

[NANO.GOLDhttp://www.bnl.gov/bnlweb/pubaf/nano/nano-gold-array.jpg](http://www.bnl.gov/bnlweb/pubaf/nano/nano-gold-array.jpg)

**“Nano Technology Foresight in Science and Art”**: by Paolo Manzelli <pmanzelli@gmail.com>

**Progetto “Prometeo”** : *Strategia di condivisione e disseminazione di scenari futuri di produzione delle PMI sulla base di nuove tecnologie abilitanti* . Case Study 1°- **Progetto “Prometeo”** :

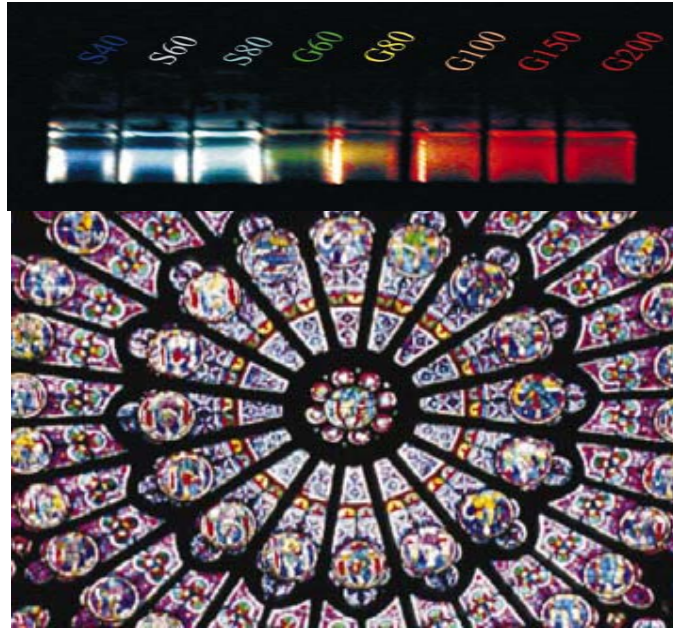
#### **Premessa:**

- **Le nuove tecnologie abilitanti (NTA)** (tra esse: Nano e Bio-tecnologie, Robotica, Generazione strategica di alternative energetiche ed inoltre Virtual Spaces di cooperazione territoriale tra PMI e Ricerca per i settori decisivi alla futura crescita del sistema socio- economico Toscano) , tutte queste” **NTA**” rappresentano una notevolissima opportunità strategica di sviluppo delle **economia della conoscenza** in un Paese come l’ Italia privo di materie prime . In vero la criticità del passaggio tra produzione manifatturiera tradizionale ed le applicazioni delle **”NTA”**, consiste innanzitutto nella necessita di **potenziare la comprensione ed il management cognitivo**, che é alla base di percorsi di modernizzazione della catena del valore della produzione delle PMI , per poi poter riqualificare le relazioni di competenza tra ricerca ed impresa, che in vero oggi risultano inadeguate per affrontare una sinergia di sviluppo e di co-progettazione strategica della economia della conoscenza a livello territoriale, in modo tale da poter di minimizzare i costi sempre più elevati di materie prime e della energia in un ambiente ad elevata qualità ambientale e di benessere sociale.

#### **- Foresight cognitivo sulle Nano tecnologie.**

Le Nano Tecnologie si basano sulla realizzazione aggregazioni ( **CLUSTER** ) di atomi o molecole le cui proprietà si distinguono da quelle macroscopiche poiché la organizzazione di unità ultra-microscopiche dimostra una ampia gamma di reattività chimiche e di proprietà fisiche che nelle condizione di equilibrio macroscopico si annullano ovvero risultano ben poco evidenti. Con le nano tecnologie una **nuova Alchimia** sta nascendo, proprio in quanto nelle dimensione nano-tecnologica (1 nanometro (nm) corrisponde a  $10^{-9}$  metri - cioè un milionesimo di millimetro), le proprietà fisiche si avvicinano a quelle degli atomi o molecole singole che sono dotate di forte reattività così come l’ idrogeno (H) o l’ossigeno atomico ( O ) sono più reattivi che non nella loro forma molecolare (H<sub>2</sub>) , (O<sub>2</sub>). In particolare le idee atomistiche degli alchimisti, *già nel medio-evo*, riuscito ad utilizzare le nano-tecnologie , pur *non* chiamandole con il nome attuale. Infatti ad esempio i vetri colorati delle vetrate antiche di molte cattedrali in Europa si è riscoperto oggi che sono dovute alla dispersione di nano-particelle d’ oro e di altri metalli , durante la fusione del vetro.

- Gli alchimisti pertanto utilizzarono le nano-particelle per realizzare ad es. in Firenze, Santa Maria Novella ed a Notre Dame in Parigi, quelle bellissime colorazioni delle vetrate , dalla dispersione di nanocristalli d’oro, che assumono varie colorazioni a seconda della dimensione del **Cluster** di atomi di oro puro, che ad es. a **70 nm** riflette una vivace luce Rosso-rubino ed a circa **100 nm** una spendente colorazione Giallo-oro.



