



HOLO 3D



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Smart Manufacturing:

Nanotecnologia per dispositivi olografici di sicurezza avanzati

(Progetto FSE: cod. 2105-84-2121-2015, approvato con DGR n. 2121 del 30/12/2015)

Assegnista: Dott. **Roberto Rossi**

Responsabile scientifico: Prof. **Filippo Romanato**

Tutor aziendale: **Maurizio Motta**

HOLO3D S.r.l. Via L. Einaudi, 78 - 35030 Saccolongo - PD (ITALIA)

Dipartimento di Fisica e Astronomia "G. Galilei" - Università degli Studi di Padova - PD (ITALIA)

Laboratori di Nanofabbricazione (LaNN) - EcamRicert - C.so Stati Uniti 4 - PD (ITALIA)



Partners & Obbiettivi:

- Dipartimento di Fisica e Astronomia “G. Galilei” -
Università degli Studi di Padova - PD (ITALIA)
- Laboratori di Nanofabbricazione (LaNN) -
ECAMRICERT - C.so Stati Uniti 4 - PD (ITALIA)



HOLO 3D



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Partners & Obiettivi:

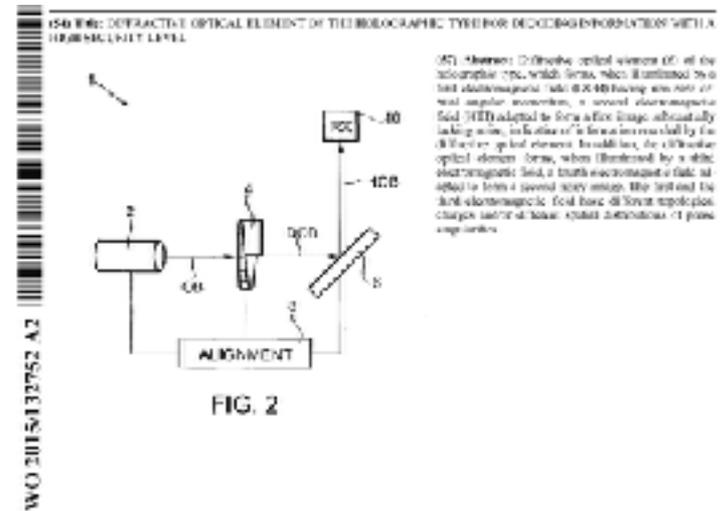
- Dipartimento di Fisica e Astronomia “G. Galilei” - Università degli Studi di Padova - PD (ITALIA)
- Laboratori di Nanofabbricazione (LaNN) - ECAMRICERT - C.so Stati Uniti 4 - PD (ITALIA)

European Patent: EP3114533

PCT WO2015132752 11/09/2015

(02) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)
 (75) World Intellectual Property Organization International Bureau
 (45) International Publication Date: 11 September 2015 (11.09.2015) WIP | PCT

(11) International Publication Number: WO 2015/132752 A2





HOLO 3D



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Partners & Obiettivi:

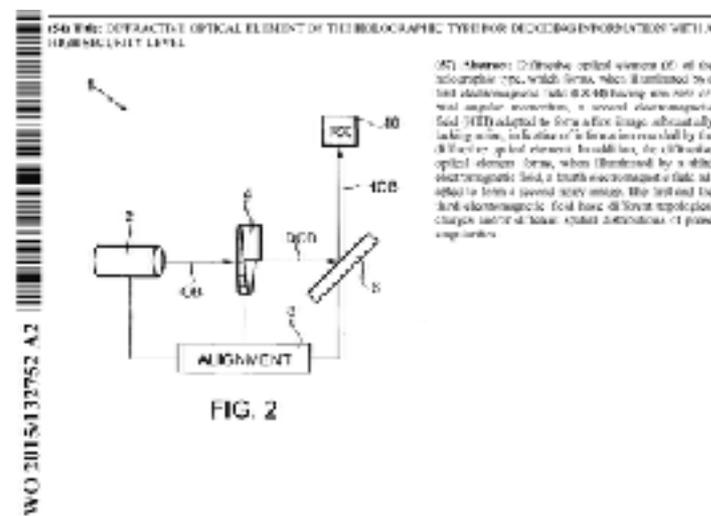
- Dipartimento di Fisica e Astronomia “G. Galilei” - Università degli Studi di Padova - PD (ITALIA)
- Laboratori di Nanofabbricazione (LaNN) - ECAMRICERT - C.so Stati Uniti 4 - PD (ITALIA)

European Patent: EP3114533

PCT WO2015132752 11/09/2015



- **HOLO3D S.r.l.** Via L. Einaudi, 78 - 35030 Saccolongo - PD (ITALIA)





