



[www.ntse-nanotech.eu](http://www.ntse-nanotech.eu)



## LINEE GUIDA DEL LABORATORIO VIRTUALE NTSE

NTSE Virtual Lab  
Nano Tech Science Education

Experiments room

Understanding Nanoscience

Understanding Nanoscience

Understanding Nanoscience

Understanding Nanoscience

NANO TECHNOLOGY SCHOOL EDUCATION UNIT  
This content of this website is the sole responsibility of the participants, and it is in no way representing the views of the European Commission or its services.  
© 2010 NTSE. All rights reserved.



## LABORATORIO VIRTUALE NTSE – LINEE GUIDA

I.		
	INTRODUZIONE	3
	I.1. LABORATORIO VIRTUALE COME APPLICAZIONE EDUCATIVA	3
	I.2. MISSIONE DEL PROGETTO NTSE	3
II.	DENTRO IL LABORATORIO VIRTUALE	5
	II.1. PANORAMICA	5
	II.2. ESPERIMENTI	18
	II.3. PODCAST	23
	II.4. ARCHIVIO	23
	II.5. GLOSSARIO	27
	II.6. DIMOSTRAZIONE	28
	II.7. BLOG	28
III.	PRATICHE DIDATTICHE PER GRUPPI DI BENEFICIARI	29
	III.1. STUDENTI DELLE SCUOLE SECONDARIE E DELLE SCUOLE PROFESSIONALI	29
	III.2. STUDENTI UNIVERSITARI E FUTURI INSEGNANTI DI SCIENZE	34
	III.3. INSEGNANTI DI SCIENZE	40
	III.4. ALTRI GRUPPI DI BENEFICIARI	44
IV.	PARI OPPORTUNITA'	48
V.	CONCLUSIONI	53
	CONSULTAZIONE	

## I. Introduzione

### I.1. Laboratori Virtuali come Applicazioni Educative

Gli esperimenti virtuali rappresentano le unità fondamentali di un laboratorio virtuale. Attraverso di essi, gli studenti possono sperimentare una situazione della vita reale, quasi senza risentire della sua complessità e evitando i possibili pericoli insiti nella conduzione di un esperimento. Il vantaggio maggiore è che, gli esperimenti virtuali – come i processi simulati al computer – si possono ripetere finché non li si è capiti chiaramente. In questo senso, i laboratori virtuali sono molto attraenti e le risorse digitali multimediali, semplici da adoperare da parte degli studenti, rendono la lezione, un'attività unica e piacevole caratterizzata da molti più elementi pratici.

In rete, ci sono molti esempi di laboratorio interattivi, o virtuali, la maggior parte dei quali sono dedicati all'educazione scientifica: Chimica, Fisica e Biologia sono le principali aree di interesse per questi strumenti didattici, generalmente sotto forma di lezioni multimediali o interattive, basate su esperimenti, simulazioni, video e/o altre risorse multimediali. È noto che, lezioni di questo genere, possiedono la capacità di fornire nuovi metodi d'apprendimento che, stimolano il processo stesso di apprendimento, tanto da contribuire alla formazione di competenze e abilità nei ragazzi. Facendo ricorso ai laboratori virtuali, l'insegnamento e l'apprendimento, si possono trasformare in un'attività istruttiva, un'opportunità di scoperta e osservazione dei principi scientifici, e la loro applicazione nella vita quotidiana.

La maggior parte dei laboratori virtuali sono progettati su basi costruttiviste, utilizzando il moderno approccio di apprendimento, incentrato sullo studente. A questo proposito, gli esperimenti virtuali permettono agli studenti di scoprire, esplorare, analizzare, immaginare e trovare soluzioni, per costruire le proprie conoscenze e definire nel dettaglio le proprie conclusioni. Un altro concetto importante implementato da simili strumenti didattici è imparare facendo (scoprire sperimentando), un passo importante che guida gli studenti a sviluppare le proprie conoscenze e abilità pratiche.

