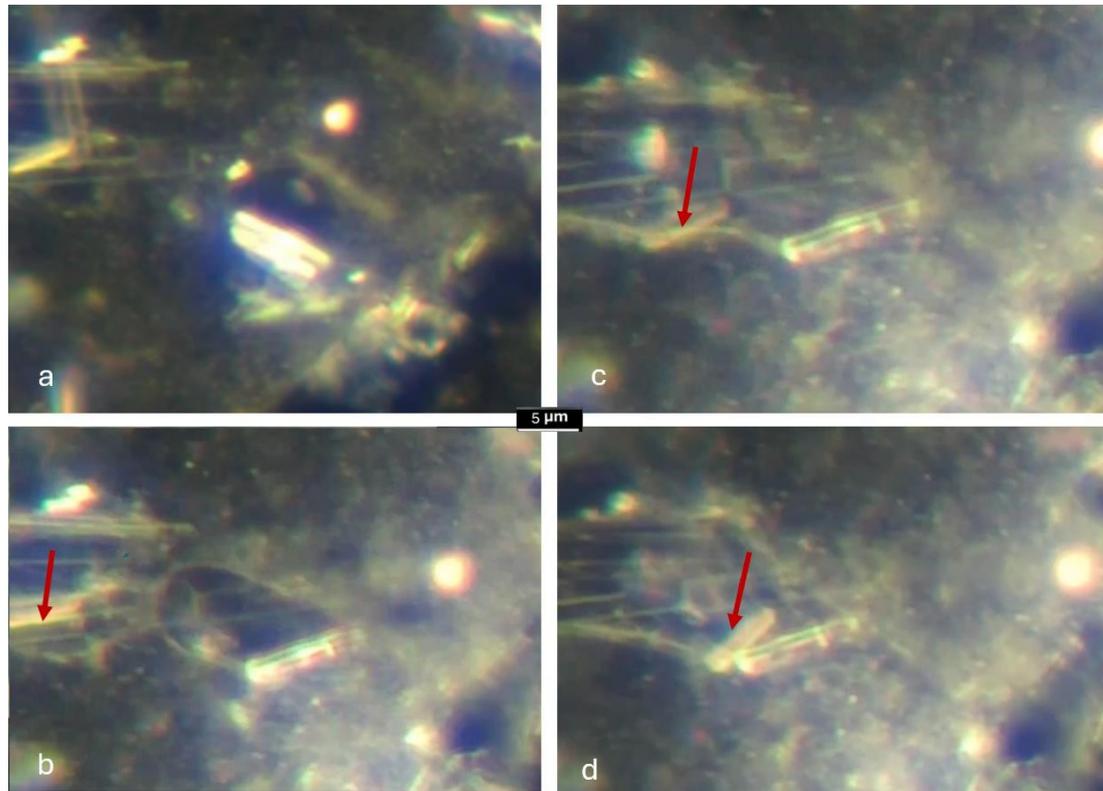


Figura 124 (a-d). Tempi 00:00:00, 00:12:00, 00:35:00 e 01:00:00. Fotogrammi in sequenza che dimostrano l'allungamento del micromotore (freccia rossa) e l'allineamento strutturale degli elementi del "micro-Meccano", sottolineando la capacità del sistema di adattarsi dinamicamente e di ridistribuire con precisione i materiali. Ingrandimento 200x (originale), 600x effettivi.

Questa coppia di immagini finali sottolinea le sorprendenti dinamiche all'interno del sistema a matrice cristallina. Catturata al minuto 1 e 29 di un video di 8 ore, la comparsa improvvisa di un intricato motivo a cerchio e rettangolo (CRM) evidenzia la straordinaria velocità e precisione di questo processo. Ciò che rende questa osservazione particolarmente sorprendente è la natura istantanea della comparsa del CRM, che suggerisce un evento altamente coordinato piuttosto che un assemblaggio graduale. Questo momento esemplifica l'avanzata capacità organizzativa insita nella matrice, sollevando profonde domande sui meccanismi che guidano processi di autoassemblaggio così rapidi e sofisticati.

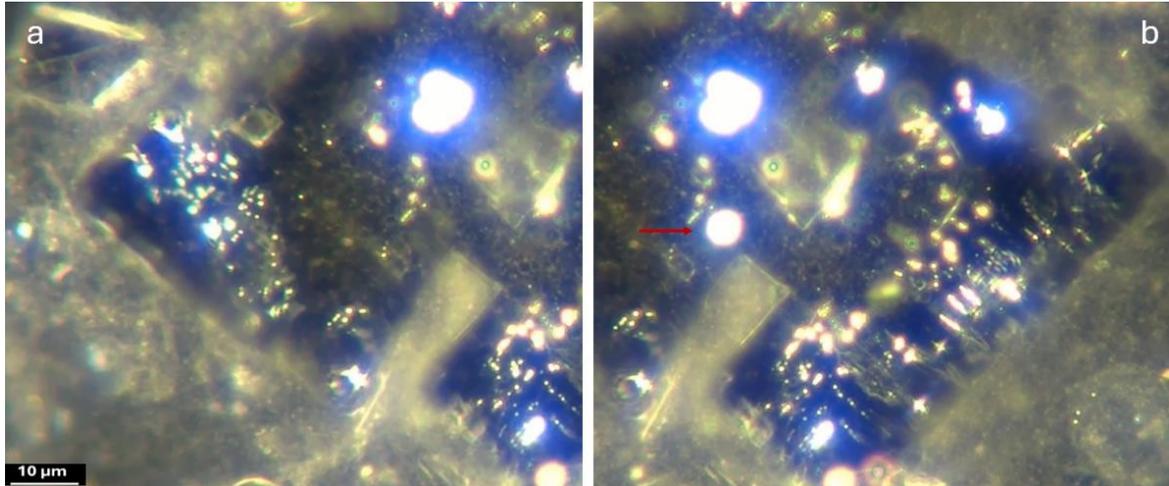


Figura 125 (a, b). Immagini time-lapse che catturano l'improvvisa comparsa di un motivo a cerchio e rettangolo (CRM) completamente formato all'interno della matrice cristallina. (a) La vista in campo chiaro evidenzia l'intricata geometria e la netta definizione del CRM, indicando un processo di assemblaggio altamente preciso e coordinato. (b) L'immagine annotata (freccia rossa) enfatizza la posizione del CRM e le caratteristiche di riflessione distintive, che sottolineano ulteriormente la sua sorprendente complessità strutturale. Questo fenomeno, osservato al minuto 1:29:00 del video, dimostra la capacità della matrice di organizzarsi rapidamente e deliberatamente su microscala. Ingrandimento 200x.

Le sequenze osservate forniscono prove convincenti della natura intricata e dinamica dei processi di autoassemblaggio all'interno della matrice cristallina. Nelle varie fasi del video di 3 ore e di quello successivo 8 ore, strutture come i motivi a cerchio e rettangolo (CRM), i "micro-motori" e i componenti "micro-Meccano" mostrano comportamenti coordinati indicativi di un sofisticato livello di organizzazione. L'emergere del CRM al minuto 1 e 29 del video successivo esemplifica la capacità della matrice di formarsi con precisione, evidenziando non solo un'evoluzione graduale ma anche eventi improvvisi e deliberati di cristallizzazione strutturale. Questi risultati suggeriscono un sistema in grado di rispondere in modo adattivo agli stimoli interni ed esterni, ridisegnando la nostra comprensione dei meccanismi alla base dei processi di autoassemblaggio. Questo studio sottolinea la necessità di ulteriori indagini sulle forze trainanti di questi fenomeni, aprendo potenzialmente la strada ad applicazioni più ampie nella scienza dei materiali e nelle nanotecnologie.

## Sintesi dei risultati

Questo studio presenta un'indagine completa sui processi dinamici di autoassemblaggio osservati nei campioni di Pfizer Comirnaty, documentando strutture intricate, reattività ambientale ed evoluzione sistematica. I risultati sono riassunti in 11 categorie distinte, che sottolineano la complessità e la raffinatezza dei fenomeni.