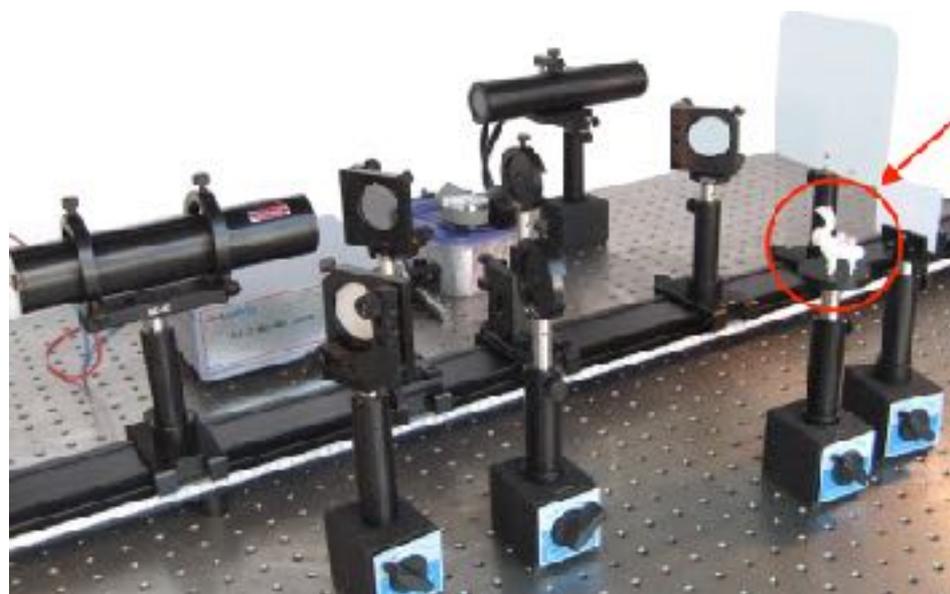
Che cos'è un ologramma?

- Un ologramma è un' informazione luminosa impressa in una superficie che contiene le informazioni di tridimensionalità della scena o dell'oggetto.
- La superficie contenente l'informazione se correttamente illuminata sarà in grado di riprodurre l'oggetto nella sua tridimensionalità originale.



Che cos'è un ologramma?

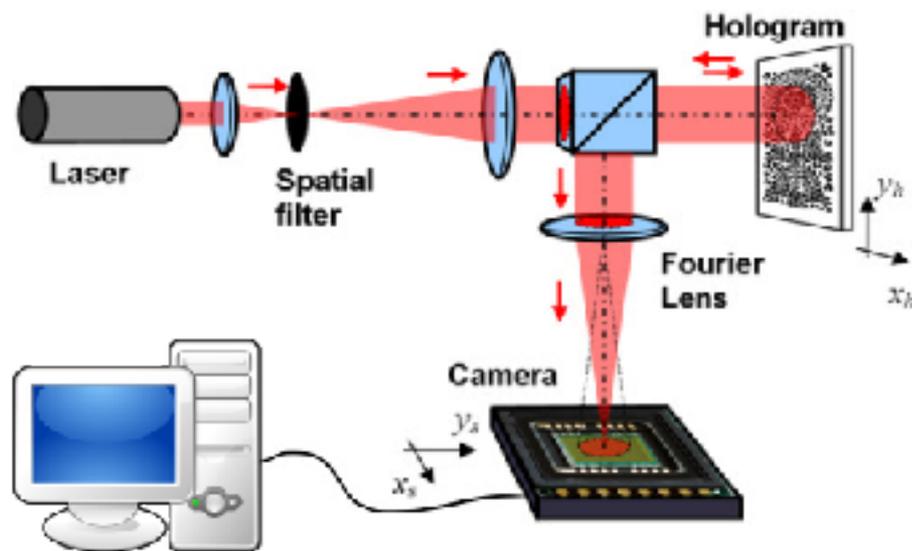
- Un ologramma è un' informazione luminosa impressa in una superficie che contiene le informazioni di tridimensionalità della scena o dell'oggetto.
- La superficie contenente l'informazione se correttamente illuminata sarà in grado di riprodurre l'oggetto nella sua tridimensionalità originale.