Di solito, le risorse tecniche necessarie per utilizzare i laboratori virtuali, non sono eccessivamente elevate. Per utilizzare in aula un Laboratorio Virtuale, bastano un browser aggiornato, una linea adsl degli altoparlanti ed un proiettore multimediale.

Tuttavia, laboratori virtuali richiedono da parte del docente, una chiara comprensione del curriculum e la conoscenza, dal punto di vista dell'ergonomia e della funzionalità, degli approcci pedagogici, degli standard educativi e delle convenzioni relative alla progettazione di contenuti didattici digitali.



### I.2. Missione del progetto NTSE

Il progetto NTSE si prefigge di utilizzare le tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione per rendere l'insegnamento della scienza più attraente e accessibile. Beneficiari dell'iniziativa, sono gli studenti delle scuole superiori sia ad indirizzo generale che professionale, di età compresa fra i 13 ed i 18 anni, gli insegnanti di scienze e gli studenti universitari iscritti a corsi di laurea scientifici (a loro volta futuri insegnanti). Per accendere l'interesse verso le scienze, in particolare le Nanotecnologie, il progetto è incentrato sulla creazione di un'area di apprendimento di facile utilizzo, nata con l'intento di fornire strumenti didattici adatti all'educazione scientifica, per aumentare la consapevolezza verso questi argomenti fra tutti gli attori della formazione, aggiornarne le conoscenze e ispirare/motivare i ragazzi a partecipare a progetti scientifici, fornendo loro strumenti interessanti sotto forma di risorse digitali.

I Nano-esperimenti proposti, sono stati arricchiti da simulazioni video che mostrano gli scenari correlati, per renderli più semplici e attraenti e promuovere metodi basati sull'indagine, che incoraggino gli studenti a pensare ai processi ed ai fenomeni partendo dalle domande della vita quotidiana, alla ricerca di soluzioni e scambi d'informazioni attraverso canali specifici (blog e videoconferenze).

Gli obiettivi del progetto sono i seguenti:

- incoraggiare gli studenti a, conoscere le Nanotecnologie e impegnarsi nella ricerca, attraverso esperimenti ed attività. Strumenti e metodi proattivi soddisferanno la loro curiosità e acresceranno le loro conoscenze mentre, il materiale digitale stimolerà la loro immaginazione. Infine, in ragazzi verranno incoraggiati e aiutati a collegare fra loro, fenomeni naturali e vita reale, rendendo l'apprendimento veloce, efficace e significativo.
- mettere gli insegnanti di scienze delle scuole superiori sia ad indirizzo generale che professionale, in condizione di utilizzare le tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione allo scopo di migliorare l'apprendimento e rendere la formazione professionale entusiasmante. Gli insegnanti verranno incoraggiati ad essere creativi ed a fare uso di nuovi strumenti cognitivi, che rendano lo studio delle materie scientifiche piacevole, grazie al Laboratorio Virtuale, agli esperimenti in classe ed alle gite d'istruzione.
- incoraggiare gli studenti universitari ad intraprendere la strada dell'insegnamento, condividendo il loro entusiasmo per la scienza con i più giovani, attraverso le tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione.

Utilizzando le attrezzature del Laboratorio Virtuale, i gruppi di beneficiari hanno la possibilità di adoperare innovativi strumenti di formazione ed i relativi contenuti. La fruibilità e l'efficacia pedagogica dei materiali didattici del progetto NTSE (video, simulazioni, linee guida per studenti e insegnanti) si può valutare attraverso apposite schede, blog, questionari e note di riflessione.

In quanto principale strumento del progetto NTSE, il Laboratorio Virtuale (<http://vlab.ntse-nanotech.eu/>) funge da piattaforma per le lezioni, da banca dati per grafici e materiale didattico e vi sono illustrati ed archiviati gli esperimenti sulle Nanotecnologie. Gli studenti e gli insegnanti potranno utilizzare e perfezionare il Laboratorio Virtuale per le lezioni e la condivisione delle informazioni. Esso, infatti, durerà a lungo, anche dopo la conclusione del progetto e sarà una piattaforma permanente per la condivisione di idee, programmi di lezione ed informazioni.