### Osservazioni chiave

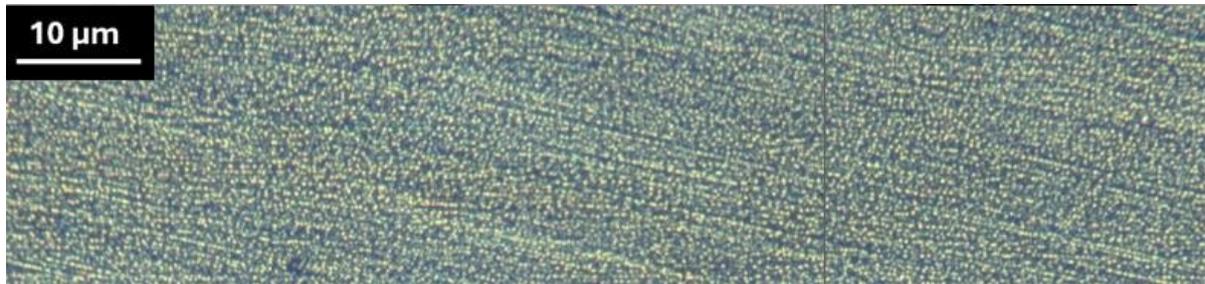
1. **Tipi di cristallo e precisione strutturale:** Sono stati identificati tre tipi di cristalli distinti:
  - **Tipo 1:** geometrie rettangolari nitide con inclusioni riflettenti e fibre esterne che suggeriscono il trasferimento di materiale e la connettività strutturale.
  - **Tipo 2:** bolle centrali che ancorano fibre che formano architetture a rete con altri cristalli.
  - **Tipo 3:** strutture interne complesse e multistrato con motivi ricorrenti "a cerchio e rettangolo", che indicano un'organizzazione gerarchica.
2. **Assemblaggi cristallo-fibra:** Le fibre hanno agito come connettori, collegando i cristalli in reti. La loro morfologia liscia e il loro ruolo attivo sfidano i modelli di cristallizzazione passiva.
3. **"Motivi a cerchio-rettangolo":** queste caratteristiche ricorrenti suggeriscono meccanismi di assemblaggio sistematici e non casuali, che riflettono potenzialmente una programmazione su scala nanometrica.
4. **Reattività ambientale:** Fattori come l'evaporazione, i gradienti ambientali e la luce hanno modellato l'assemblaggio e lo smontaggio, dimostrando la capacità di adattamento.
5. **Dinamica temporale:** Nel corso del tempo, le interazioni strutturali sono diventate più definite e i campioni invecchiati hanno mostrato una maggiore complessità.
6. **Fenomeno "Plugged-In":** L'integrazione dinamica delle fibre nelle strutture cristalline ha formato gli "assemblaggi cristallo-fibra", esemplificando la connettività organizzata.
7. **Dinamica delle gocce sessili:** Il processo di evaporazione delle gocce sessili (SDE) ha rivelato la redistribuzione capillare del materiale e i primi modelli di assemblaggio.
8. **Assemblaggi avanzati di cristalli:** Geometrie modulari e interconnesse e complessità stratificata hanno suggerito meccanismi di autoassemblaggio controllato.
9. **Fase di costruzione attiva:** "micro-motori" e "micro-Meccano" assemblati ha contribuito al perfezionamento strutturale e al trasferimento di materiale in tempo reale.
10. **Fase di decostruzione attiva:** Gli stimoli ambientali hanno innescato il collasso e la riorganizzazione strutturale, sottolineando la capacità di adattamento.
11. **Prove di progettazione programmata:** Gli assemblaggi complessi e riproducibili e la loro reattività si allineano ai principi di programmazione su scala nanometrica, sollevando domande sull'intenzionalità.

### Sintesi dei risultati

I risultati dello studio evidenziano un'interazione dinamica tra precisione strutturale, reattività dei materiali e adattabilità all'ambiente all'interno dei campioni di Pfizer Comirnaty. Caratteristiche come l'integrazione delle fibre, i motivi geometrici come i "motivi a cerchio-rettangolo" e i processi attivi di costruzione e decostruzione sfidano i paradigmi tradizionali della cristallizzazione, fornendo prove convincenti dell'auto-organizzazione dinamica e della potenziale progettazione programmata.

## Controlli

### Scivolo



### semplice

Figura 126. Diapositiva semplice che mostra la struttura della superficie senza materiale campione. Ingrandimento 100x.

### Acqua a osmosi inversa

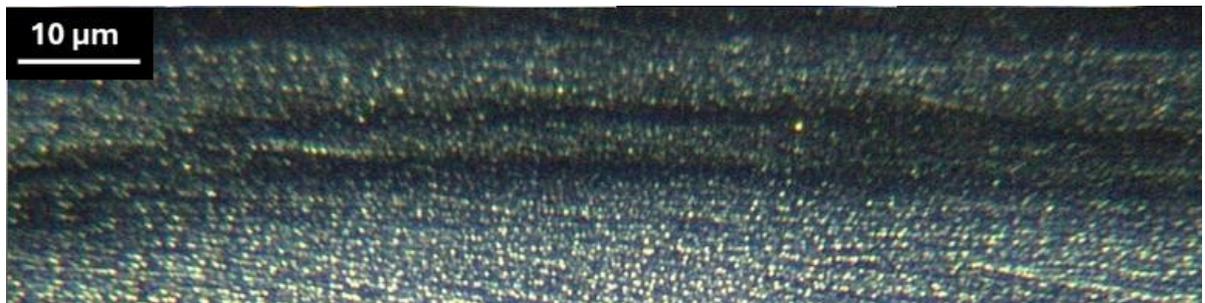


Figura 127. Acqua RO che mostra un minimo particolato. Ingrandimento 100x.

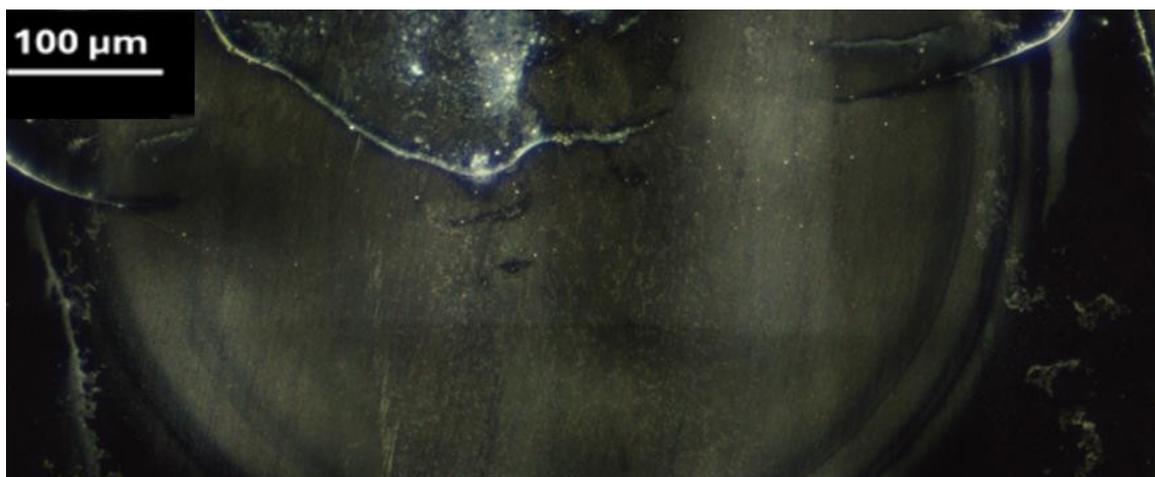


Figura 128. Schema di essiccazione dell'acqua RO con strutture ai bordi. Ingrandimento 25x.

## Soluzione di colesterolo al 10% in etanolo all'1%.



Figura 129. Soluzione di colesterolo con ingrandimento 25x che mostra aggregati insolubili dispersi nel campo. Le formazioni luminose e irregolari evidenziano l'apparente insolubilità del colesterolo nella soluzione salina ed etanolica, con fasi distinte che indicano una dissoluzione incompleta e una potenziale aggregazione. Ingrandimento 25x.

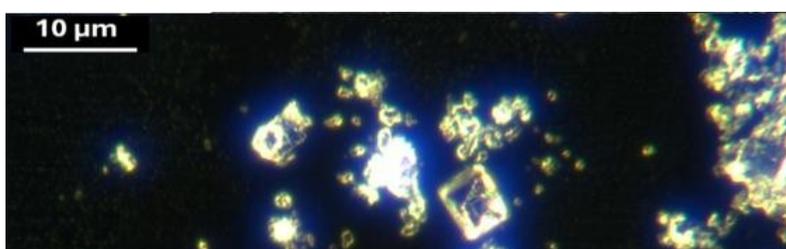


Figura 130. Soluzione di colesterolo. Aggregati di colesterolo più grandi accanto a un mix di strutture cristalline più piccole. Le forme quadrate e irregolari prominenti sono probabilmente cristalli di colesterolo, mentre le formazioni più piccole e nitide possono rappresentare cristalli di sale residui della componente salina della soluzione. Questa miscela evidenzia i processi di dissoluzione parziale e cristallizzazione dinamica che si verificano all'interno del campione. Ingrandimento 200x.

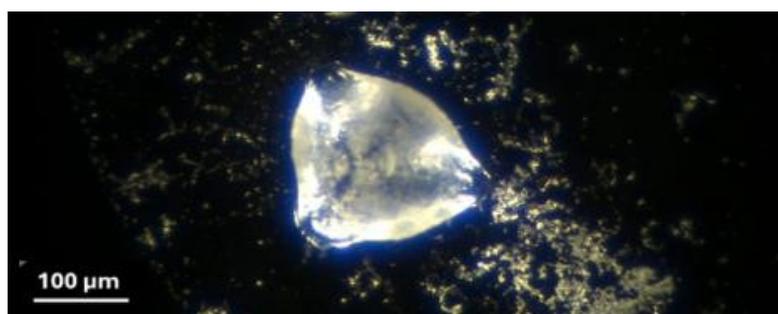


Figura 131. Cristallo di sale triangolare formatosi durante l'evaporazione della soluzione salina di colesterolo, che presenta spigoli vivi e una superficie stratificata. Le particelle più piccole circostanti sono probabilmente colesterolo non disciolto o aggregati misti. Ingrandimento: 100x.

"È solo sale e colesterolo".

