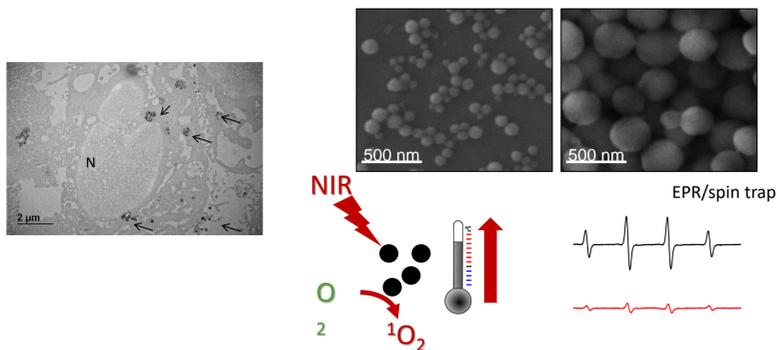


## Sintesi di nanoparticelle di carbonio con proprietà fototermiche per la terapia dei tumori

La **nanomedicina**, cioè l'applicazione delle nanotecnologie in medicina, è uno dei settori più promettenti per la cura e la diagnosi delle malattie. Nanoparticelle di diversa natura vengono oggi utilizzate per la veicolazione di farmaci, agenti diagnostici e vaccini. Le **nanoparticelle di carbonio** presentano proprietà interessanti in quanto sono antiossidanti al buio, ma in grado di rilasciare calore quando attivate con radiazioni nel vicino **infrarosso**. Possono quindi essere utilizzate per il rilascio controllato di farmaci o per l'ablazione dei tumori.



Nei nostri laboratori vengono sviluppate da diversi anni nanoparticelle di carbonio attraverso metodiche di sintesi riproducibili e green, che hanno dimostrato una buona efficacia in sistemi cellulari in vitro. Il progetto si propone ampliare le conoscenze su questi materiali attraverso la sintesi di librerie di nanoparticelle di carbonio aventi dimensioni e reattività superficiale controllate allo scopo di ottimizzare sia la loro efficacia che la loro biocompatibilità.

**Metodiche:** sintesi idrotermali, NTA, DLS, ELS, EPR, TGA.

## Identificazione, caratterizzazione dimensionale e quantificazione di nanoparticelle in miscele complesse tramite Nanoparticle Tracking Analysis (NTA) associata alla fluorescenza

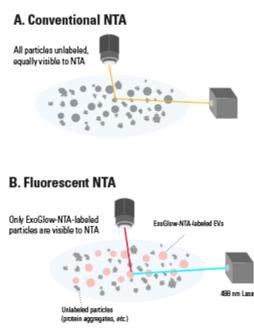
Le nanoparticelle (NP) sono oggetti aventi dimensioni nanometriche, di grande interesse sia in ambito biologico che in ambito chimico. A causa delle ridotte dimensioni, sono poche le tecniche in grado di caratterizzarle dal punto di vista dimensionale in matrici liquide (colloidi). In questo frangente le tecniche più utilizzate si basano sulla diffusione della luce (scattering). Tra di esse si sta affermando la Nanoparticle Tracking Analysis (NTA).

Questa tecnica non è tuttavia in grado di distinguere NP di natura chimica diversa, rendendola poco utile nel caso di miscele. La strumentazione disponibile nei nostri laboratori permette però di ovviare a questo problema lavorando in modalità fluorescenza una volta effettuata una marcatura specifica sulle NP d'interesse.

Il progetto di tesi ha come obiettivo lo sviluppo di un metodo validato per la caratterizzazione dimensionale e per la quantificazione di NP di interesse tossicologico o medico in miscele complesse e lo sviluppo di tecniche di marcatura fluorescente.

Questi metodi potranno trovare applicazione nella determinazione di vescicole extracellulari con potenziale utilizzo in oncologia, di NP potenzialmente tossiche in matrici biologiche, come marker di esposizione, o ancora di nanoplastiche in matrici alimentari. **Metodiche:** NTA, Dynamic Light Scattering (DLS)

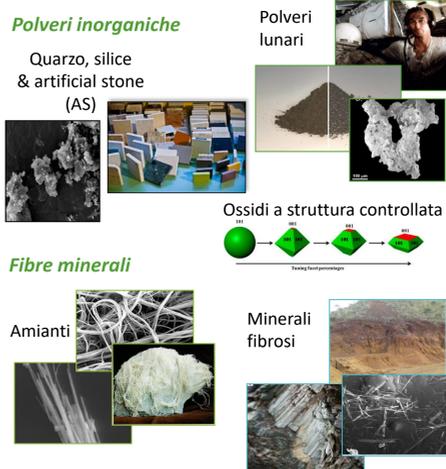
Per contatti: Ivana Fenoglio - [ivana.fenoglio@unito.it](mailto:ivana.fenoglio@unito.it)