### Dentro il Laboratorio Virtuale

#### I.3. Panoramica

Il Laboratorio Virtuale contiene le seguenti sezioni:

- > Home
- > Esperimenti
- > Podcast
- > Archivio
- > Blog
- > Glossario
- > Competition Room
- > About
- > Aiuto
- > Manuale linguistico
- > Sezione di Login al pannello di gestione del Laboratorio Virtuale.

**1. Sezione Home page** – breve descrizione con immagini sulle Nanotecnologie ed una presentazione realizzata con l'applicazione Prezi.

Per guardare la presentazione, cliccare sul pulsante blu "Watch presentation".



**2. Esperimenti** – La sezione dedicata agli esperimenti sulle Nanotecnologie comprende veri esperimenti, girati da studiosi del settore e animazioni create partendo da analoghi scenari, guide per studenti and insegnanti e risorse aggiuntive per ciascun esperimento. L'obiettivo principale è creare dei veri esperimenti, diversi da quelli pubblicati e finalizzati alla ricerca specifica e accompagnare ogni video con delle simulazioni che li renderli più semplici e attraenti.



Per aprire un esperimento, cliccate sulla sua immagine.

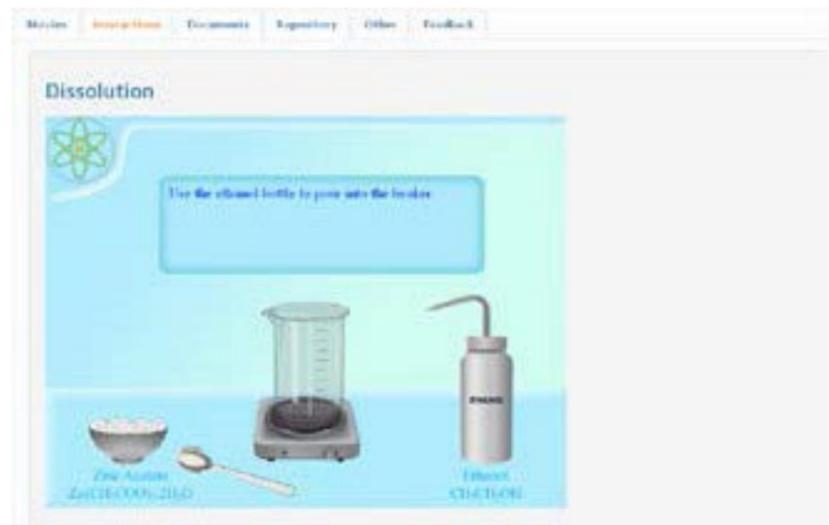
Ciascun esperimento contiene:

- Nome e descrizione dell'esperimento;
- Una sezione filmati;
- Strumenti interattivi;
- Documenti – linee guida per studenti e insegnanti, schede di valutazione e procedure sperimentali;
- Archivio – collegamenti all'archivio legato al tema dell'esperimento;
- Altro – contiene altri collegamenti e documenti utili per gli esperimenti;
- Feedback – uno spazio nel quale scrivere commenti e fare domande;



Per guardare il filmato di un esperimento, cliccare sul tasto "Filmati".