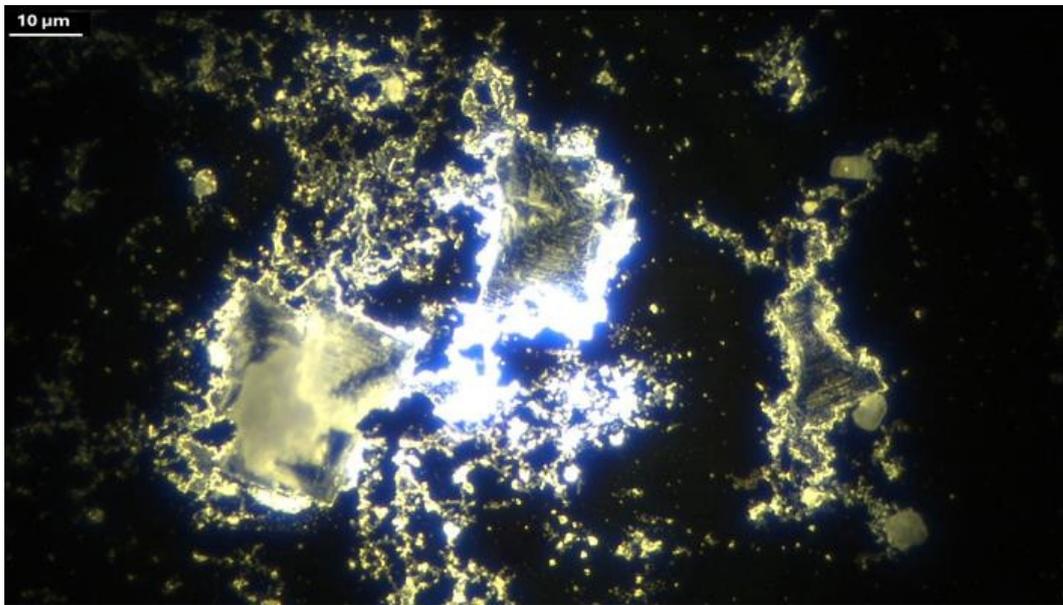


Figura 132: Schema di cristallizzazione di una soluzione di colesterolo (10% in etanolo al 2% e soluzione fisiologica) con ingrandimento a 200x, che mostra formazioni irregolari e diffuse. I depositi hanno un aspetto naturale, privo delle geometrie strutturate e delle caratteristiche organizzate osservate nei campioni di vaccino. Ingrandimento 100x.

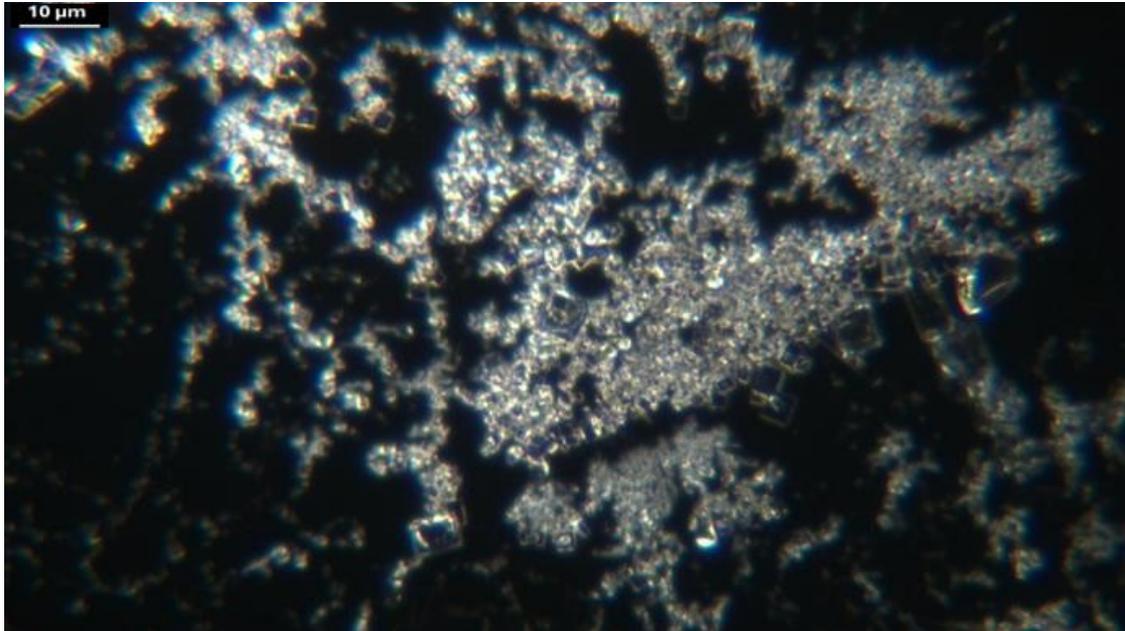


Figura 133: Schema di cristallizzazione di una soluzione di colesterolo (10% in etanolo al 2% e soluzione fisiologica). Il campione mostra depositi cristallini uniformi e su piccola scala, coerenti con la cristallizzazione naturale, senza organizzazione gerarchica o geometrie complesse. Ingrandimento 100x.

## Salina



Figura 134. Soluzione salina senza particolato. Ingrandimento 100x.

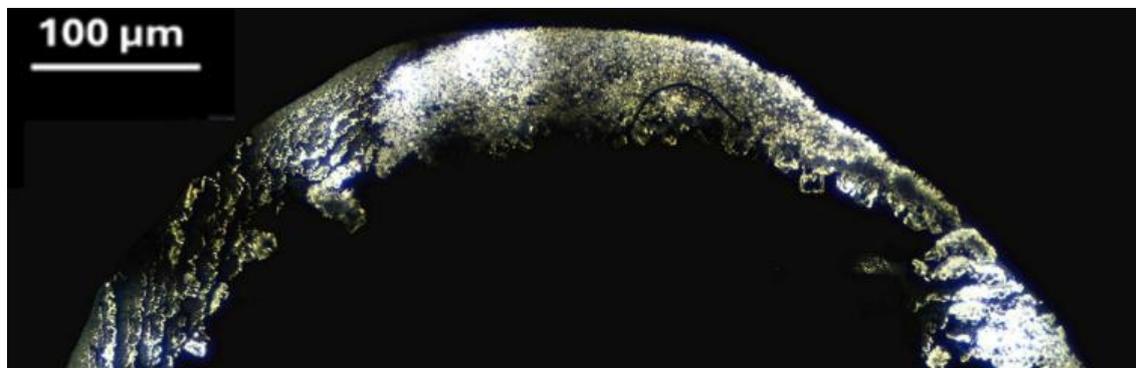


Figura 135. Schema di essiccazione della soluzione salina con arco periferico. Ingrandimento 25x.



Figura 136. Primo piano di un cristallo di salina che mostra la struttura a strati. Ingrandimento 200x.

## Acqua di rose



Figura 137. Acqua di rose con numerosi piccoli particolati. Ingrandimento 25x.



Figura 138 Particelle sferiche luminose in acqua di rose. Ingrandimento 200x.

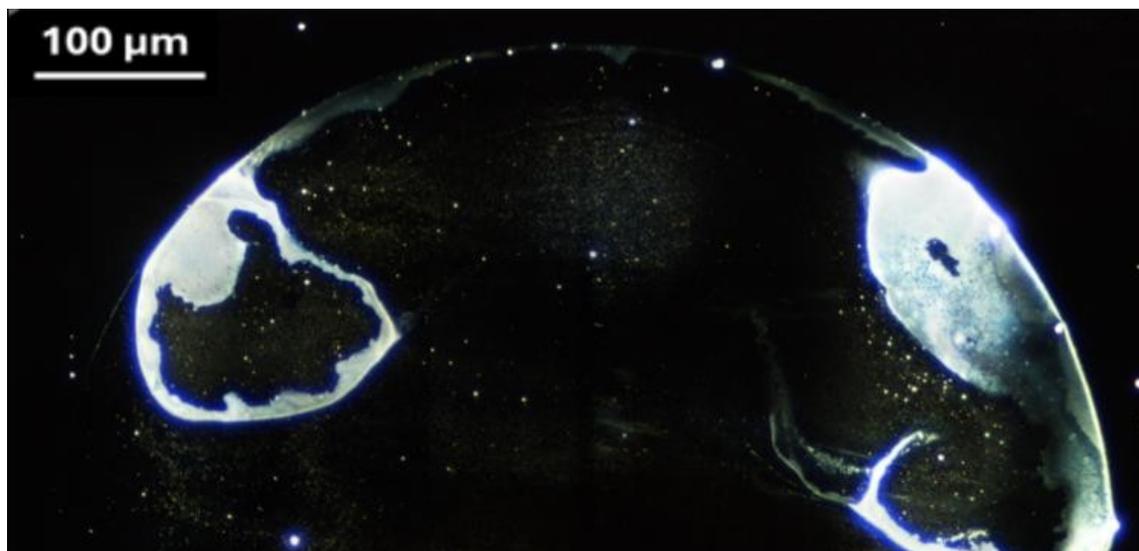


Figura 139. Acqua di rose essicata con schema di cristallizzazione dei bordi e deposizione di particelle colloidali. Ingrandimento 25x.

## Acqua dura



Figura 140. Goccia di acqua di rubinetto che mostra colloidali dispersi e contaminanti più grandi riflettenti al microscopio in campo oscuro. I punti luminosi indicano particelle in sospensione, mentre i riflessi più grandi suggeriscono impurità minerali o ambientali tipiche dell'acqua dura. Ingrandimento 25x.



La Figura 141 mostra colloidali dispersi e contaminanti riflettenti più grandi. I colloidali appaiono come punti sottili e luminosi, mentre i riflessi più grandi e intensi indicano impurità minerali o particellari. Ingrandimento 100x.

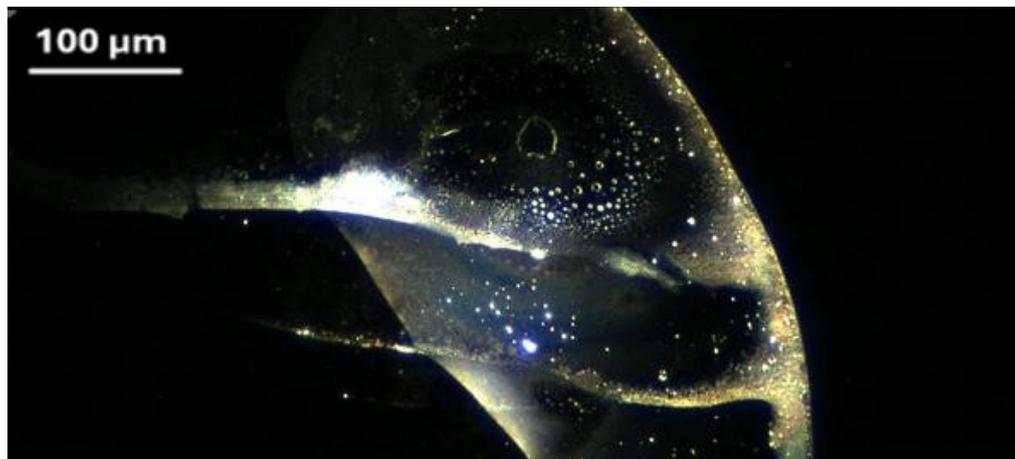


Figura 142. che mostra modelli di cristallizzazione e depositi colloidali e minerali dispersi.