OGGETTO

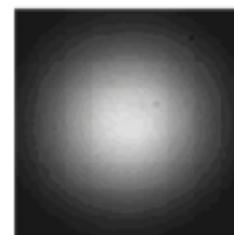
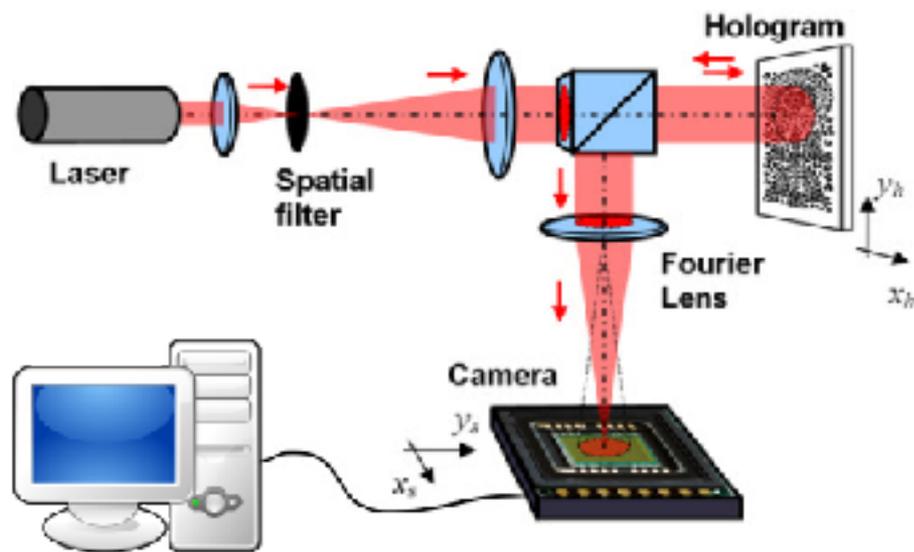
Che cos'è un ologramma?

- Un ologramma è un' informazione luminosa impressa in una superficie che contiene le informazioni di tridimensionalità della scena o dell'oggetto.
- La superficie contenente l'informazione se correttamente illuminata sarà in grado di riprodurre l'oggetto nella sua tridimensionalità originale.

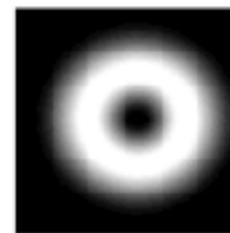
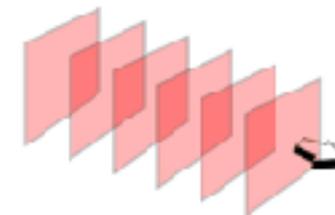


Che cos'è un ologramma?

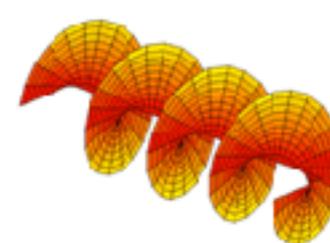
- Un ologramma è un' informazione luminosa impressa in una superficie che contiene le informazioni di tridimensionalità della scena o dell'oggetto.
- La superficie contenente l'informazione se correttamente illuminata sarà in grado di riprodurre l'oggetto nella sua tridimensionalità originale.



Gaussian beam



Vortex beam





Ologrammi di sicurezza:

- La produzione di ologrammi è subordinata alla **generazione** di un supporto chiamato **master** che necessita per la sua realizzazione di **tecnologie** e **materiali** molto **sofisticati**.



Ologrammi di sicurezza:

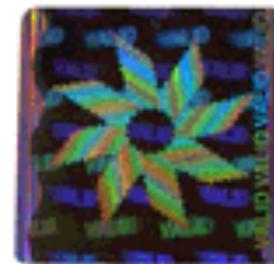
- La produzione di ologrammi è subordinata alla **generazione** di un supporto chiamato **master** che necessita per la sua realizzazione di **tecnologie** e **materiali** molto **sofisticati**.

- Garantiscono sicurezza e validità nei documenti di identità e nelle banconote



Ologrammi di sicurezza:

- La produzione di ologrammi è subordinata alla **generazione** di un supporto chiamato **master** che necessita per la sua realizzazione di **tecnologie** e **materiali** molto **sofisticati**.
- Garantiscono sicurezza e validità nei documenti di identità e nelle banconote
- Garantiscono autenticità di prodotto quando presenti e certezza di non manomissione.



Tentativo di
manomissione



Ologrammi di sicurezza:

- La produzione di ologrammi è subordinata alla **generazione** di un supporto chiamato **master** che necessita per la sua realizzazione di **tecnologie** e **materiali** molto **sofisticati**.
- Garantiscono sicurezza e validità nei documenti di identità e nelle banconote
- Garantiscono autenticità di prodotto quando presenti e certezza di non manomissione.



Livelli di sicurezza:

1° Livello – Overt control

Esso corrisponde al controllo visivo ad occhio nudo. Le immagini ed effetti ottici specifici sono facili da identificare e facile da memorizzare.