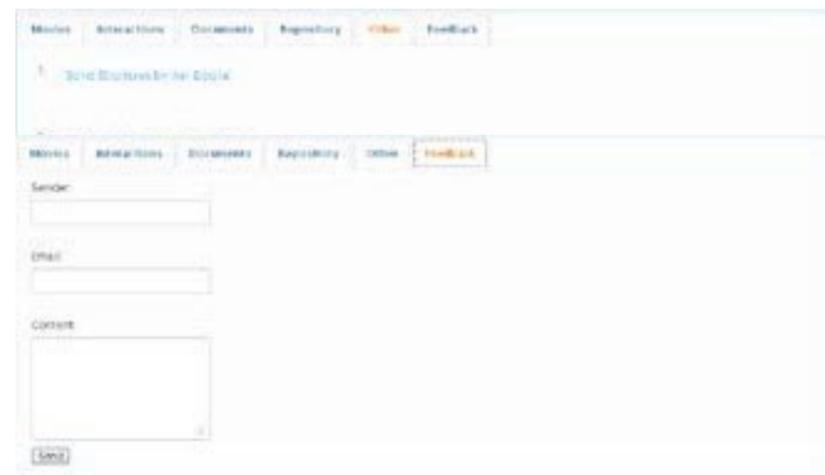
Per aprire un elemento interattivo, cliccate sul tasto "Interazioni".



Per scoprire qual è il metodo per l'esperimento e per accedere a tutti i documenti necessari per implementarlo, cliccare sul pulsante "Documents".



La sezione "Altro" apre altri collegamenti, o documenti utili agli esperimenti. Si tratta di materiale extra, non presente in Archivio.



Cliccate sul tasto "Archivio" per trovare il maggior numero di risorse relative al tema dell'esperimento. Sarete indirizzati all'Archivio del progetto. Che ha un'interfaccia specifica. Presenta risorse (filmati, articoli, documentazione aggiuntiva) sul Laboratorio Virtuale in questione.

Nella sezione "Feedback" è possibile contattare i colleghi del progetto, o lasciare dei commenti.

**3. Podcast** – La sezione Podcast comprende video, audio e immagini dell'interviste relative agli aspetti di genere. Richiami per videoconferenze, registrazioni di attività in classe e di divulgazione del progetto.

La sezione Podcast contiene:

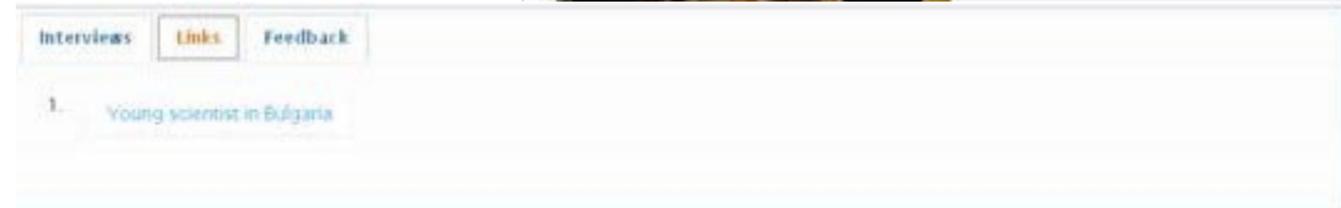
- Nome e breve descrizione della sessione;
- Filmati, o interviste;
- Collegamenti a sezioni di gradimento.

Per aprire un'attività podcast cliccate sull'immagine della sessione.

Selezionando l'argomento trattato nel Podcast e utilizzando il tasto "Interviews" or "Filmati", potete seguire le interviste, i filmati, o guardare le fotografie dell'attività trasmessa.



Nella sezione Link potete trovare ulteriore materiale sul tema del podcast selezionato.



Nella sezione "Feedback" potrete contattare i colleghi del progetto, o lasciare un commento.



**4. Archivio** – l'archivio/base di dati NTSE è stato progettato per fornire agli utenti letture e approfondimenti ulteriori sulle Nanoscienze e le Nanotecnologie

Comprende: articoli, libri, paragrafi, poster, video, esperimenti, documenti sui risultati delle ricerche condotte in diversi paesi ed i risultati ottenuti. Il ruolo della banca dati è aggiornare le conoscenze e accrescere la consapevolezza degli utenti del Laboratorio Virtuale sulle Nanoscienze e le Nanotecnologie

Il pulsante "Archivio" nel Laboratorio Virtuale collega alla pagina: <http://ntse.ssai.valahia.ro>



**5. Blog** – oltre al Laboratorio Virtuale e all'Archivio, i soggetti coinvolti hanno istituito un portale per consentire agli sviluppatori di condividere le loro conoscenze sugli articoli e i temi connessi al progetto. Nascerà uno spazio di discussione in forma di blog, aperto ai commenti ed agli articoli che saranno tutti recensiti e sottoposti, da parte di esperti, ad un processo di validazione per la pubblicazione.