## Soluzione di saccarosio



Figura 143 aspetto di una soluzione di saccarosio al 10% al microscopio in campo oscuro, che mostra una distribuzione uniforme di piccole strutture particellari. Ingrandimento 25x.



Figura 144. 3 ore dopo. Si osserva una maggiore aggregazione delle particelle man mano che l'evaporazione procede, evidenziando una redistribuzione localizzata del materiale. Ingrandimento 25x.

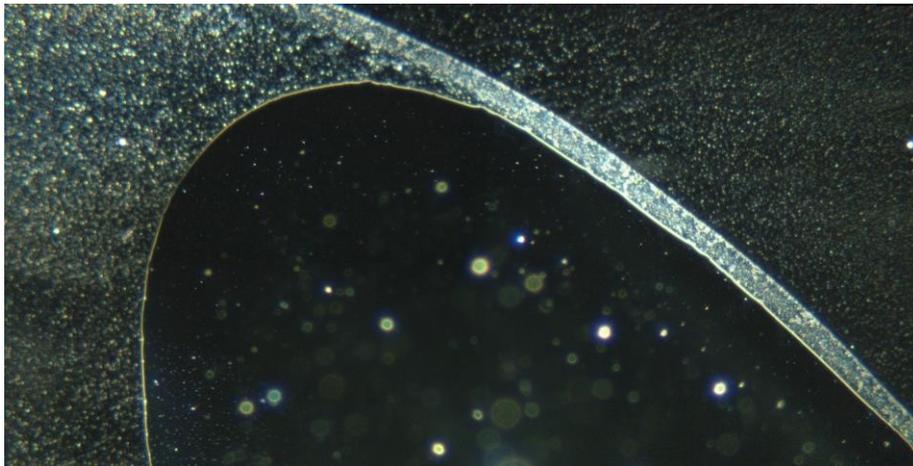


Figura 145 24 ore dopo Fase finale di essiccazione della soluzione di saccarosio al 10%. Lungo il bordo è visibile un bordo concentrato di residuo cristallino, che indica modelli di cristallizzazione e sedimentazione avanzati. Ingrandimento 100x.

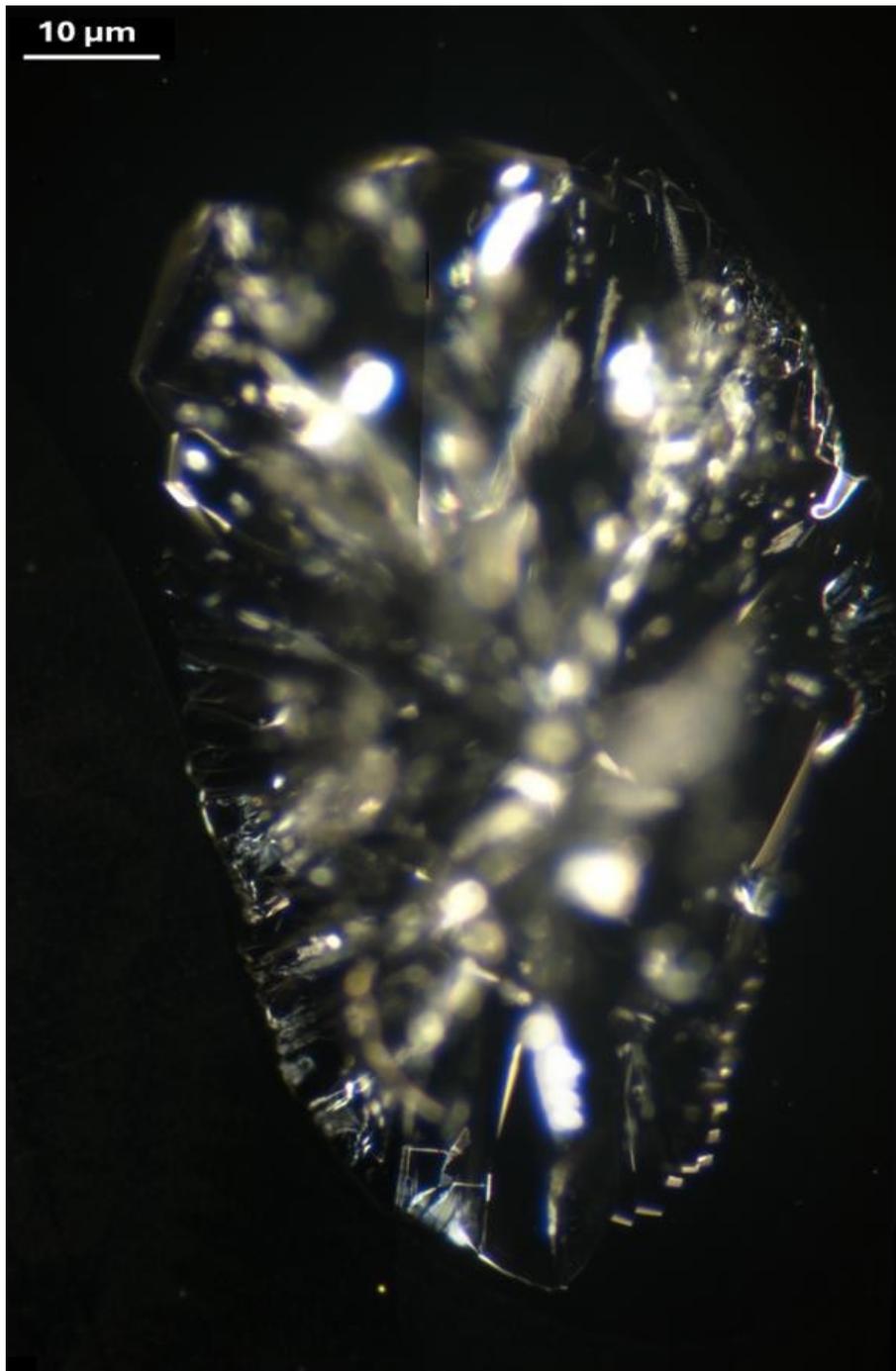


Figura 146. Un cristallo formatosi dalla soluzione di saccarosio nell'area concentrata vista nella Figura 145 dopo circa tre giorni, illustra un tipico processo di cristallizzazione. La struttura mostra una morfologia ben definita, priva di linee rette e della complessa geometria interna vista nei "motivi a cerchio-rettangolo" o in altre forme intricate. In particolare, dopo tre giorni non sono presenti fibre, evidenziando il naturale processo di cristallizzazione in contrasto con le formazioni dinamiche e più complesse osservate in altri campioni. Ingrandimento 20x.

## Soluzione di PEG 10%

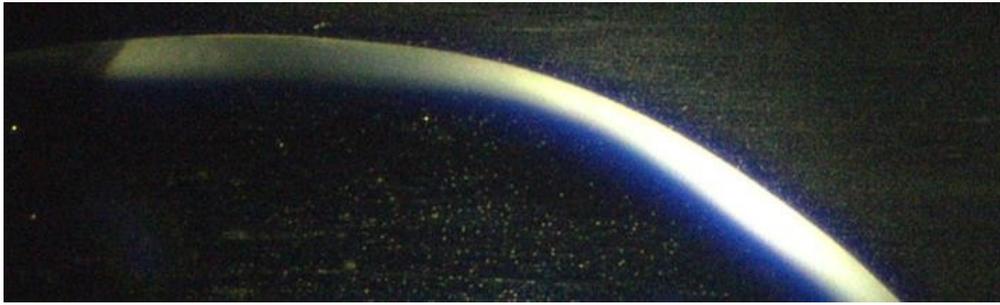


Figura 147. Schema di essiccamento iniziale della soluzione di PEG 400, che mostra un bordo di essiccamento curvo con dispersione particolato in tutto il campo, indicativo delle proprietà igroscopiche della soluzione. Ingrandimento 25x.



Figura 148. (6 ore dopo): Progressione dell'essiccazione della soluzione di PEG 400 con ingrandimento a 25x, che rivela un bordo più distinto e definito man mano che l'evaporazione prosegue. Rimangono visibili strutture particellari disperse, indicative del comportamento igroscopico della soluzione e della graduale redistribuzione del materiale. Ingrandimento 25x.

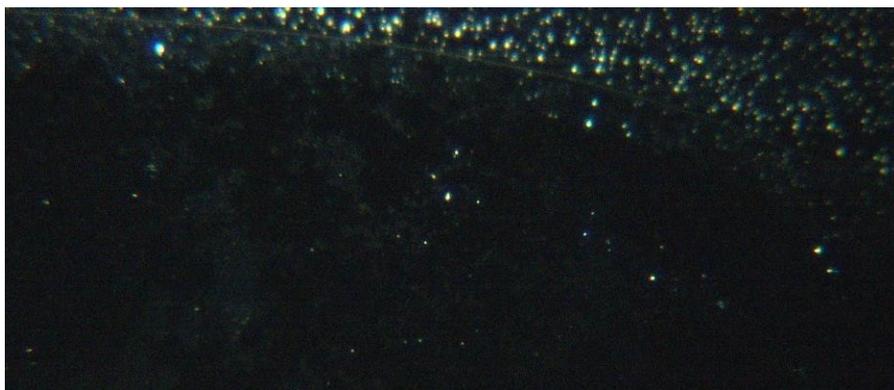


Figura 149. (24 ore dopo): Fase avanzata di essiccazione della soluzione di PEG 400. Si osservano formazioni di particelle dense all'interno della pellicola rimanente, che evidenziano l'accumulo e l'organizzazione dei materiali disciolti nel . Ingrandimento 100x.

