

## LABORATORIO 4 – NIS

**Nanoparticelle & reazioni chimiche che producono luce:  
il brevetto dell'Università di Torino per il miglioramento del "test del Luminol"  
per l'analisi di scene del reato**  
Ricercatore responsabile: Gianmario Martra

Chi non è rimasto affascinato dalla danza luminosa delle lucciole in volo sopra un prato in una sera d'estate, o meravigliato dalle immagini del chiarore emesso da alcuni pesci o altri organismi viventi che popolano le profondità degli abissi oceanici? E chi, a motivo di notizie di cronache o delle varie serie televisive dedicate a investigazioni poliziesche, non ha sentito parlare di un "test del Luminol" per l'individuazione di tracce non altrimenti visibili, in particolare di sangue, sulla scena del crimine? E cosa hanno in comune il luore quasi poetico di una lucciola con un fenomeno utilizzato per accertare eventi purtroppo cruenti? Partiamo da quest'ultimo punto: nel corso di una reazione chimica, le specie che si formano inizialmente dopo l'incontro tra i reagenti devono accumulare una certa energia per poi dare origine alla formazione dei prodotti, e in alcuni casi almeno una parte di tale energia può rimanere "in dote" ad uno dei prodotti (che in termini scientifici viene a trovarsi in uno stato elettronico eccitato), per poi venire rilasciata appunto sotto forma di fotoni (e quindi di luce). È il fenomeno della **chemiluminescenza**, a cui, quando si manifesta come conseguenza di reazioni che avvengono in organismi viventi, si assegna la denominazione di bioluminescenza. Un aspetto comune alle varie fenomenologie di chemi/bio luminescenza è la presenza di un **catalizzatore**, che velocizza lo svolgimento della reazione. Tra questi catalizzatori si collocano anche gli ioni ferro presenti nell'emoglobina: è quindi questa l'origine del "test del Luminol" per la ricerca di tracce ematiche latenti (non visibili) sulla scena del reato, in cui le sulle superfici oggetto di indagine viene nebulizzata una soluzione basica contenente un ossidante ed il Luminol, che in presenza del catalizzatore derivante dall'emoglobina danno corso ad una reazione chemiluminescente, con emissione di una caratteristica luce azzurra. Tuttavia, come si verificherà nella prima parte dell'esperimento, normalmente la reazione si esaurisce nel corso di alcuni secondi, e l'intensità del fenomeno risulta difficilmente percepibile in presenza di tracce davvero esigue di sangue. Entrambi questi aspetti costituiscono una significativa limitazione all'utilizzo del test nel corso dei rilievi scientifici sulla scena del reato, ed inoltre il repentino spegnimento della chemiluminescenza impedisce quasi sempre l'acquisizione di una adeguata documentazione fotografica, elemento di oggettivazione dei rilievi eseguiti sempre più richiesto per la valutazione delle prove nel corso dei dibattimenti giudiziari. A questo riguardo, studi svolti da alcuni ricercatori dell'Università di Torino, in relazione ad attività scientifiche connesse con il corso di Laurea Magistrale in Chimica Clinica, Forense e dello Sport, hanno portato alla determinazione di una nuova formulazione e sequenza operativa per l'esecuzione del test del Luminol, in cui l'impiego di nanoparticelle permette di prolungare fino a parecchi minuti la durata della reazione chemiluminescente, con un più efficiente consumo dei reagenti e conseguente aumento della luminosità percepibile. L'insieme di tali studi ha portato al deposito da parte dell'Università di Torino della domanda di brevetto "A method and a kit for determinino human or animal blood on a surface" (WO2010064199-A1), di cui è in corso l'estensione della validità negli USA.

L'attività proposta prevede una breve introduzione su alcuni aspetti scientifici di base, necessari per svolgere in modo appropriato la successiva serie di prove sperimentali che, attraverso un percorso logico-deduttivo della interpretazione dei risultati via via ottenuti permetterà ai ragazzi coinvolti di formulare ipotesi sul ruolo delle nanoparticelle nel miglioramento delle prestazioni del test del luminol, da confrontare con le spiegazioni proposte dai ricercatori autori della ricerca.

## Nanomateriali e Scienze Forensi