Il pulsante "Blog" nel Laboratorio Virtuale collegherà alla pagina: <http://ntse.iacm.forth.gr/index.php>

Home | Introduction | Nano forum | Nano News | Nano projects | Nano links | Contact us

You are here: Home

### What is Nanotechnology?

Published on Friday, 29 June 2012 09:24 | Hits: 722

Technology advances every day. Do you think the current education provided to the young learners is going to be enough to help them understand new technologies?

For the last few years the most popular technology that we encounter its name everyday is nanotechnology. But do we really know what it is?

More... | Add new comment

**Login Form**

User Name:

Password:

Remember Me

[Forgot your password?](#)

[Forgot your username?](#)

[Create an account](#)

The content of this website is the sole responsibility of the partnership, and it in no way represents the views of the European Commission or its services. FORTHMACM, Copyright © 2012. All Rights Reserved.

Per vedere la definizione del nano-termine cliccare sulla parola.

Home | Experiments room | Podcasting room | Repository | Blog | Glossary | Competition room | About | Help

Word: **Agglomeration**

Description: An indiscriminately formed cluster of particle.

NANO TECHNOLOGY SCIENCE EDUCATION (NTSE)  
The content of this website is the sole responsibility of the partnership, and it in no way represents the views of the European Commission or its services.  
511787-LLP-1-2010-1-TR-KA3-KA3MP

**7. Competition room** – contiene presentazioni ed informazioni sulle Nano-Competizioni. Fornisce strumenti per caricare file, contiene una galleria di poster e assicura il voto al fine di coprire l'intero processo della Nano Competizione.

NTSE Virtual Lab  
Nano-Tech Science Education

This work is funded by the European Commission, education and training  
LLP Transversal Programme KA3-ICT through Project 511787-LLP-1-2010-1-TR-KA3-KA3MP

Home | Experiments room | Podcasting room | Repository | Blog | Glossary | Competition room | About | Help

### Glossary

Agglomeration

Allotrope

**6. Glossario** – un vocabolario contenente le definizioni dei termini "nano".

NTSE Virtual Lab  
Nano-Tech Science Education

This work is funded by the European Commission, education and training  
LLP Transversal Programme KA3-ICT through Project 511787-LLP-1-2010-1-TR-KA3-KA3MP

Home | Experiments room | Podcasting room | Repository | Blog | Glossary | Competition room | About | Help

### HOW NANO TALENTED ARE YOU?

Nanotechnology: What's out there and what's next on the horizon

### Requirements

1. Students between 14 and 18 age can participate in the competition.
2. Deadline for uploading the posters on Virtual Lab is March 15th 2013. Please use the [Poster Upload Form](#)
3. Online voting will be open from March 16th till 31st March 2013. Your friends can vote for your poster.
4. The winners will be announced in the Virtual Lab in 5 May 2013.
5. Most voted posters will be printed and will be on display in APMAE 2013 Congress ([Here](#)) in Antalya-Turkey in 24-26 April 2013.
6. Local winners will be awarded with the chance to participate in the "Nanoscience Camp" that will be held in Bulgaria between 1st of July and 7th of July 2013.

For full details please visit the link [CLICK](#)

8. About – contiene una breve descrizione del progetto.

9. Help - contiene un breve filmato dimostrativo sull'utilizzo del Laboratorio Virtuale

10. Sezione di Login del pannello di gestione del Laboratorio Virtuale - questo pannello consente ai partner la gestione, o la modifica di tutte le funzionalità del Laboratorio Virtuale.