## Moderna Spikevax

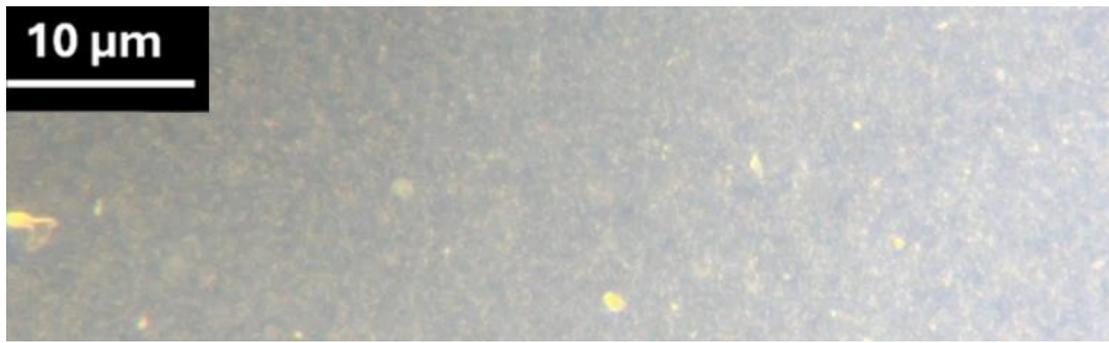


Figura 150. Moderna Spikevax in fase liquida che mostra la struttura geometrica. Ingrandimento 200x.



Figura 151. Spikevax Moderna essiccato con il caratteristico schema di essiccazione. Ingrandimento 40x.



Figura 152. Moderna Spikevax con formazioni cristalline simili a fiori e un CFA blu - "Crystal-Fibre Assembly". Ingrandimento 40x.

<b>Tabella 1</b>			
<b>Osservazioni di controllo e confronto</b>			
<b>Tipo di campione</b>	<b>Osservato Anomalie</b>	<b>Autoassemblaggio Strutture</b>	<b>Cristallino Formazioni</b>
<b>Pfizer Comirnaty</b>	Si strutture cristalline complesse con evoluzione morfologia	Si	Si multistrato, intricato
<b>Moderna Spikevax</b>	Si colloidi densi e forme geometriche di base, meno complesse	Si CFA notato, ma nessun cristallo complesso	Si grossolano e nuvoloso cristalli, limitati nella loro complessità
<b>Salina</b>	No semplice cristallo di sale per evaporazione	No	No cristallo di sale di base
<b>Acqua a osmosi inversa (RO)</b>	Non è previsto modelli di evaporazione solo	No	No
<b>Acqua di rose triplamente distillata</b>	No colloidi, microcellule e qualcosa di simile a una macchia di caffè all'evaporazione	No	No colloidi e forma qualcosa di simile a una macchia di caffè al momento dell'asciugatura.
<b>Acqua dura</b>	No colloidi, microcellule e qualcosa di simile a una macchia di caffè all'evaporazione	No	si colloidi e forma qualcosa di simile a una macchia di caffè al momento dell'asciugatura,
<b>Saccarosio 10% (R/O acqua)</b>	Nessuna anomalia significativa; distribuito particolato visibile	No	Si, formazioni cristalline semplici e uniformi, visibili all'evaporazione.
<b>Colesterolo 10% (soluzione fisiologica, etolo al 10%)</b>	Si, grandi formazioni irregolari accanto cristalli di sale	No	Si, formazioni cristalline grossolane e irregolari, probabile colesterolo e sale
<b>PEG 400 10%</b>	Nessuna anomalia significativa, particolato diffusione osservata	No	No, nessuna formazione cristallina definita; forme lisce modelli di asciugatura

**Nota:**

1. **Anomalie osservate:** Include indicatori visivi come colloidi, strutture geometriche, fibre persistenti o anelli di dissoluzione.
2. **Strutture auto-assemblanti:** Prove di modelli di crescita autonoma che suggeriscono un assemblaggio organizzato.
3. **Formazioni cristalline:** Formazione di cristalli o strutture ben definite che possono implicare un'influenza sintetica.

## Riepilogo dei controlli

Questa serie evidenzia la progressione del processo di evaporazione delle gocce sessili osservato nei campioni di controllo, sottolineando modelli distintivi come anelli concentrici e strutture ramificate. Queste caratteristiche riflettono la migrazione colloidale e gli effetti della tensione superficiale durante l'evaporazione, fornendo un quadro comparativo per la comprensione dei comportamenti unici osservati nei campioni di vaccino.

### Caratteristiche cristalline e strutturali

I residui nei campioni di controllo, tra cui la soluzione salina, l'acqua a osmosi inversa, l'acqua di rose a tripla distillazione, la soluzione di saccarosio, il colesterolo in etanolo e soluzione salina e la soluzione di polietilenglicole (PEG), hanno mostrato modelli attesi coerenti con le dinamiche di cristallizzazione naturali. Si trattava di depositi geometrici semplici, senza stratificazioni interne significative o caratteristiche strutturali persistenti.

I campioni di acqua dura, in confronto, hanno prodotto formazioni cristalline con una maggiore variabilità, ma senza le intricate geometrie e le dinamiche temporali osservate nei campioni di vaccino.

Le caratteristiche distintive, come i cristalli a spigoli vivi, le superfici riflettenti e l'intricata stratificazione interna, osservate sia in Pfizer Comirnaty che in Moderna Spikevax, suggeriscono processi che vanno oltre la cristallizzazione naturale. Queste caratteristiche strutturali evidenziano potenziali influenze di materiali non dichiarati o di componenti nanotecnologici. Sebbene queste caratteristiche non siano esclusive di un campione, la loro assenza nei campioni di controllo sottolinea la loro potenziale origine sintetica e la necessità di ulteriori indagini sulla loro composizione e sul loro comportamento.

### Implicazioni delle osservazioni strutturali

Nonostante la plausibilità di processi naturali alla base di alcune caratteristiche, la precisione geometrica, le proprietà riflettenti e i residui di dissoluzione organizzati osservati nei campioni di vaccino suggeriscono un'origine più complessa. Tali caratteristiche sono spesso associate a materiali sintetici realizzati attraverso meccanismi di autoassemblaggio nanotecnologico.

I residui fibrosi e gli anelli concentrici osservati nei campioni di vaccino ricordano da vicino i modelli di collasso delle strutture vescicolari documentati dalla biologia sintetica e dalle nanotecnologie, come i liposomi, le vescicole polimeriche e i sistemi colloidali utilizzati per la somministrazione e il rilascio controllati.

Questi residui persistenti potrebbero indicare assemblaggi di nano-fibre progettati per mantenere l'integrità strutturale durante la dissoluzione, in linea con i comportamenti osservati nei sistemi ingegnerizzati sottoposti a stress ambientale, tra cui disidratazione o evaporazione. Al contrario, l'assenza di tali strutture nei campioni di controllo, comprese le soluzioni di saccarosio, colesterolo e PEG, supporta ulteriormente l'ipotesi di influenze sintetiche all'interno dei vaccini.

### Ruolo degli eccipienti e dei componenti non dichiarati

Il ruolo potenziale degli eccipienti o dei nanomateriali non dichiarati nel guidare questi processi di autoassemblaggio merita un'attenta considerazione. I materiali autoassemblanti hanno applicazioni consolidate nella somministrazione di farmaci, nel biosensing e nell'interfaccia bio-nano. Se tali materiali sono presenti, potrebbero spiegare i comportamenti unici di crescita e dissoluzione cristallina osservati nei campioni di vaccino. Le scoperte di [Dibiasi et al. \(2024\)](#), che identificano elementi chimici non dichiarati nei prodotti farmaceutici, forniscono un ulteriore contesto per queste anomalie.

### Analisi comparativa e trasparenza

I campioni di controllo hanno prodotto risultati attesi, rafforzando la loro idoneità come parametri di riferimento per la cristallizzazione naturale. L'assenza di residui strutturati o di geometrie complesse nei controlli, compresi quelli provenienti da soluzioni di saccarosio, colesterolo e PEG, sottolinea l'unicità della cristallizzazione naturale.

comportamenti documentati nei campioni di vaccino. Questo quadro comparativo sottolinea la necessità di un'analisi rigorosa e indipendente per verificare la presenza e la funzione dei materiali non dichiarati nelle formulazioni farmaceutiche.

## Discussione

Questo studio esplora i processi dinamici e inediti di auto-assemblaggio, disassemblaggio, costruzione attiva e decostruzione attiva osservati nei campioni di Pfizer Comirnaty. I risultati estendono i confini dell'attuale comprensione scientifica, evidenziando comportamenti che suggeriscono una coordinazione deliberata, principi di progettazione avanzati e reattività agli stimoli ambientali. Esaminando questi fenomeni all'interno di quadri scientifici consolidati ed emergenti, questa discussione propone nuovi approcci interpretativi per integrare questi sistemi di ordine superiore nella più ampia comprensione della bio-nano tecnologia. Inoltre, lo studio identifica le implicazioni etiche e sociali critiche, chiedendo un cambiamento di paradigma nella ricerca, nella regolamentazione e nell'impegno pubblico.

