

Smart Materials

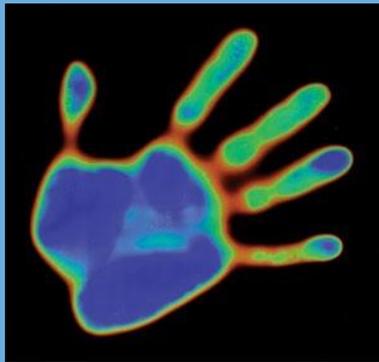
NANOCOMPOSITI

Prof. Francesca Nanni
Dipartimento Ingegneria dell'Impresa
Università Roma Tor Vergata

Materiali che rispondono a stimoli o modifiche dell'ambiente esterno attivando proprie funzionalità

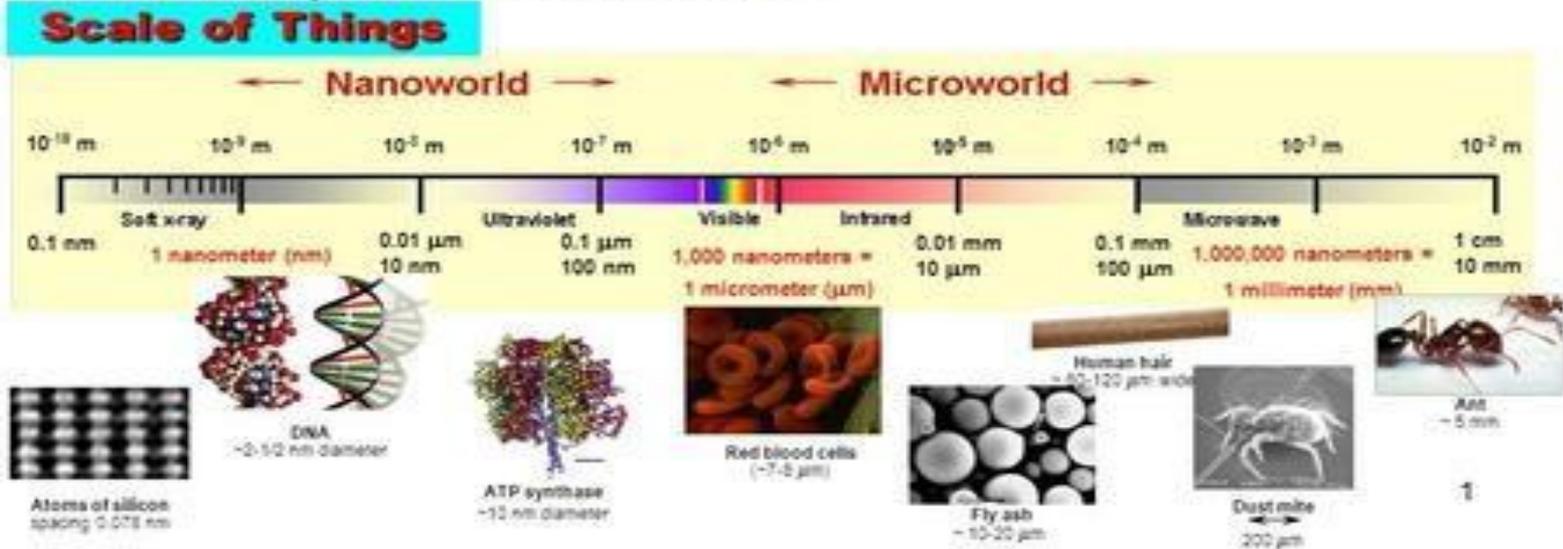
Stimoli:

- **Temperatura**
- **pH**
- **corrente elettrica**
- **campo magnetico**
- **stimoli luminosi**
- **stimoli meccanici**



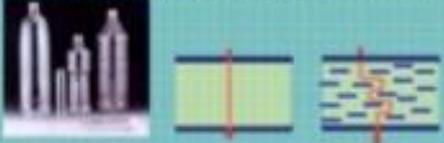
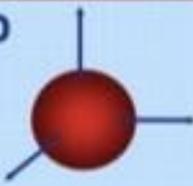
What is Nanotechnology