- [http://www.infotech oulu.fi/paiva/2005/heli\\_jantunen.pdf](http://www.infotech oulu.fi/paiva/2005/heli_jantunen.pdf)

Per raggiungere tali risultati gli alchimisti medioevali dovettero affrontare un **profondo cambiamento concettuale ed operativo**, iniziando ad indagare quanto era già stato realizzato da esperti vetrai in Epoca Romana ( 400 d.C), che casualmente avevano anche essi utilizzato della dispersione nel vetro di nanoparticelle come è dimostrato dal ritrovamento del *vaso di Licurgo*, che è verde in riflessione della luce e diviene di color rosso se viene illuminato dall' interno.



Red/Green The Lycurgus Cup in its different shades. (copyright: The British Museum)

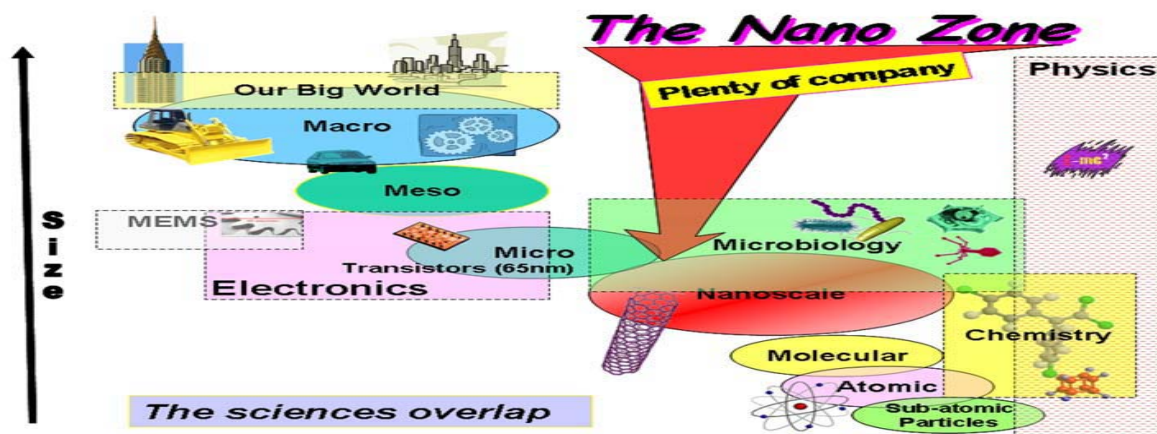
- È interessante rammentare come gli alchimisti riuscirono a realizzare quelle trasformazioni che producono cambiamenti dello stato fisico, in modo da poter ottenere nuove proprietà della materia, componendola negli elementi primi e primordiali che essi correlavano alla purezza dei pianeti allora conosciuti. L'oro era il Sole, l'argento la Luna, il rame Venere, il ferro Marte, lo stagno Giove, il piombo Saturno. Una tale concettualizzazione della alchimia condusse gli artigiani dell' epoca a provare a indagare il microcosmo invisibile mediante operazioni di sistematica separazione delle parti che sono raggruppabili in *6 fasi fondamentali* :
- **solutio** (dissoluzione di una sostanza secca in liquido); **ablutio** (purificazione = separazione dal vapore dalla parte solida); **congelatio** (solidificazione una sostanza liquida per abbassamento della temperatura); **calcinazione** (riduzione in polvere di una sostanza secca mediante il fuoco, spesso causata dalla sottrazione dell'umidità che tiene insieme le parti); **fixatio** = indurimento, condensamento (solidificante) delle sostanze volatili; **mellificazione** = procedimento che tende a favorire la liquefazione di una sostanza dura che non fonde.
- Mediante tale **operatività artigianale** la corsa alla trasmutazione dei metalli in oro, il più puro dei metalli, fu già, dai tempi del primo Rinascimento Fiorentino , teorizzata in termini di principi esoterici dell' alchimia, il cui scopo principale fu la scoperta della *pietra filosofale* e cioè della idea essenziale necessaria per trasmutare il piombo in oro ovvero produrre l' elisir di lunga vita (oro-potabile).

Evidentemente gli artigiani nelle loro fucine artigianali, andarono pragmaticamente bel al di là delle concezioni Esoteriche, così che furono in grado di realizzare innovazione producendo vari forme di manualità basate sull' utilizzazione del fuoco come principale fonte di energia e dell' acqua come solvente universale. Le tre fasi fondamentali, comuni a tutti i procedimenti, di utilizzazione del fuoco nelle trasformazioni prendevano nome dai tre colori nero , bianco e rosso ed erano: **nigredo**, spolazione o negazione del materiale originario; **albedo**, sua purificazione; **rubedo**, assegnazione delle nuove caratteristiche alchemiche.