I fenomeni documentati sfidano le ipotesi convenzionali sulla cristallizzazione, l'auto-organizzazione e la dinamica dei materiali. L'osservazione di strutture come gli "assemblaggi cristallo-fibra" (**Figura 86**) e i "motivi cerchio-rettangolo" (**Figura 95**) rivela un'organizzazione gerarchica, modularità e precisione, suggerendo meccanismi che vanno oltre i modelli stocastici o probabilistici tradizionalmente utilizzati per spiegare l'autoassemblaggio. La "Daisy Chain Formation" (**Figura 48**), caratterizzata da disposizioni semicircolari di cristalli interconnessi da una singola fibra, esemplifica un livello di intenzionalità e controllo spaziale che sfida i processi passivi e di minimizzazione dell'energia tipici della cristallizzazione naturale. Allo stesso modo, il "fenomeno Plugged-In" (**Figura 78**) sottolinea la presenza di interazioni dinamiche e orchestrate, in cui le fibre si integrano attivamente nelle matrici cristalline, ampliando la portata dei paradigmi attuali.

### Dinamica strutturale e reattività ambientale

I comportamenti documentati in questo studio riflettono una notevole adattabilità e reattività ai fattori ambientali. La matrice o il gel, come si vede nella **Figura 107**, ha mostrato cambiamenti di trasparenza durante il movimento intenso, interazioni dinamiche tra le particelle e variazioni nell'intensità del colore visibile corrispondenti a processi guidati dall'energia. Queste osservazioni suggeriscono che i materiali all'interno di Pfizer Comirnaty possiedono proprietà dipendenti dal contesto e influenzate da stimoli esterni come campi elettromagnetici e flussi capillari.

I "micro-motori" e i "micro-meccano" osservati (**Figura 119**) forniscono ulteriori prove di sistemi attivi e dinamici al lavoro. Questi componenti sono stati registrati mentre coordinavano la redistribuzione del materiale, il perfezionamento strutturale e l'assemblaggio e lo smontaggio guidato di strutture cristalline. Questi comportamenti, catturati dalla microscopia time-lapse, sono caratteristici di sistemi di ordine superiore che esibiscono proprietà emergenti che trascendono le semplici interazioni materiali. La capacità di queste strutture di adattarsi, riorganizzarsi e rispondere alle condizioni ambientali sottolinea il loro potenziale come sistemi programmati che operano all'interno di interfacce bio-nano.

### Integrazione con la letteratura scientifica

Questi risultati sono in linea con gli studi esistenti nel campo delle nanotecnologie, delle interfacce bio-nano e dell'autoassemblaggio, ma li ampliano in modo significativo. **Lee & Broudy (2024)** hanno documentato i processi di autoassemblaggio all'interno di campioni di mRNA vaccino, descrivendo l'influenza della temperatura, della composizione del mezzo e dei campi elettromagnetici sulla formazione di nastri, strutture geometriche e filamenti. Mentre il loro lavoro enfatizzava la reattività all'ambiente, il

I fenomeni osservati in questo studio dimostrano un'intenzionalità e una coordinazione che vanno oltre le interazioni passive precedentemente riportate.

**Dibiasi et al. (2024)** hanno identificato la presenza di 55 elementi non dichiarati, tra cui i lantanidi, nei prodotti farmaceutici. I lantanidi sono noti per le loro proprietà elettromagnetiche e luminescenti, che consentono una precisa manipolazione e reattività dei materiali. L'integrazione di questi elementi nei campioni di Pfizer Comirnaty offre un meccanismo plausibile per i comportamenti dinamici osservati, supportando le ipotesi di progettazione avanzata o di meccanismi di assemblaggio guidato.

I quadri emergenti, come l'Internet of Bio-Nano Things **di Akyildiz et al. (2015)**, offrono preziose intuizioni sulla potenziale interconnessione dei sistemi su scala nanometrica all'interno degli ambienti biologici. Il "**fenomeno Plugged-In**" si allinea con la visione dei sistemi bio-nano che funzionano come nodi all'interno di una rete. Ciò solleva domande critiche sulle potenziali applicazioni, sulle considerazioni etiche e sulle implicazioni più ampie di questi sistemi nelle formulazioni farmaceutiche.

### **Implicazioni per la causalità e l'evidenza**

I quadri di causalità tradizionali, come i criteri di Bradford Hill, sono limitati nella loro capacità di affrontare i comportamenti dinamici ed emergenti osservati in questo studio. Sebbene questi criteri forniscano un approccio strutturato per valutare la causalità in sistemi lineari e riproducibili, insufficienti per interpretare fenomeni caratterizzati da interazioni non lineari, organizzazione gerarchica e apparente intenzionalità. L'Appendice 3 approfondisce i limiti dei criteri di Bradford Hill in questo contesto, proponendo una prospettiva di meta-evidenza come quadro alternativo.

L'approccio della meta-evidenza enfatizza i modelli sistemici, l'integrazione interdisciplinare e le dinamiche nascoste della generazione di prove. Ad esempio, la connettività dei cristalli mediata dalle fibre (**Figura 92**), le interazioni tra bolle e angoli (**Figura 94**) e i cicli di decostruzione coordinati (**Figure 107-115**) suggeriscono meccanismi che vanno oltre le proprietà intrinseche dei materiali e riflettono un assemblaggio guidato o programmato. Un ulteriore esempio è l'integrazione coordinata delle fibre nelle matrici cristalline, come si vede nel "fenomeno Plugged-In" (**Figura 78**), che dimostra modelli che difficilmente possono derivare dalle sole interazioni passive dei materiali, a sostegno dell'ipotesi di una progettazione intenzionale. Questa prospettiva sposta l'attenzione dalla convalida della causalità attraverso controlli esaustivi alla scoperta dei meccanismi che guidano questi fenomeni complessi.

### **Implicazioni etiche e sociali**

I risultati documentati in questo studio sollevano notevoli preoccupazioni etiche e sociali, in particolare per quanto riguarda la trasparenza, la responsabilità e l'integrazione di bio-nano sistemi avanzati in prodotti farmaceutici ampiamente distribuiti. La presenza di componenti e funzionalità non dichiarate mina il principio del consenso informato, erodendo la fiducia del pubblico e alimentando lo scetticismo verso le istituzioni scientifiche e mediche. Gli enti normativi e i governi devono esigere la piena divulgazione di tutti i componenti e le funzionalità dei prodotti, in particolare per le tecnologie capaci di comportamenti dinamici o in rete.

Inoltre, il potenziale di doppio uso di questi sistemi comporta rischi sostanziali. La reattività delle strutture di ordine superiore agli stimoli esterni suggerisce possibili applicazioni per la sorveglianza, la modifica del comportamento o altri scopi non etici. **Johnson et al. (2024)** contestualizzano questi rischi nel quadro del transumanesimo, in cui i progressi tecnologici nei sistemi bio-nano si allineano alle strategie di controllo globale centralizzato. Il loro lavoro evidenzia come le innovazioni, spesso inquadrate come scoperte mediche, possano servire a scopi occulti, come l'integrazione di sistemi programmabili per monitorare o influenzare i processi biologici.

In assenza di solidi quadri etici e di una supervisione internazionale - compresa l'istituzione di un organismo di supervisione internazionale indipendente - la diffusione non regolamentata o l'uso improprio di queste tecnologie potrebbero esacerbare le disuguaglianze sociali e concentrare il potere in entità non responsabili.

## Conclusione

Questo studio documenta comportamenti dinamici senza precedenti all'interno dei campioni di vaccino Pfizer Comirnaty, mettendo in discussione le ipotesi fondamentali sulle formulazioni farmaceutiche e sulla scienza dei materiali. Utilizzando la microscopia in campo oscuro e l'evaporazione di gocce sessili, sono stati osservati processi distinti di autoassemblaggio, costruzione attiva e decostruzione attiva. I componenti in nanoscala hanno mostrato un'organizzazione coordinata, formando intricate architetture in microscala con un livello di precisione e reattività che supera i modelli di cristallizzazione convenzionali. Questi risultati rendono necessaria una rivalutazione del design, della funzionalità e dell'intento alla base di queste strutture.

L'emergere ricorrente di "Motivi cerchio-rettangolo" (CRM) e "Assemblaggi cristallo-fibra" (CFA), insieme alla documentazione video in tempo reale delle loro interazioni dinamiche, evidenzia la natura trasformativa di queste osservazioni. Queste strutture presentano modularità, adattabilità e apparente programmabilità, suggerendo che l'ingegneria su scala nanometrica e l'interfaccia bio-nano potrebbero non essere più confinate ai modelli teorici o alla ricerca sperimentale. Al contrario, la presenza di queste formazioni altamente strutturate all'interno dei prodotti farmaceutici solleva domande urgenti sul loro scopo e sulle loro funzioni non rivelate.

Oltre alla scienza dei materiali, queste scoperte hanno profonde implicazioni etiche, mediche e sociali. L'inclusione di elementi non dichiarati, tra cui i lantanidi - materiali riconosciuti per le loro applicazioni nell'elettronica avanzata e nella manipolazione dei materiali - solleva urgenti preoccupazioni riguardo alla trasparenza, al consenso informato e al potenziale di funzionalità non rivelate.

Queste rivelazioni richiedono un immediato controllo normativo, per garantire che la sicurezza pubblica, l'autonomia e la supervisione etica abbiano la precedenza sulla segretezza aziendale o istituzionale.