- Nanotechnology is the exploitation of the ability to control matter at dimensions between 0.1 and 100 nm, resulting in *unique functionalities*

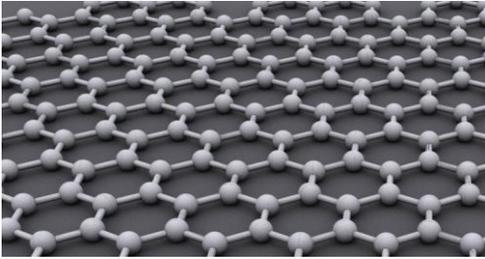


Tante tipologie di nanofillers

Nanoparticles - applications

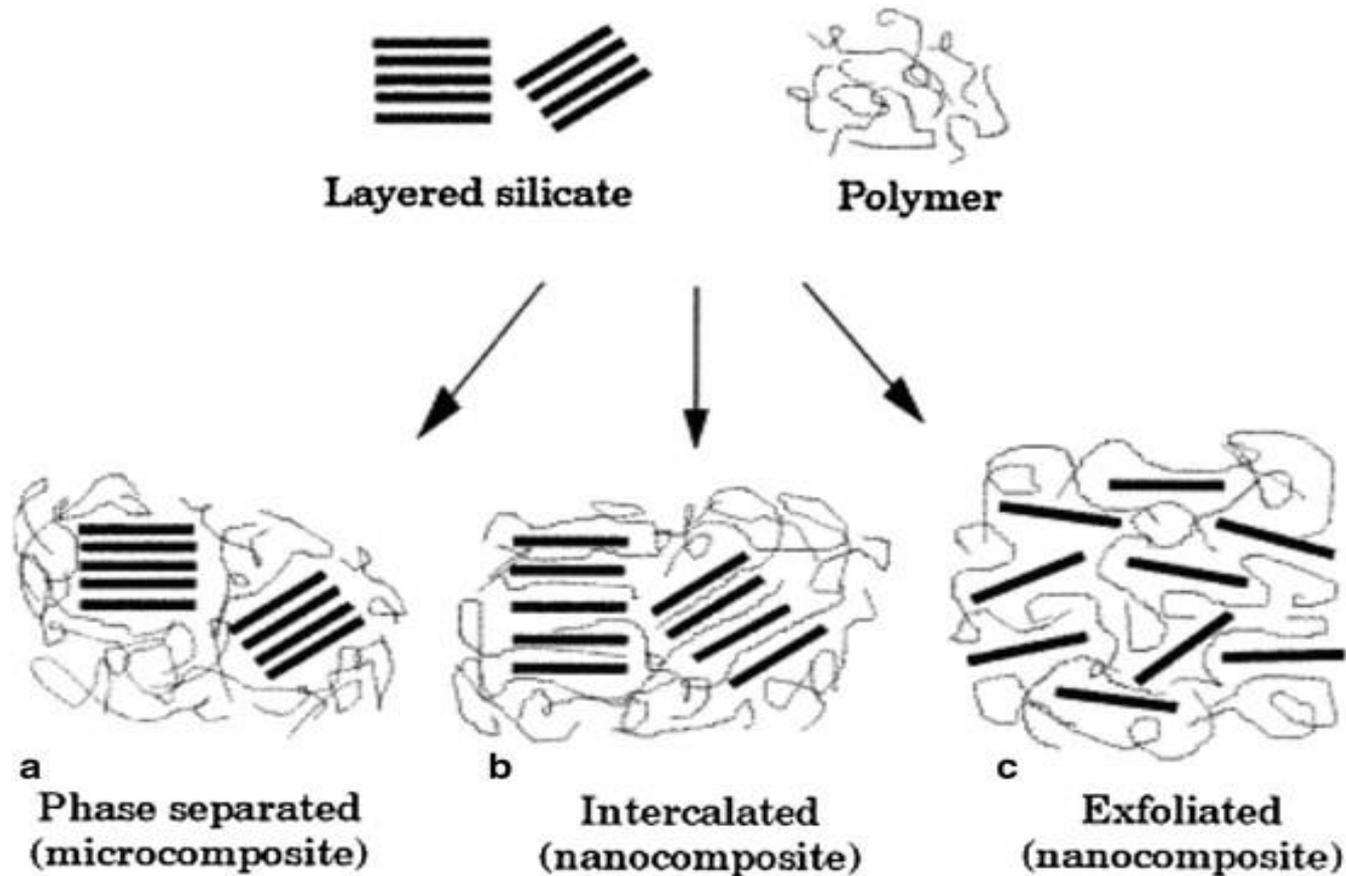
Dimensions	Examples	Benefits
1D 	Natural and synthetic nanoclays 	Barrier properties (O₂, CO₂, H₂O) 
2D 	Carbon Nanotubes (SW & MW) 	Mechanical reinforcement, ESD 
3D 	SiO₂, TiO₂, ZnO₂ CeO₂, Carbon Black 	Mechanical reinforcement Scratch resistance, Flame Retardance 

