

## <Le Nanotecnologie: impatto economico e sociale >

Paolo Manzelli (LRE@UNIFI.IT; [www.edscuola.it/lre.html](http://www.edscuola.it/lre.html), [www.wbabin.net](http://www.wbabin.net) )



<http://www.swissnanocube.ch/>

La dimensione “**Nano**” e' quella riferita alle dimensioni tra 100 ed 1 nanometro ( $\text{nm} = 10^{-9}$ , cioè un milionesimo di millimetro). Come termini di paragone possiamo ricordare ad es. che il diametro di un capello e' circa 80.000 nanometri, mentre lo spessore del DNA e' di 2.5 nm e la architettura di base di un Chip del computer e' di circa 100 nm. (1)

Il mondo delle nano-tecnologie era già noto agli **alchimisti** che utilizzarono l'oro a dimensione nano-metrica ottenuto come “**Oro-colloidale**”, per colorare le vetrate delle chiese. Infatti a seconda delle dimensioni nano-metriche l'oro ed anche altri materiali assumono varie colorazioni (2) Anche i primi produttori di Pneumatici senza rendersi conto già usarono il **Carbon-Black (Nero Fumo)** con particelle di dimensioni “**sub-micro**”, come leganti, per migliorare la prestazione dei pneumatici.

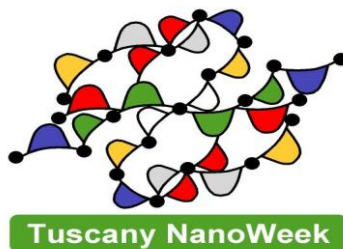
Oggi la continua ricerca di miniaturizzazione ha permesso di capire che le dimensioni nano-metriche non costituiscono solo un risparmio di materiali, ma anche che la materia alle dimensioni “**nano**” (**sub-100nm**) acquista delle **proprietà diverse da quelle su scala macroscopica**. Tale scoperta e' stata permessa da gli strumenti di ricerca assai sofisticati che permettono di osservare e di manipolare la nano-dimensione, tra essi il Microscopio a Forza atomica (AFM) il microscopio Scansione Tunnel (STM) ad alta velocità, ed anche dalle teorizzazioni innovative della **Fisica Quantistica**, che nell'insieme permettono di capire ed utilizzare con nuovi strumenti ed nuovi concetti, le proprietà emergenti dalla dimensione nano-metrica dei materiali che in vero non avrebbero possibilità di essere capite facendo riferimento alle più tradizionali concezioni “**meccaniche**” della scienza che sono state utili per interpretare il mondo macroscopico quotidiano.

Nei materiali ridotti alla **nanoscala hanno prevalenza le forze di superficie rispetto e quelle di massa**; pertanto i nano-materiali mostrano proprietà molto diverse rispetto a ciò che essi stessi hanno nella macro-scala. Per esempio, le sostanze opache possono diventare trasparenti, (es. rame); materiali inerti diventano catalizzatori (es. platino), materie non infiammabili diventano combustibili (es. alluminio); i solidi possono trasformarsi in liquidi a temperatura ambiente (oro-colloidale); gli isolanti diventano conduttori (Grafene). (3)

La maggior influenza di “**Surface Quantum Effects**” (**SQE**) dei **materiali nano-strutturati** che presentano una più vasta area di superficie rispetto al loro volume, permette di ampliare lo spettro delle utilizzazioni delle materie prime proprio in quanto i materiali su nanoscala divengono molto più reattivi chimicamente, mettendo in evidenza peculiari proprietà elettro-magnetiche. Per comprendere come sia importante l'effetto **SQE** causato dall'ampliamento della proprietà di superficie, si consideri ad es. che un dollaro d'argento contiene 26,96 grammi di argento, per ciascuna moneta, che ha un diametro di circa 4 centimetri, ed ha una superficie complessiva di circa 27,70 centimetri quadrati; se la stessa quantità di moneta d'argento viene suddivisa in nano-particelle, diciamo di 1 nanometro di diametro, la superficie totale di queste particelle diviene di 11.400 metri quadrati. In altre parole: quando la quantità di moneta d'argento contenuta in un dollaro d'argento è trasformata in particelle di 1 nm, la superficie di queste particelle è di oltre 4 milioni di volte superiore alla superficie del dollaro d'argento! (4)

Inoltre le moderne nanotecnologie hanno sospinto in avanti l'indagine della teoria quantistica sulla base del così detto **Entanglement Effect** ( letteralmente “**effetto di intrigo**”) . (5), In sintesi questa importante concezione pone una problematica del tutto nuova per la scienza, poiché le particelle sub atomiche, Elettroni, Fotoni e Fononi, nel caso di interazioni con materiali nano-dimensionati, possono compenetrarsi tra di loro creando dei campi che hanno effetti di comunicazione a distanza, i quali permangono anche quando le nanoparticelle vengono inglobate in materiali macroscopici, con il risultato di modificare complessivamente le proprietà della miscela risultante.