## Proprietà chimico-fisiche coinvolte nella tossicità del particolato

**Obiettivo:** identificare relazioni tra le caratteristiche chimico-fisiche del particolato e l'attività biologica, con particolare riferimento alla **reattività di superficie** e alle reazioni che avvengono all'**interfaccia con il mezzo biologico** (generazione di radicali liberi, interazione con biomolecole o membrane cellulari)

### Particolati inorganici di interesse tossicologico



### Possibili titoli (da discutere con voi)

- Quali sono i **gruppi chimici** responsabili del **riconoscimento molecolare** tra i fosfolipidi di membrana e le **superfici di polveri inorganiche** di micro e nanoparticelle?
- Qual è l'evoluzione topochimica **dei centri reattivi di superficie** responsabili dello stress ossidativo dei minerali tossici, modificati in **fluidi biologici simulati**?
- Come si **preparano** e **caratterizzano simulanti di polveri extraterrestri** per studi di tossicità in previsione dell'avamposto lunare ARTEMIS della **NASA**?

### Caratteristiche chimico-fisiche di interesse e tecniche di analisi

#### Morfologia e dimensioni:

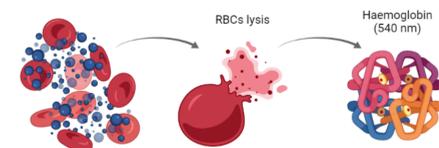
- Analisi automatica d'immagine di particelle in sospensione (FPIA)
- Dynamic light scattering (DLS)
- Microscopia elettronica a scansione (SEM)

#### Struttura e composizione chimica:

- Spettroscopia micro-Raman
- Fluorescenza a raggi X (XRF)
- Analisi termogravimetrica (TGA-FTIR-MS)

#### Reattività di superficie:

- Rilascio di radicali liberi (spin trapping/spettroscopia EPR)
- Attività membranolitica (emolisi)
- Rilascio di ioni in soluzione (spettroscopia UV-visibile)



## Strumenti innovativi per la valutazione del rischio ambientale

**Obiettivo:** progettare nuovi approcci analitici e concettuali per la **valutazione dei rischi ambientali** legati alla presenza e dispersione di **amianti e minerali fibrosi** in siti naturali, ambienti di vita e di lavoro



Fonti di dispersione ambientale di fibre minerali

### Tecniche analitiche per la valutazione del rilascio di fibre minerali respirabili:

- Microscopia elettronica a scansione (SEM) e trasmissione (TEM) accoppiata alla microanalisi
- Spettroscopia Raman (micro-Raman & portatile)
- Diffrazione Raggi X (XRD) e luce di sincrotrone

### Possibili titoli

- Valutazione quantitativa della **presenza e tipologia** di amianti e fibre minerali nel carico fibroso polmonare di **animali sentinella** (Progetto BRIC – INAIL ID.67/2022)
- Utilizzo di **strumentazione Raman campale** per la rilevazione di amianti in **situazioni emergenziali**

in collaborazione con



Per info: Francesco Turci – [francesco.turci@unito.it](mailto:francesco.turci@unito.it) – 011 670 7566

## Proposte tesi in ambito didattico, epistemologico e storico

**Utilizzo di strumenti informatici (Moodle, ecc.) per la rielaborazione di brevi sequenze didattiche** su concetti fondanti della chimica per la scuola secondaria di primo e secondo grado e sperimentazione in classe (gruppo SENDS [www.sends.unito.it](http://www.sends.unito.it)).

**Epistemologia per la didattica:** analisi di concetti fondanti della chimica a partire dalla letteratura esistente (es. mole, legame chimico, struttura molecolare, processo redox, ecc..) allo scopo di individuare nodi concettuali e ostacoli alla loro trasposizione didattica.

Per contatti: Elena Ghibaudi - E-mail: [elena.ghibaudi@unito.it](mailto:elena.ghibaudi@unito.it)

Si prega contattare il docente ca. 6 mesi prima dell'inizio presunto del lavoro di tesi.

**Studio di percorsi didattici per la scuola secondaria di I e II grado** riguardanti:

- i fondamenti della Chimica con taglio inter- e trans-disciplinare (secondaria di I grado).
- approfondimenti delle diverse declinazioni della Chimica (secondaria di II grado) con riferimenti alla storia della disciplina.

Per contatti: Giuseppina Cerrato - E-mail: [giuseppina.cerrato@unito.it](mailto:giuseppina.cerrato@unito.it)

Francesca Turco - E-mail: [francesca.turco@unito.it](mailto:francesca.turco@unito.it); Alessia Giordana - E-mail: [alessia.giordana@unito.it](mailto:alessia.giordana@unito.it)