Tante tipologie di nanofillers: grafene

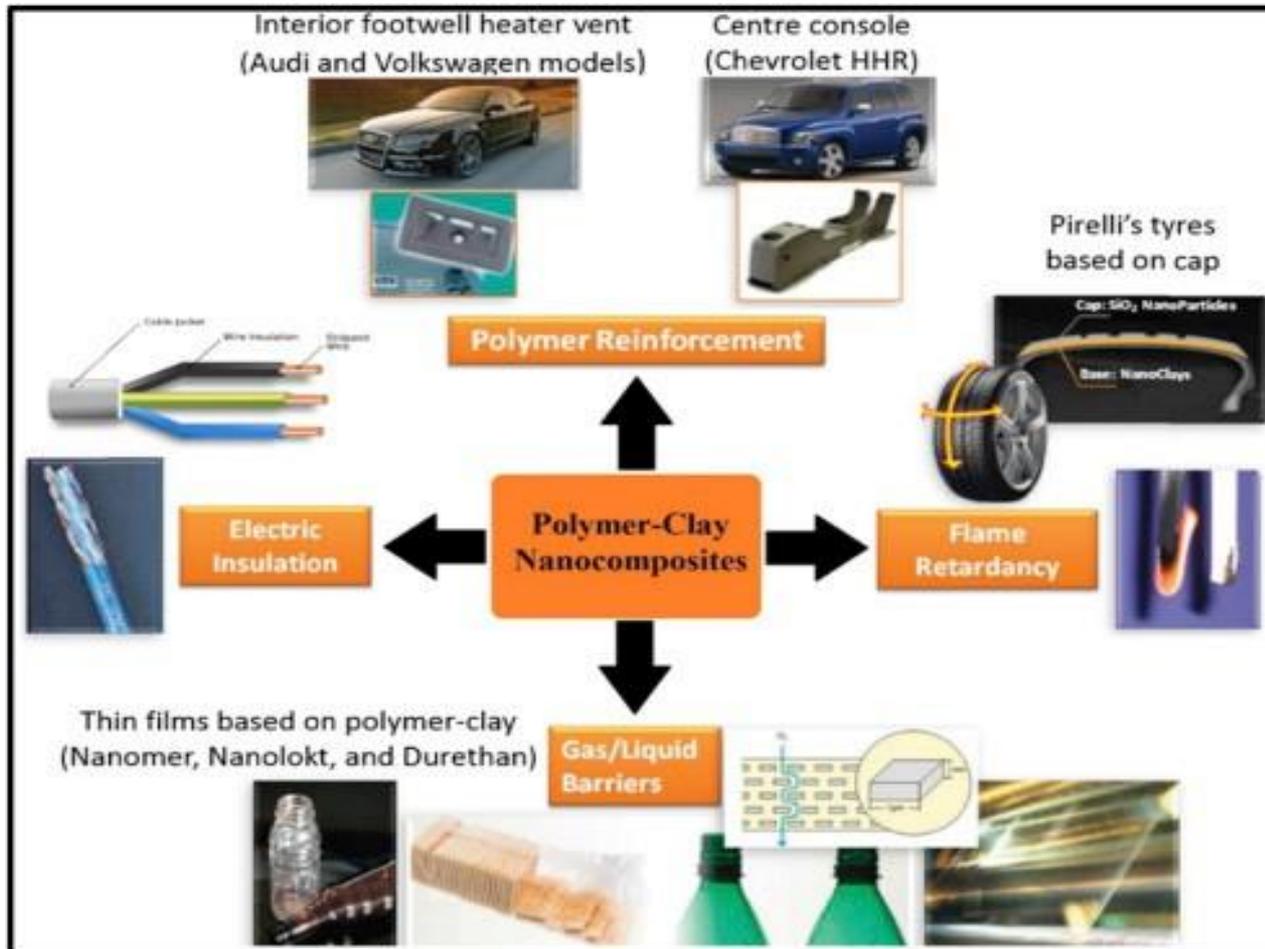


Nanocompositi: i nanofillers