Il fascino con la **nanotecnologia e le emergenti applicazioni nano-tecnologiche** derivano pertanto dalla scoperta di questi nuovi effetti quantistici , emergenti come fenomeni di superficie della materia su scala nano-metrica, così che la ricerca sulle **nano-science** predispone un ampio spettro di opportunità per la produzione e la utilizzazione di nuovi materiali che renderanno possibili nuove e rinnovate applicazioni produttive che nel loro complesso saranno **capaci di dare lavoro a giovani laureati e diplomati.**(6),(7).



A partire da quest' ultima considerazione EGOCREANET/LRE e collaboratori hanno iniziato a promuovere la **TUSCANY-NANOWEEK**, non tanto per dare un quadro futuribile allo sviluppo scientifico e tecnologico ma proprio per favorire e diffondere l' idea di come l' evoluzione delle nanotecnologie possa migliorare i processi di produzione esistenti, mediante la utilizzazione di di nuovi materiali e delle loro le applicazioni all' impresa che richiedono un **rinnovamento delle relazioni tra Ricerca Formazione e Produzione.**

Questa tendenza di ri-organizzazione dei saperi e dei processi di produzione verso il comune obiettivo di favorire lo sviluppo del **"più piccolo, ecologicamente migliore, e più economico"**, e' stimolata dalla Regione Toscana nel quadro della ri-organizzazione dei **Poli Tecnologici e della loro aggregazione in Distretti di rinnovamento produttivo** .

Pertanto la **"Tuscany Nano Week"** si propone di rendere protagonisti giovani studenti e ricercatori nel supportate idealmente e con forte motivazione tale processo di ristrutturazione degli assetti economici e produttivi della Regione Toscana.

In conclusione le nanotecnologie avendo ad oggetto la manipolazione di materiali su scala nano-metrica dischiudono orizzonti applicativi impensabili in passato sviluppare processi e prodotti caratterizzati da nuove funzioni e prestazioni, in un numero tendenzialmente illimitato di settori. Proprio per tale ragione non si deve dimenticare la loro eventuale pericolosità in quanto le nanoparticelle sono normalmente molto reattive. Ad es già il **"nerofumo"** utilizzato da molti anni nel miglioramento delle caratteristiche dei pneumatici e' un potente cancerogeno, ed e' inoltre noto che le particelle ultrafini nell' ambiente possono indurre effetti tossici, ma ancora non sappiamo come la sua sostituzione con **nanotubi di carbonio** possa deretminare effetti tossicologici ed epidemiologici sulla salute umana e sulla qualità' della vita e dell' ambiente. Da questo importante punto di vista e' pertanto necessario dare sviluppo anche alle **applicazioni delle nanotecnologie in campo bio-medico** per contribuire alla tutela della salute , di questi aspetti EGOCREANET /LRE intende attivarsi programmando una **seconda edizione della Tuscany Nanoweeek sul tema NANO-BIOMED-TECHNOLOGY**, per la cui realizzazione ricerchiamo una ampia e competente collaborazione a partire dal convegno sul tema **INTELLIGENZA-STRATEGICA** , del 19-Marzo 2011 che si terra presso la Provincia di Firenze. Maggiori

**N.B.** Info. Su tali eventi vanno Richieste a **Paolo Manzelli** , Presidente EGOCREANET.(8)

#### **BIBLIO-ON -LINE**

(1)- Nano-scienze : <http://www.culturaevita.unimore.it/on-line/Home/Corsi20092010/documento11323.html>

- <http://www.scribd.com/doc/17431268/VIAGGIO-ALLUCINANTE-Nuova-Edizione-STORIA-DELLA-NANOTECNOLOGIA>

(2) - Nano-Oro: <http://www.scienzadeimateriali.uniba.it/documenti/schede/nanomateriali.pdf>

(3)- Grafene : <http://www.edscuola.it/archivio/lre/grafene.pdf>

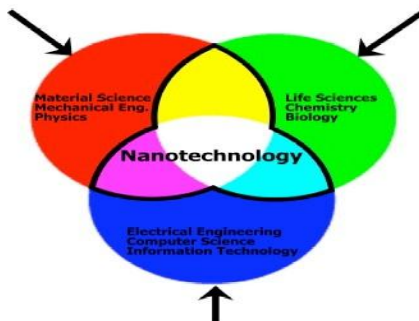
(4) -nano-Werk : <http://www.nanowerk.com/>;

(5)- Entanglement : [http://www.edscuola.it/archivio/lre/entanglement\\_age.pdf](http://www.edscuola.it/archivio/lre/entanglement_age.pdf)

(6)- Cambiamento: <http://www.edscuola.it/archivio/lre/cambiamento.pdf>

(7) -Trasformazioni : <http://www.edscuola.it/archivio/lre/trasformazione.pdf>

(8)- Progetto NANO-MED :: <http://www.unige.it/unimprese/nanomed.shtml>



[www.biotecnologie.univaq.it/getres.php?resid=2150](http://www.biotecnologie.univaq.it/getres.php?resid=2150)