Livelli di sicurezza:

2° Livello – Covert control

Questo controllo richiede uno strumento di indagine, ad esempio un laser o un particolare lettore ottico.

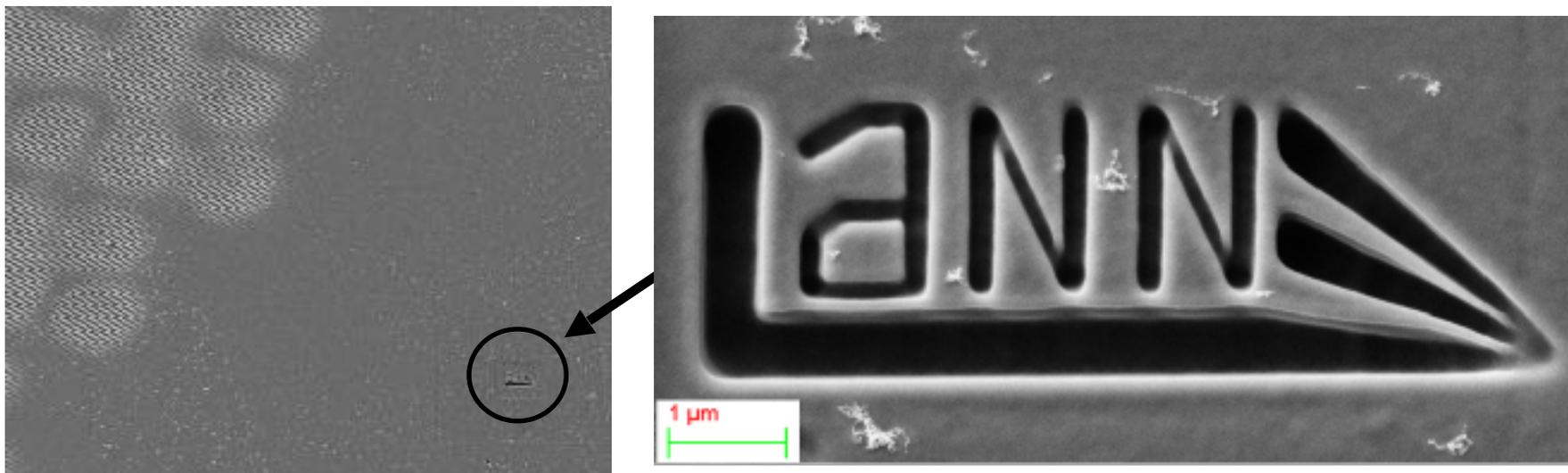




Livelli di sicurezza:

3° Livello – Forensic control

Questo livello di controllo è il più avanzato ed è effettuato da esperti con materiali e apparecchiature specifiche.