Tante tipologie di nanofillers: nanoclays



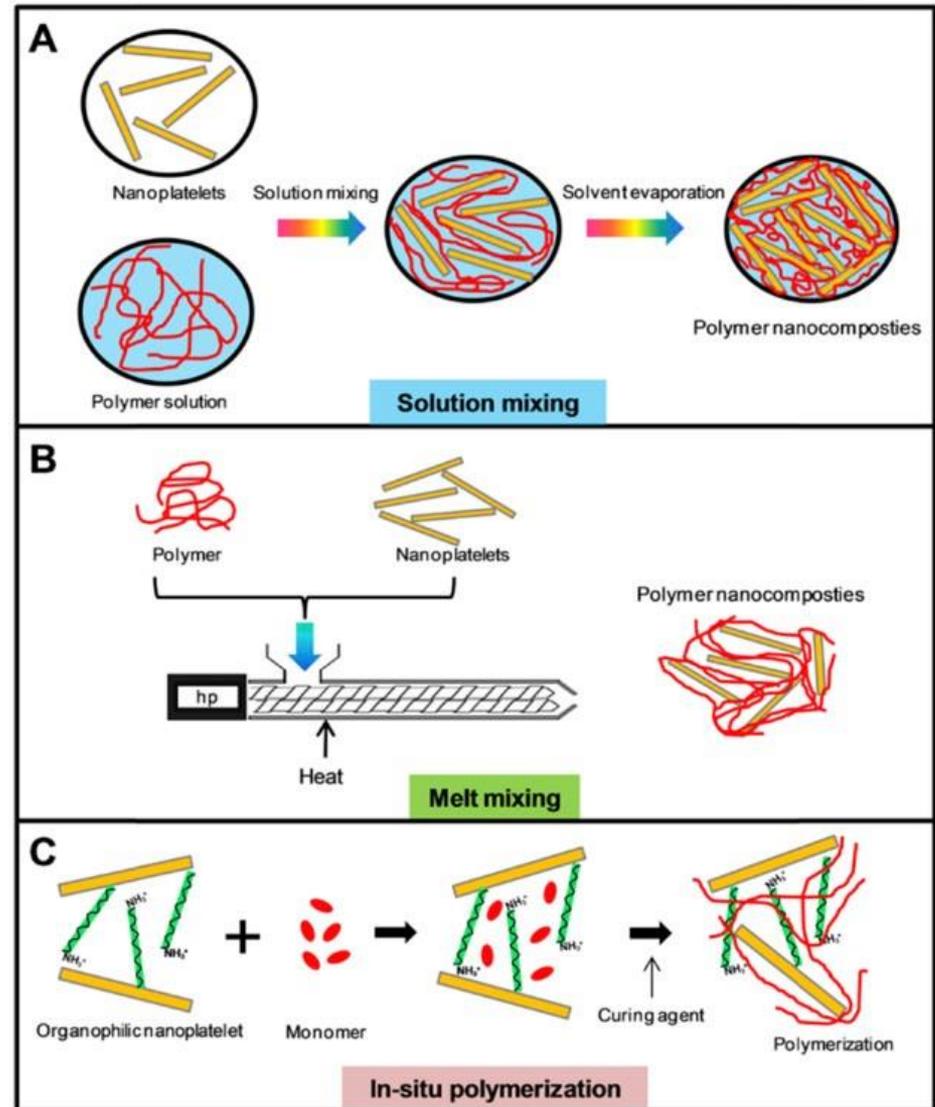
Tante tipologie di nanofillers: nanoclays