## II.2. Esperimenti

La sezione dedicata agli Esperimenti crea un'area virtuale di apprendimento, facile da usare per accrescere l'interesse nella scienza e nelle Nanotecnologie. È rivolta ad insegnanti di scienze, studenti universitari presso Corsi di Laurea scientifici (futuri insegnanti) e studenti di età compresa fra i 13 ed i 18 anni provenienti da scuole superiori tanto ad indirizzo generale, quanto professionale.

Per incoraggiare i ragazzi a ragionare sui fenomeni, partendo da domande connesse alla vita reale, la sezione Esperimenti promuove metodi basati sull'inchiesta e l'indagine.

L'obiettivo principale della Sezione è dar vita ad esperimenti reali, arricchiti da filmati e simulazioni ed aggiungere ulteriori contenuti al programma delle lezioni, in modo da renderle più semplici e interessanti.

La Sezione Esperimenti propone cinque veri esperimenti, con tanto di linee guida per insegnanti e studenti, filmati, simulazioni, schede di valutazione e altri documenti collegati.

Questi cinque esperimenti sono: Comprendere la Scala Nanometrica, Costruire Fullereni con l'Origami, Produzione di Nanocristalli, Effetto Loto, Nanoparticelle di Ferro e Ferrofluidi.

Gli esperimenti e tutti i documenti didattici nella Sezione Esperimenti soddisfano i requisiti di formazione scolastica e sono abbinati ai curricula scolastici. I cinque esperimenti selezionati e gli strumenti didattici adottati, sono stati scelti, attraverso vari processi:

- I temi legati alle Nanotecnologie maggiormente sentiti, sono stati scelti tramite questionari raccolti fra studenti, insegnanti in servizio e prossimi all'incarico.
  - Gli argomenti sulle Nanotecnologie scelti, sono stati abbinati ai curricula scolastici, per ciascuno dei quali, sono stati, inoltre, valutati gli argomenti maggiormente complessi.
  - L'associazione fra gli argomenti delle lezioni sulle Nanotecnologie in relazione alle classi di appartenenza è stata determinata per creare strumenti educativi da far vivere nella formazione scolastica.
- Gli esperimenti sono stati arricchiti da filmati, simulazioni e guide per renderli fruibili e comprensibili a studenti, insegnanti e futuri docenti.

La sezione Esperimenti è composta da cinque esperimenti veri, ciascuno composto da sei sezioni:

1. Filmati: Video dell'esperimento girato dalla nostra squadra.
2. Interazioni: Simulazioni relative all'esperimento.
3. Documenti: Guide per studenti ed insegnanti, schede di valutazione e procedure sperimentali.
4. Archivio: Collegamenti e documenti relativi all'esperimento.
5. Altro: Altri documenti di supporto per gli utenti.
6. Feedback: Area interattiva per i commenti degli utenti.

## Informazioni Generali sugli Esperimenti della Sezione Esperimenti

### 1. Comprendere la Scala Nanometrica

Nella vita quotidiana non vediamo gli oggetti e non misuriamo le distanze nell'ordine della scala nanometrica. Tuttavia possiamo comprenderla attraverso alcuni divertenti esperimenti.

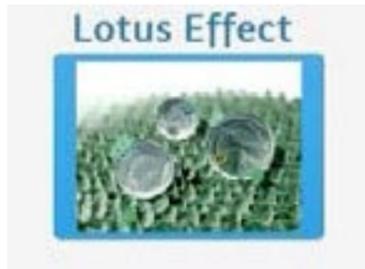
### 2. Costruire Fullereni come Origami

Questa è un'attività pratica che, con tre fogli di carta, righello, matita e forbici, coinvolge gli studenti nella costruzione di un modello tridimensionale di fullerene.