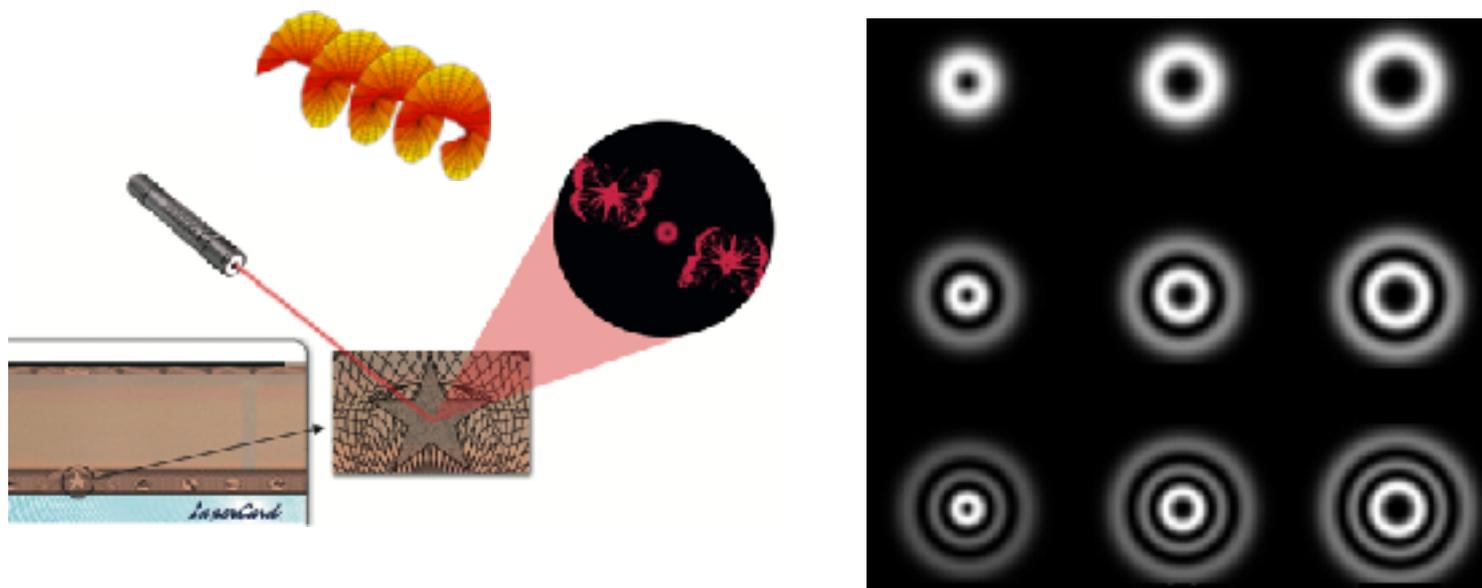




Il Nostro Progetto:

OBIETTIVO

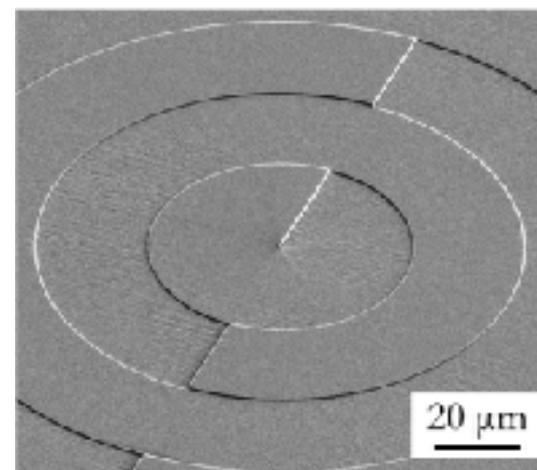
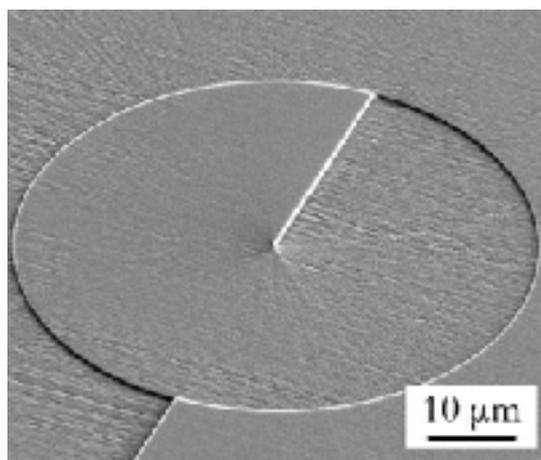
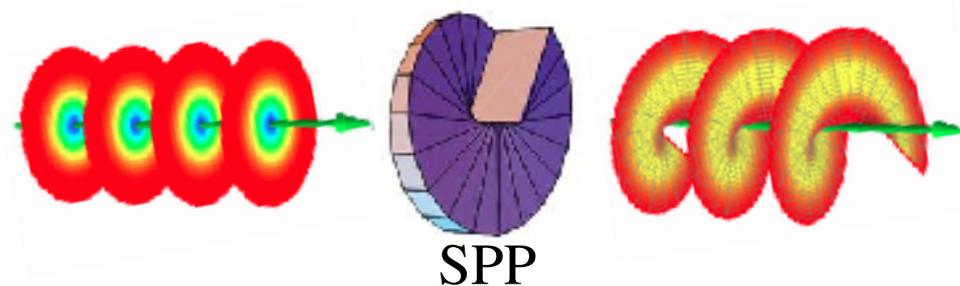
- Utilizzo di luce strutturata per la codifica e rilevazione di un' immagine nascosta



Il Nostro Progetto:

OBIETTIVO

- Utilizzo di luce strutturata per la codifica e rilevazione di un' immagine nascosta





HOLO 3D



UNIVERSITA
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Il Nostro Progetto:

PROCEDURA SPERIMENTALE

1. Design



A Unipd logo



B. Holo 3D logo



C. Animal Portrait

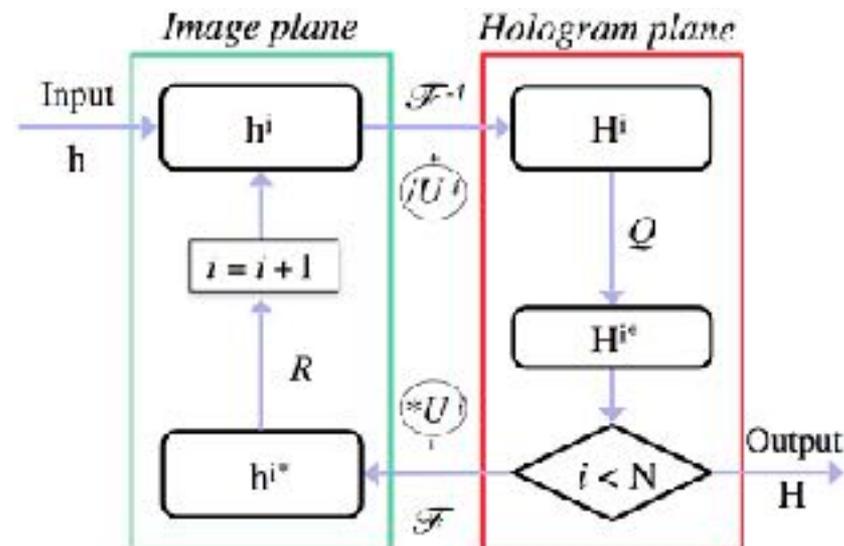


Il Nostro Progetto:

PROCEDURA SPERIMENTALE

2. Calculation

Sviluppo algoritmo numerico che tenga in considerazione i meccanismi fisici che governano la formazione dell'immagine e le restrizioni imposte nel processo fabbricativo.

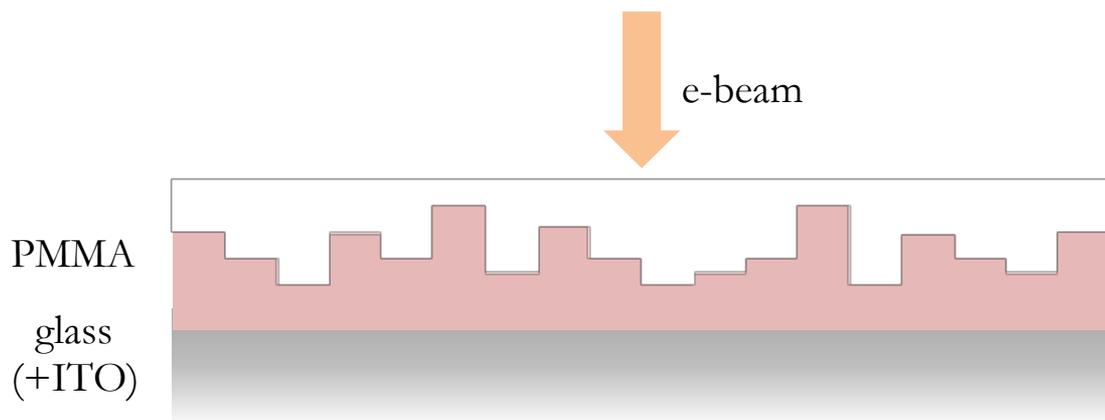
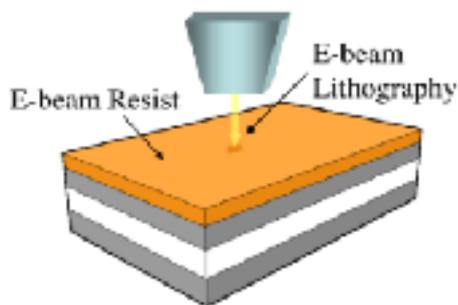


Il Nostro Progetto:

PROCEDURA SPERIMENTALE

3. Implementation

1. Resist spin-coating (PMMA)
2. e-beam lithography
3. Development in H₂O:IPA (3:7)



Electron Beam Apparatus

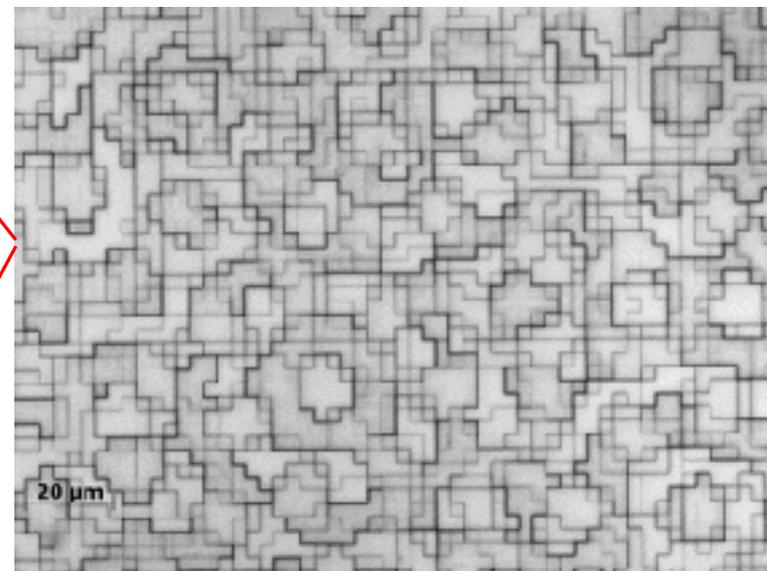
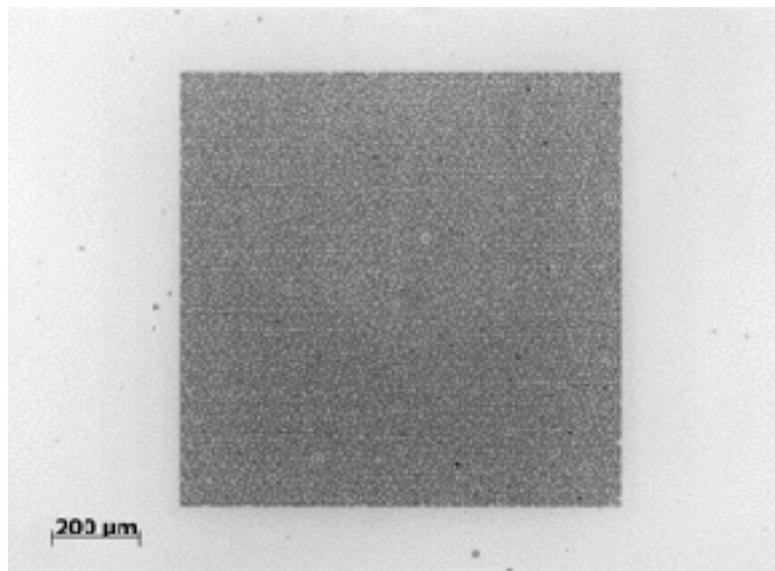


Il Nostro Progetto:

PROCEDURA SPERIMENTALE

4. Caratterizzazione

Immagini dal microscopio Ottico

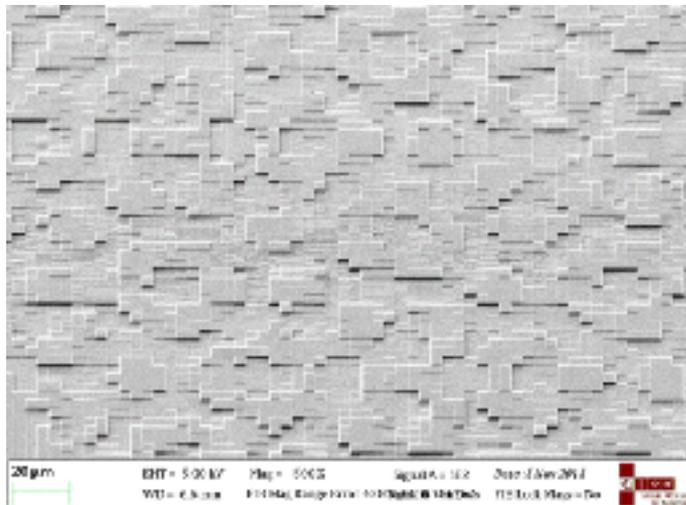


Il Nostro Progetto:

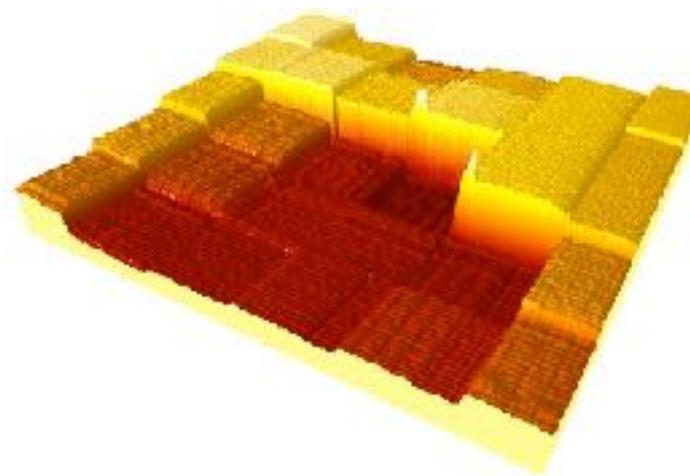
PROCEDURA SPERIMENTALE

4. Caratterizzazione

SEM



AFM



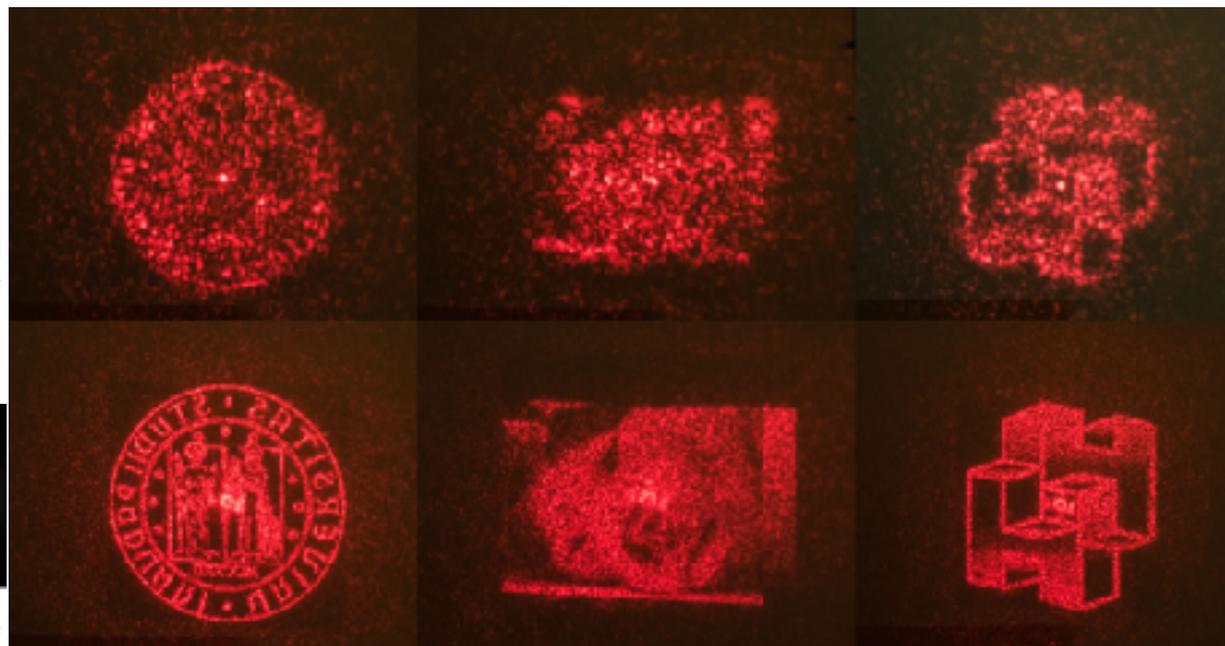


Il Nostro Progetto:

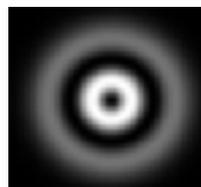
PROCEDURA SPERIMENTALE

4. Testing

illuminazione
tradizionale



illuminazione
luce strutturata





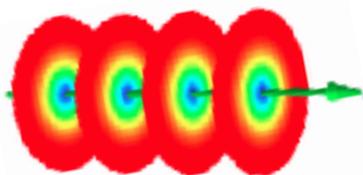
Il Nostro Progetto:

PROCEDURA SPERIMENTALE

4. Testing

QR code

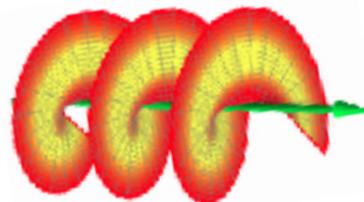
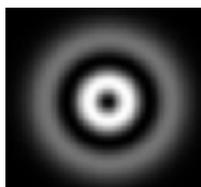
Illuminazione
tradizionale



X WRONG

Illuminazione
non corretta

Illuminazione
luce strutturata



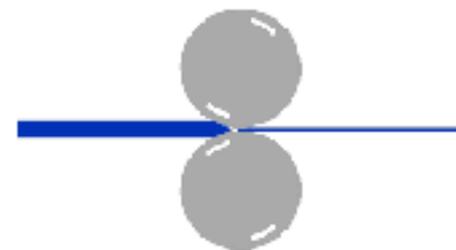
✓ RIGHT

Illuminazione
corretta

Il Nostro Progetto:

PROCEDURA SPERIMENTALE

5. Sviluppi futuri





Ringraziamenti:



Unione europea
Fondo sociale europeo



REGIONE DEL VENETO



- Il gruppo di ricerca dai Laboratori di Nanofabbricazione (LaNN) - **ECAMRICERT**
 - **Prof. Filippo Romanato**
 - **Dr. Gianluca Ruffato**
 - **Dr. Michele Massari**
- **HOLO3D S.r.l.** Via L. Einaudi, 78 - 35030 Saccolongo - PD (ITALIA)
 - **Maurizio Motta**
 - **Luigi Baldan**