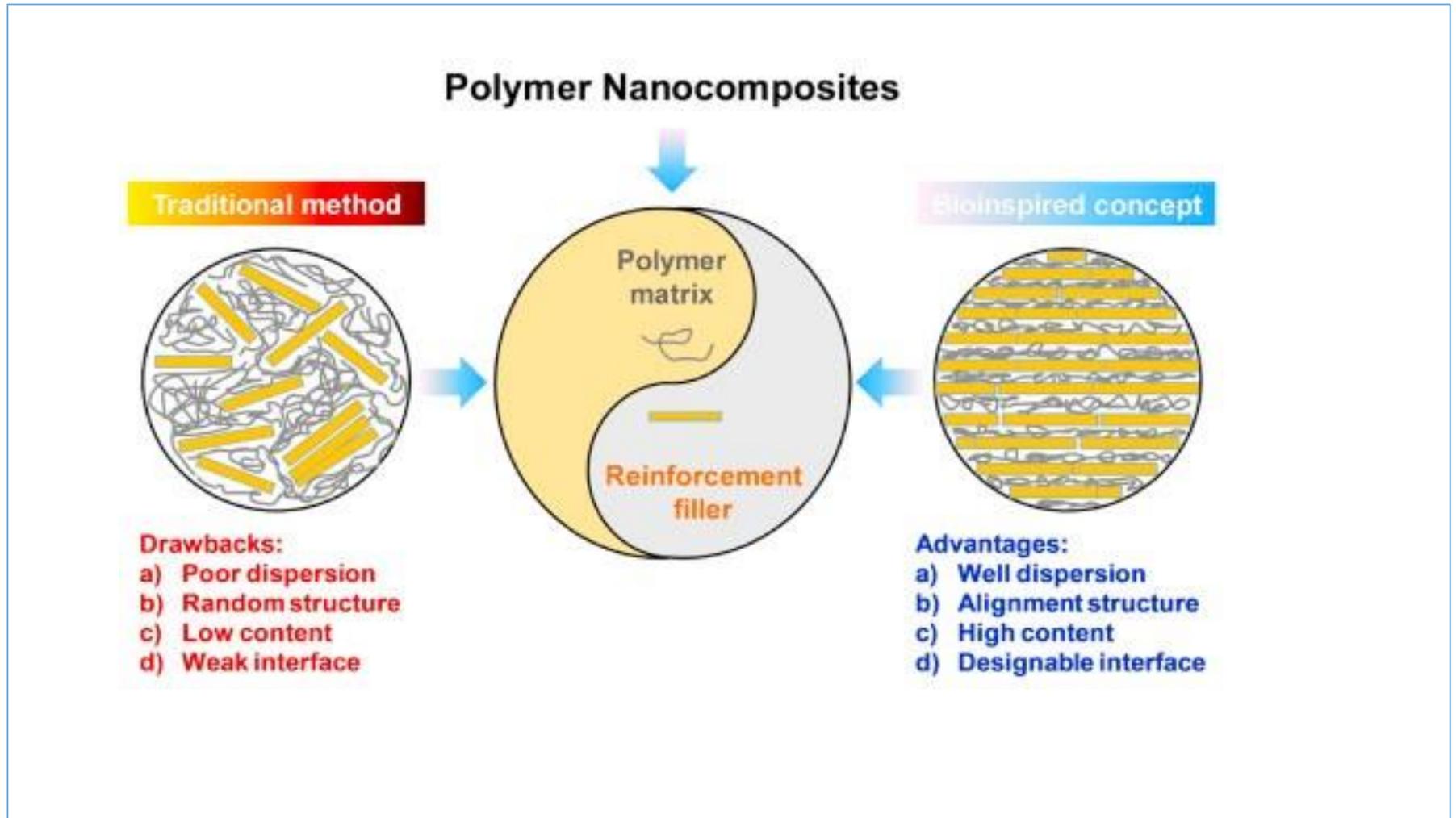
Nanocomposites: metodi di dispersione tradizionali

Principali metodi di dispersione delle nanocariche nei compositi.

La dispersione dei filler è la chiave per l'ottenimento di buone proprietà.