L'adagio secondo cui "ogni sistema è perfettamente progettato per produrre i risultati che ottiene" ci costringe a esaminare l'intenzionalità che sta dietro a queste osservazioni. Quando i prodotti farmaceutici presentano ripetutamente caratteristiche che sfidano le spiegazioni convenzionali, erodono la fiducia del pubblico e rimangono oscurati dalla non divulgazione, diventa necessario chiedersi se questi risultati siano il risultato di difetti non intenzionali o di scelte progettuali deliberate. La trasparenza non è solo un rimedio, ma strumento diagnostico, un mezzo per determinare se lo scopo dichiarato di questi sistemi si allinea con la loro funzione effettiva. Senza una piena divulgazione, rimane il rischio che le biotecnologie avanzate vengano integrate in prodotti medici senza che il pubblico ne sia consapevole o abbia dato il proprio consenso.

Questo studio rappresenta una pietra miliare della scienza e un'urgente chiamata all'azione. I fenomeni osservati mettono in discussione i quadri convenzionali, sottolineando la necessità di una verifica indipendente, di una collaborazione interdisciplinare e di un ampliamento dei modelli concettuali per valutare con precisione la complessità di questi sistemi. Se questi materiali vengono progettati per funzioni che vanno al di là di quanto pubblicamente dichiarato, è necessaria una solida supervisione per garantire la trasparenza, la responsabilità etica e la sicurezza pubblica.

Data la portata di queste scoperte, è fondamentale che vengano istituiti organismi di ricerca indipendenti a livello internazionale per studiare questi emergenti bio-nano sistemi. La potenziale integrazione di elementi precedentemente non riconosciuti e di nanostrutture programmabili nei prodotti farmaceutici richiede un'indagine urgente e trasparente. Se non si affrontano queste realtà, si rischia una diffusione tecnologica incontrollata con profonde conseguenze per l'autonomia individuale, l'etica medica e la fiducia della società. La posta in gioco è troppo alta per rimandare.

## Appendici

Appendice 1. Protocollo Pfizer <https://www.tga.gov.au/sites/default/files/covid-19-vaccine-pfizer-australia-comirnaty-bnt162b2-mrna-pi.pdf>

Appendice 2. Analisi delle foto forensi: <https://drdavidnixon.com/1/en/topic/forensic-fotoanalisi>

Appendice 3. Limiti dei criteri di Bradford Hill nel contesto della costruzione attiva e della decostruzione

I criteri di Bradford Hill forniscono un quadro solido per stabilire la causalità in osservazioni strutturate e riproducibili, in particolare nell'ambito della ricerca biologica ed epidemiologica. Tuttavia, la loro applicabilità è notevolmente limitata di fronte a fenomeni che sfidano i paradigmi esistenti, come la costruzione e la decostruzione attiva di strutture cristalline osservate dinamicamente in questo studio. Questi eventi, catturati in tempo reale, sfidano le ipotesi fondamentali della scienza dei materiali e dell'autoassemblaggio, mostrando comportamenti coordinati e sistematici che trascendono i modelli probabilistici o stocastici di causalità.

L'affidamento dei criteri a principi quali la coerenza, le relazioni dose-risposta e la temporalità presuppone un quadro lineare e riproducibile. Al contrario, i fenomeni qui osservati - organizzazione spontanea, assemblaggio gerarchico e reattività dinamica - operano all'interno di sistemi non lineari e dipendenti dal contesto. Le assunzioni probabilistiche alla base dei criteri di Bradford Hill diventano inadeguate quando la probabilità che si verifichino eventi che rompono il paradigma si avvicina all'insignificanza statistica.

Per affrontare queste limitazioni, questo studio introduce una prospettiva di meta-evidenza. A differenza dei quadri di causalità tradizionali, la meta-evidenza interroga il riconoscimento, le implicazioni sistemiche e le dinamiche nascoste dell'evidenza stessa. Integra meccanismi trascurati, intuizioni interdisciplinari e modelli sistemici più ampi per contestualizzare le scoperte oltre i confini convenzionali. Ad esempio, comportamenti come la connettività dei cristalli mediata dalle fibre, le interazioni tra le bolle e gli angoli e i cicli di decostruzione coordinati potrebbero non riflettere solo proprietà intrinseche dei materiali, ma anche meccanismi di assemblaggio guidati, reattività ambientale o progettazione intenzionale.

In queste circostanze, l'improbabilità e la specificità dei fenomeni stessi forniscono una prova intrinseca convincente della loro importanza, riducendo la necessità di controlli esaustivi. Ciò non sminuisce il valore dei controlli, ma sposta l'attenzione sulla comprensione dei meccanismi piuttosto che sulla convalida della causalità. L'approccio della meta-evidenza abbraccia metodologie interdisciplinari per esplorare questi fenomeni, integrando scienza materiale, dimensioni etiche e modelli storici di sperimentazione occulta.

Il concetto di Internet delle cose bio-nano esemplifica come le strutture tradizionali facciano fatica ad affrontare questi fenomeni. Questa struttura prevede che i sistemi su scala nanometrica interagiscano dinamicamente all'interno degli ambienti biologici, sollevando questioni relative alla programmazione, agli stimoli esterni e all'intenzionalità. L'emergere sistematico di strutture come motivi geometrici ricorrenti e assemblaggi di fibre-cristalli si allinea con questi concetti, suggerendo comportamenti programmabili all'interno delle interfacce bio-nano. Questi risultati mettono in discussione non solo i paradigmi della scienza dei materiali, ma anche strutture più ampie di causalità e intenzionalità.

Scoperte rivoluzionarie come queste richiedono un passaggio dalla rigida aderenza ai criteri tradizionali a metodologie che privilegiano la trasparenza, l'adattabilità e le intuizioni meccanicistiche. Sebbene i criteri di Bradford Hill rimangano strumentali per stabilire modelli di riferimento, non sono adatti a fenomeni dinamici e di cambiamento di paradigma come quelli osservati in questo caso. Per esempio,

I motivi ricorrenti e gli assemblaggi di fibre di cristallo possono indicare l'intenzionalità all'interno dei sistemi ingegneristici, sollevando implicazioni che vanno ben oltre la portata della scienza convenzionale.

Incorporando la prospettiva della meta-evidenza, questo studio riformula il modo in cui l'evidenza viene definita, convalidata e contestualizzata alla luce delle tecnologie emergenti. Questo approccio va oltre il dibattito sull'interpretazione dell'evidenza e affronta i sistemi che la generano, la oscurano o la manipolano. Fornisce una tabella di marcia per comprendere le scoperte rivoluzionarie e adattare le metodologie scientifiche per affrontare le sfide poste da un panorama tecnologico in rapida evoluzione.

## Ringraziamenti

Desidero esprimere la mia sincera gratitudine a Xstra Technologies Group, agli abbonati di Nixonlab Substack e al Micronaut Microscopy Group per il loro prezioso supporto e contributo a questa ricerca. Un ringraziamento speciale va al dottor Daniel Broudy per l'assistenza approfondita nella stesura del manoscritto e a Karl Coronas per il suo impegno nella ricerca e il suo continuo supporto.

## Dichiarazione sul conflitto di interessi

Questa ricerca è stata condotta in modo indipendente, senza influenze esterne sui dati o sulle conclusioni presentate. L'autore è il fondatore e l'editore del *Journal of BioNanoTechnocracy: Countdown to 2030*, che pubblica questo lavoro. Alcuni introiti derivano anche da abbonamenti a una pubblicazione personale di Substack; tuttavia, questi ruoli non influiscono sull'integrità o sull'obiettività di questo studio. Non altri conflitti di interesse.

## Glossario

### Strutture anomale

Formazioni insolite o inaspettate che si discostano dai modelli di cristallizzazione tipici, spesso suggerendo un design sintetico o influenze esterne.

### Interfacce bio-nano

L'intersezione tra sistemi biologici e materiali su scala nanometrica, dove le interazioni possono portare a strutture organizzate o a comportamenti funzionali.

### Flussi capillari

Il movimento del fluido all'interno di una goccia, guidato dalla tensione superficiale e dalle dinamiche di evaporazione, ridistribuisce le particelle e influenza l'autoassemblaggio.

### "Motivi a cerchio-rettangolo"

Elementi geometrici ricorrenti caratterizzati da precise disposizioni circolari e rettangolari, che mostrano un'organizzazione gerarchica e frattale.

### Coacervati

Gocce separate in fase formate attraverso la separazione di fase liquido-liquido, spesso associate ai precursori di sistemi organizzati o auto-assemblanti.

### Particelle colloidali

Piccole particelle sospese in mezzo liquido che agiscono come intermediari nei processi di autoassemblaggio, collegando domini su nano e microscala.

**Formazioni cristalline**

Disposizioni geometriche strutturate di particelle risultanti da processi di evaporazione e cristallizzazione all'interno di un campione.

**"Assemblaggi di fibre di cristallo"**

Strutture uniche di fibre-cristallo osservate all'interno di preparati farmaceutici, che dimostrano un'auto-assemblazione organizzata e gerarchica.

**Microscopia in campo oscuro (DFM)**

Tecnica di microscopia che aumenta il contrasto nei campioni trasparenti illuminandoli con luce diffusa, rendendo visibili i dettagli più fini.

**Smontaggio**

Il processo attraverso il quale le strutture auto-assemblate si rompono o si riorganizzano, dimostrando un comportamento reversibile e dinamico.

**Ridistribuzione dinamica**

Il movimento attivo e il riallineamento delle particelle all'interno di un campione, influenzato da fattori esterni come i campi magnetici o elettromagnetici.

**Autoassemblaggio dinamico**

Una forma di autoassemblaggio caratterizzata da un continuo movimento, adattamento e riorganizzazione dei componenti nel tempo.

**Proprietà emergenti**

Comportamenti o strutture complesse che nascono dall'interazione di componenti più semplici, non prevedibili dai singoli componenti.