Sulla base di tali semplici principi operativi gli **"alchimisti-artigiani"**, medioevali compresero una verità che ancora oggi è di grande valore. Infatti capirono che il mondo atomico, di dimensioni tanto piccole così piccole da essere invisibili, non è per nulla eguale a quello che vediamo come mondo macroscopico e che pertanto le leggi fisiche che conosciamo dall'osservazione del mondo visibile, non si applicano nel contesto del mondo a dimensione atomica, proprio in quanto il loro trasferimento cognitivo dal macro al sub-microcosmo, porterebbe a risultati non confrontabili e spesso contro-intuitivi rispetto alle logiche acquisite relativamente al mondo osservabile.

Sappiamo oggi che nelle dimensioni Nano-metriche le caratteristiche delle nano-particelle possono essere profondamente diverse da quelle dell' insieme macroscopico, infatti le nano-particelle si avvicinano maggiormente alle proprietà della superficie piana degli oggetti , che infatti sono dotate di maggior reattività, di conseguenza di le nano particelle presentano nuove caratteristiche di interazione con l' ambiente rispetto ai fenomeni visibili che sono propri della massa macroscopica della materia. Come abbiamo accennato , nelle dimensioni Nano-metriche, i cluster di pochi atomi di oro tra 10 e 200 nm, possono cambiare di colore a seconda della composizione e delle dimensioni del cluster che assorbe riflette la luce così da apparire di vari colori che vanno dal rosso porpora al verde, arancione ,giallo ecc permettendo di avere coloranti non più molecolari ma nano-tecnologici dotati minor impatto inquinante nell' ambiente e con un elevato risparmio di materiali pregiati.

Come ai tempi antichi della alchimia oggi si possono avere notevoli opportunità di produzione di manifatture realizzate direttamente da una opportuna aggregazione di atomi , già si pensa di realizzare il diamante direttamente dalla composizione di atomi di carbonio, e ciò è già stato possibile a livello di piccole quantità di diamante di circa 1000,00 nanometri. Molti nuovi prodotti nano tecnologici (vetri auto-pulenti, nuove fibre, tessuti self-cleaning , costumi idrorepellenti, nuovi medicinali, cosmetici nano-tech, , paste dentifrice ultra-sbiancanti, ecc..) vengono già realizzati. Pertanto la competizione in questo campo di **produzione atomico-molecolare** è molto attiva, e quindi necessita di un forte sviluppo di competenze creative, anche per favorire una ampia responsabilità sociale di impresa, dandosi che, come abbiamo indicato, con le nano-tecnologie si realizzano prodotti di elevata reattività e quindi di ampie possibilità catalitiche, che possono generare nuove problematiche sia all' inquinamento che alla salute, le quali indubabilmente debbono essere prese in coscienziosa considerazione .



[http://www.allflexinc.com/PDF/IPC\\_Nanotech-1\\_GilleoREV1.pdf](http://www.allflexinc.com/PDF/IPC_Nanotech-1_GilleoREV1.pdf)

In conclusione di questo primo contributo di **Foresight cognitivo sulle Nano tecnologie**, ritengo necessario sottolineare che una puntuale definizione degli scenari di applicazione tecnologica delle "NTA", veramente utile per contribuire alla gestione del passaggio della economia industriale delle PMI in Toscana, alla moderna dimensione della **economia della conoscenza**, necessita di un elevamento del livello transdisciplinare di competenze scientifiche ed artistiche.

Pertanto l' area di rinnovo cognitivo e tecnologico sarà il fulcro del **progetto Prometeo**, in modo che dalle caratteristiche di start up di un servizio alle PMI di tipo tattico, possa assumere il ruolo strategico come e attualmente necessario per superare la debolezza del sistema produttivo manifatturiero Toscano, il quale essenzialmente necessita di una chiara capacità di individuazione delle nuove aree di opportunità competitiva, ed agire di conseguenza nell' elevare processi qualificati e costanti di trasferimento alla produzione ed al consumo delle **moderne tecnologie abilitanti**

### **Biblio On Line**

Nano Tecnologie e Nano Art: [http://www.edscuola.it/archivio/lre/nano\\_art.pdf](http://www.edscuola.it/archivio/lre/nano_art.pdf)

Nano Scienze Dossier: [http://www.torinoscienza.it/dossier/apri?obj\\_id=9023](http://www.torinoscienza.it/dossier/apri?obj_id=9023)

Storia del Vetro: [http://www.edscuola.it/archivio/lre/storia\\_del\\_vetro.pdf](http://www.edscuola.it/archivio/lre/storia_del_vetro.pdf)

Breve storia della alchimia: <http://cronologia.leonardo.it/mondo42.htm>

Nano Technology Encyclopedia: [http://encarta.msn.com/encyclopedia\\_701665682/nanotechnology.html](http://encarta.msn.com/encyclopedia_701665682/nanotechnology.html)

Foresight in nanotech: <http://www.foresight.org/> - <http://www.foresight.org/resources/http://www.foresight.org/Nanomedicine/index.html>

Nano Insicurezza: <http://viaggioallucinante2punto0.blogspot.com/2008/05/nano-insicurezza-6.html>