Nanocomposites: microstrutture tradizionali e bioispirati



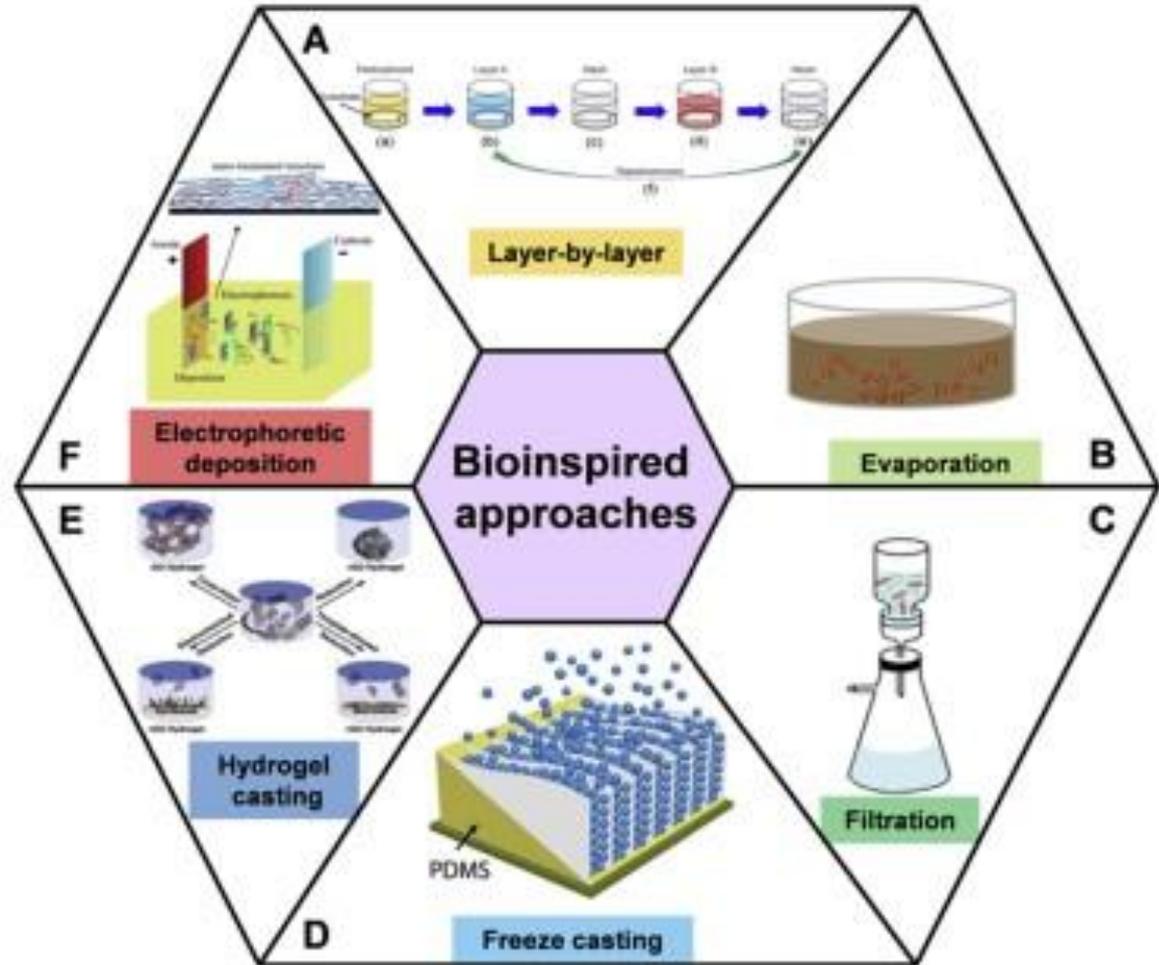
Nanocomposites: metodi di dispersione per strutt. bioinspired

LbL:

Formazione di film multilayer depositando in sequenza polielettroliti con cariche opposte all'interfaccia solido/liquido. Approccio basato sull'attrazione elettrostatica.

Dispersione per elettroforesi

Le particelle caricate si spostano grazie all'applicazione di un campo elettrico e formano un film sottile sull'elettrodo. Si possono anche funzionalizzare i filler col monomero in maniera da fare poi avvenire la polimerizzazione dopo la realizzazione dei film.