**Campi elettromagnetici (CEM)**

Campi energetici che influenzano l'allineamento, la formazione o la riorganizzazione di strutture auto-assemblanti.

**Assemblaggi motore-Meccano**

Strutture complesse e interconnesse che assomigliano ad assemblaggi meccanici, osservate interagire dinamicamente con i materiali circostanti.

**Strutture filamentose**

Formazioni allungate e filiformi osservate nel processo di autoassemblaggio, che spesso interagiscono con altre strutture o rispondono a stimoli esterni.

**Proprietà simili a quelle dei frattali**

Modelli che presentano autosimilarità e complessità su più scale, spesso osservati nei "motivi a cerchio-rettangolo".

**Matrice granulare**

Uno sfondo strutturato composto da piccole particelle che interagiscono con strutture auto-assemblanti.

**Organizzazione gerarchica**

Organizzazione strutturale che si verifica su più scale, dalla nanoscala alla microscala, con schemi annidati o ripetuti.

**Flusso idrodinamico**

Movimento del liquido all'interno di una goccia o di un sistema, che influenza la ridistribuzione delle particelle e l'allineamento strutturale durante l'evaporazione.

**Processo di stratificazione**

Tecnica di costruzione di più strati di un campione per migliorare la visibilità delle formazioni strutturali durante la microscopia.

**Strutture lineari**

Formazioni rettilinee e allungate osservate all'interno di sistemi autoassemblanti, spesso influenzate da campi magnetici o elettromagnetici.

**Reattività magnetica**

La capacità di alcune strutture o particelle di allinearsi, raggrupparsi o muoversi in risposta ai campi magnetici.

### **Aggregazione di materiali**

Il raggruppamento delle particelle durante il processo di autoassemblaggio, che contribuisce alla formazione di strutture organizzate.

### **Ridistribuzione dei materiali**

Il movimento e il riposizionamento delle particelle durante l'evaporazione delle gocce, guidato da flussi capillari.

### **Micromotore**

Strutture sferiche, nere e mobili che sembrano guidare il trasferimento di materiale o la riorganizzazione strutturale durante l'autoassemblaggio.

### **"Micro-Meccano"**

Strutture simili ad aste o angolari che guidano o controllano il processo di autoassemblaggio, spesso con un comportamento dinamico.

### **Il nano fa il micro**

Il principio secondo cui i componenti su scala nanometrica possono aggregarsi per formare strutture osservabili su microscala.

### **Nucleazione**

Il processo iniziale attraverso il quale particelle o molecole si raggruppano per formare le fondamenta di una struttura più grande o di un cristallo.

### **Proprietà ottiche**

Caratteristiche dei materiali, come la riflettività o la trasparenza, che diventano evidenti con specifiche tecniche di microscopia, come la microscopia in campo scuro.

### **Transizioni di fase**

Cambiamenti di stato o di organizzazione dei materiali, come da liquido a solido o da amorfo a cristallino, che spesso influenzano i processi di autoassemblaggio.

### **Assemblaggio programmabile**

Il concetto di progettazione di componenti su scala nanometrica in grado di auto-assemblarsi in strutture desiderate attraverso istruzioni incorporate o pre-ingegnerizzate.

### **Microstrutture riflettenti**

Formazioni luminose e riflettenti osservate al microscopio in campo oscuro, che suggeriscono proprietà organizzate o ingegnerizzate del materiale.

### **Risposta alle radiazioni elettromagnetiche**

Il comportamento di strutture auto-assemblanti influenzate o guidate da campi elettromagnetici, che influenzano le dinamiche di cristallizzazione.

### **Montaggio reversibile**

La capacità delle strutture di assemblarsi e disassemblarsi dinamicamente, spesso in risposta a stimoli ambientali.

### **Evaporazione di gocce sessili (SDE)**

Un processo in cui una goccia evapora su una superficie, provocando la redistribuzione delle particelle, la cristallizzazione e l'autoassemblaggio.

### **Autoassemblaggio**

L'organizzazione spontanea di particelle o componenti in formazioni strutturate, guidata da forze intrinseche o estrinseche.

### **Motivi strutturali**

Modelli ripetuti o caratteristiche geometriche all'interno di strutture auto-assemblate, come i "Motivi cerchio-rettangolo".

### **Dinamica della tensione superficiale**

Il ruolo della tensione superficiale nel determinare i movimenti delle particelle e l'aggregazione dei materiali all'interno delle gocce in evaporazione.

### **Immagini in time-lapse**

Una tecnica di microscopia utilizzata per catturare i cambiamenti progressivi in un sistema, rivelando processi dinamici come l'auto-assemblaggio o il disassemblaggio.

### **Strutture tubolari**

Formazioni cave e cilindriche osservate all'interno di sistemi autoassemblanti, potenzialmente influenzate da campi esterni.

### **Strutture simili a vescicole**

Caratteristiche sferiche, simili a bolle, che interagiscono dinamicamente con altre strutture, mostrando talvolta una reattività magnetica.

## Potenziale Zeta

Misura del potenziale elettrico sulla superficie delle particelle colloidali, che ne influenza le interazioni e la stabilità durante l'autoassemblaggio.

## Riferimenti

Akyildiz, I., Pierobon, M., Balasubramaniam, S., & Koucheryavy, Y. (2015). L'internet delle bio-nano cose. *IEEE Communications Magazine*, 53(3), 32-40.

[https://www.researchgate.net/publication/273780747\\_The\\_internet\\_of\\_Bio-Nano\\_cose](https://www.researchgate.net/publication/273780747_The_internet_of_Bio-Nano_cose)

Benzi Cipelli, R., Giovannini, F., & Pisano, G. (2022). Analisi microscopica in campo oscuro sangue di 1.006 persone sintomatiche dopo iniezioni di mRNA anti-COVID di Pfizer/BioNtech o Moderna. *International Journal of Vaccine Theory, Practice, and Research*, 2(2), 385-444. <https://doi.org/10.56098/ijvtp.v2i2.47>

Dibiasi, L., Monteverde, M., Nonis, D., Sangorrin, M., CanSino, M., Pfizer, S., V, S., & ICP-MS, P. (2024). Almeno 55 elementi chimici non dichiarati trovati nei vaccini COVID-19 di AstraZeneca. *International Journal of Vaccine Theory, Practice, and Research*, 3(2), 1367-1393. <https://doi.org/10.56098/mt1nj52>

Galison, P. (2004). *Rimuovere la conoscenza*. Università di Chicago.

<https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/427309>

Johnson, L., Broudy, D. e Hughes, D. A. (2024). Chi tira le corde? Le iniezioni COVID e l'Internet delle cose bio-nano, parte 4: sperimentazione di nuovi nodi umani di connettività. In *Propaganda In Focus*. (PDF) **Chi tira le fila? Iniezioni di Covid e l'Internet delle bio-nano-cose, parte 4: sperimentazione di nuovi nodi umani di connettività**

Ke, Y., Ong, L. L., Shih, W. M., & Yin, P. (2012). *Strutture tridimensionali auto-assemblate da mattoni di DNA*. Informazioni sugli autori e affiliazioni. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1227268>

Lee, Y. M., & Broudy, D. (2024). Autoassemblaggio in tempo reale di costruzioni artificiali visibili al microscopio in campioni incubati di prodotti di mRNA. *International Journal of Vaccine Theory, Practice, and Research*, 3(2), 1180-1244. <https://doi.org/10.56098/586k0043>

Taylor, M. (2023). *I circuiti nel router Internet Covid Jab causano l'autoassemblaggio dei circuiti*. Intervista con Stew Peters, Stew Peters Network. <https://stewpeters.com/show/exclusive-horrific-images-circuits-in-covid-jab-internet-router-causes-circuits-to-self-assemble/>

Zang, D., S., T., Yu, Y., Tarasevich, M., Choudhury, D., & Duttab, T. (2019). Evaporazione di una goccia: Dalla fisica alle applicazioni. *Physics Reports*, 804, 1-56.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0370157319300468>

Zhan, P., Peil, A., Jiang, Q., Wang, D., Mousavi, S., Xiong, Q., Shen, Q., Shang, Y., Ding, B., Lin, C., Ke, Y., & Liu, N. (2023). Recenti progressi nei nanomateriali ingegnerizzati con origami di DNA e applicazioni. *Chemical Reviews*, 123, 3976-4050. <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.chemrev.3c00028>

## **Esclusione di responsabilità legale**

Le informazioni fornite in questo sito web e nel *Journal of BioNanoTechnocracy: Countdown to 2030* sono intese esclusivamente a informativo ed educativo. Non sono da considerarsi una diagnosi, una raccomandazione di trattamento, una strategia di prevenzione o una cura per qualsiasi condizione medica, procedura o protocollo menzionato. Gli utenti e i lettori - compresi genitori, tutori, assistenti, medici o altri - sono invitati a esercitare il proprio giudizio e a consultare professionisti qualificati per applicazioni o decisioni specifiche.

Gli autori, i redattori e tutti coloro che sono associati al sito web e/o alla rivista declinano ogni responsabilità per eventuali danni, lesioni, perdite finanziarie o altre conseguenze derivanti dall'uso, dall'applicazione o dall'interpretazione delle informazioni, dei risultati della ricerca, delle opinioni o delle conclusioni contenute nel presente documento. La responsabilità dell'uso di questo materiale è esclusivamente dell'utente.

Il materiale è fornito liberamente per l'esame e l'esplorazione accademica. In caso di citazione, citazione o ristampa, gli utenti sono tenuti a citare la fonte o l'autore originale e a rispettare i termini della Licenza Creative Commons 4.0 NC ND o di qualsiasi altro accordo di licenza applicabile. La ridistribuzione a fini commerciali o in forme alterate è severamente vietata.