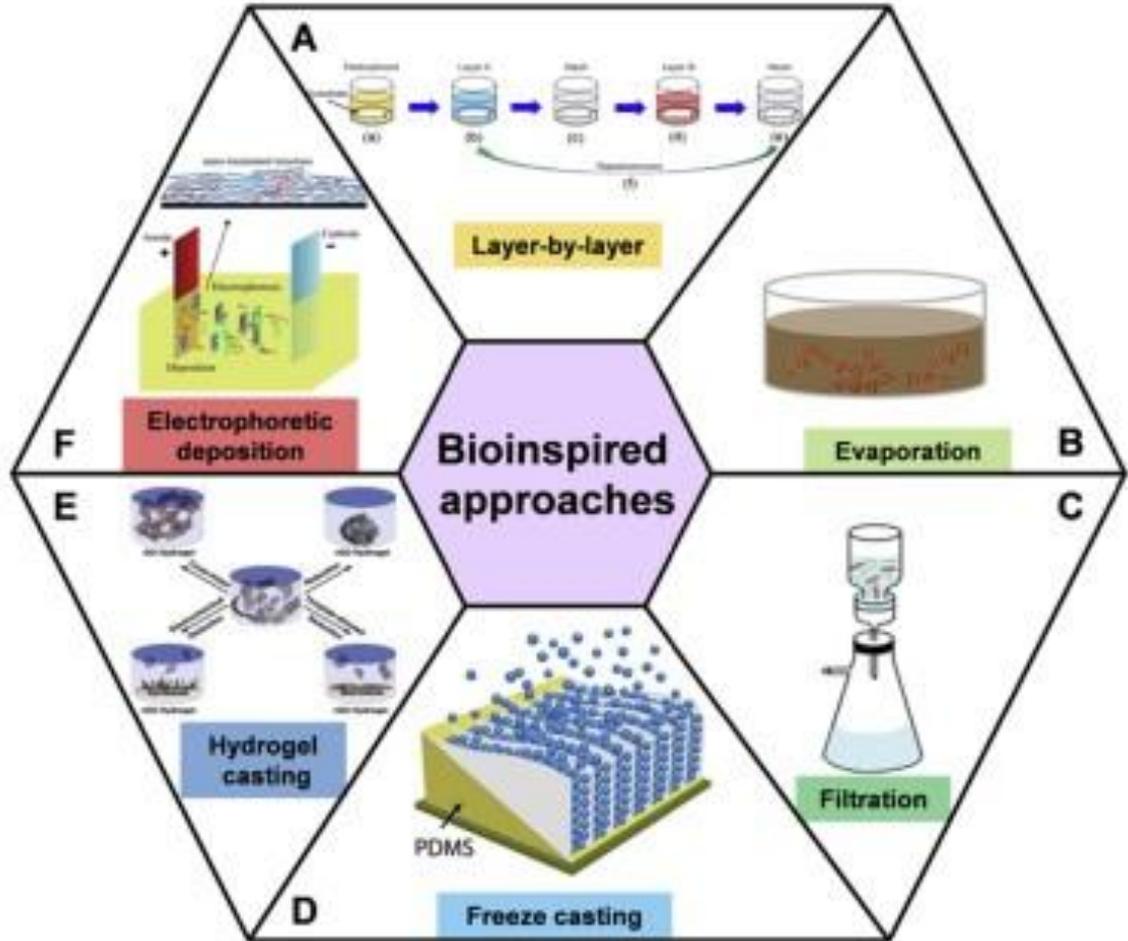
Nanocomposites: metodi di dispersione per strutt. bioinspired

Hydrogel casting:

Specialmente impiegato nella produzione di Bioinspired Polymer nanocomposites, basati su nanosheet di GO con gruppi idrofilici e idrofobici che rigonfiano in acqua e formano strutture 3d .

Freeze casting

Come avviene in natura ai Sali e ai piccoli organismi contenuti nell'acqua di mare, nel freeze casting le particelle vengono confinate nelle zone di interfaccia tra i cristalli di ghiaccio.



Grazie per l'attenzione!