### 3. Fabricazione di Nanocristalli

Scopriamo in dettaglio, uno dei modi più semplici (utilizzati anche nell'industria) di produrre Nanocristalli.

## Iron Nanoparticles and Ferrofluids



#### 4. Effetto Loto

Questo esperimento illustra un esempio di Nanotecnologia naturale che sfrutta il comportamento super idrofobo della pianta di loto.



#### 5. Nanoparticelle di Ferro e Ferrofluidi

Questo esperimento tratta l'applicazione di un nanoprodotto, i ferrofluidi, rivelando la differenza fra le Nanotecnologie (e le proprietà dei Nanoprodotti) e le tecnologie convenzionali.

Osserviamo uno degli esperimenti nella Sezione Esperimenti del Laboratorio Virtuale!

#### Produzione di Nanocristalli

Negli ultimi anni, le ricerche sui materiali nanocristallini sono cresciute enormemente, stimolate dalle possibili applicazioni di questa nuova classe di materiali. In questa sezione si mostra nel dettaglio, uno dei metodi di produzione più semplici.



#### Componenti dell'Esperimento Produzione di Nanocristalli

L'esperimento viene eseguito da un esperto con materiali scolastici semplici. Si tratta di un esperimento dimostrativo, nel quale l'insegnante esegue e gli studenti guardano. L'esperimento mostra la produzione di Nanocristalli attraverso la precipitazione in una soluzione. Prevede due fasi: 1. Formazione della Soluzione 2. Precipitazione dalla soluzione. Attraverso questo metodo, si producono industrialmente alcuni Nanocristalli.

#### Interazioni (Simulazioni)

Ci sono quattro simulazioni che mostrano i dettagli dell'esperimento sulla produzione di Nanocristalli.



Dissoluzione: Simulazione della prima fase dell'esperimento. Spiega la formazione della soluzione.

Dissoluzione Molecolare: Spiega la formazione della soluzione a livello molecolare (invisibile ad occhio nudo).

Precipitazione: Simulazione della seconda fase dell'esperimento. Spiega la precipitazione della soluzione.

Precipitazione Molecolare: Spiega la precipitazione della soluzione a livello molecolare (invisibile ad occhio nudo).

#### Documenti

Ci sono quattro diversi tipi di documenti.

1. Procedura: Spiega come eseguire l'esperimento, passo dopo passo.

2. Guida per gli Studenti: Contiene semplici esempi di vita quotidiana sui Nanocristalli ed alcuni giochi da svolgere in classe.

3. Guida per gli insegnanti: Contiene informazioni dettagliate ed un programma di lezione sui Nanocristalli, nel quale sono illustrati anche obiettivi e tecniche di insegnamento sull'argomento.

4. Scheda di valutazione: Contiene la scheda con cui gli studenti potranno valutare se stessi e l'attività.

#### Archivio

La sezione contiene due documenti. Un video sull'esperienza di uno studente di Master con i nanomateriali ed un eBook sul micro e nano-trasporto delle bio-molecole. Entrambi i documenti forniscono agli utenti informazioni supplementari.

#### Altro

La sezione contiene due documenti interattivi in formato Power Point sulle strutture solide e i nanocristalli, entrambi preparati dagli insegnanti e rivolti agli studenti.

#### Feedback

Questa sezione è stata realizzata affinché gli utenti potessero scrivere le loro idee, porre domande e fare richieste sui contenuti.

#### II.3. Podcast

Un podcast, si sa, richiede supporti digitali contenuti serie brevi di documenti audio, video o file elettronici scaricate, o trasmessi in rete tramite computer o dispositivi mobili. La Sezione Podcast del Laboratorio Virtuale include clips sulle carriere di alcuni scienziati, l'importanza delle donne nel mondo della ricerca. La parte principale, che coinvolge studenti medi di primo e secondo grado, presenta delle considerazioni sul coinvolgimento degli studenti nelle nano-attività e stralci di videoconferenze organizzate nell'ambito del progetto.

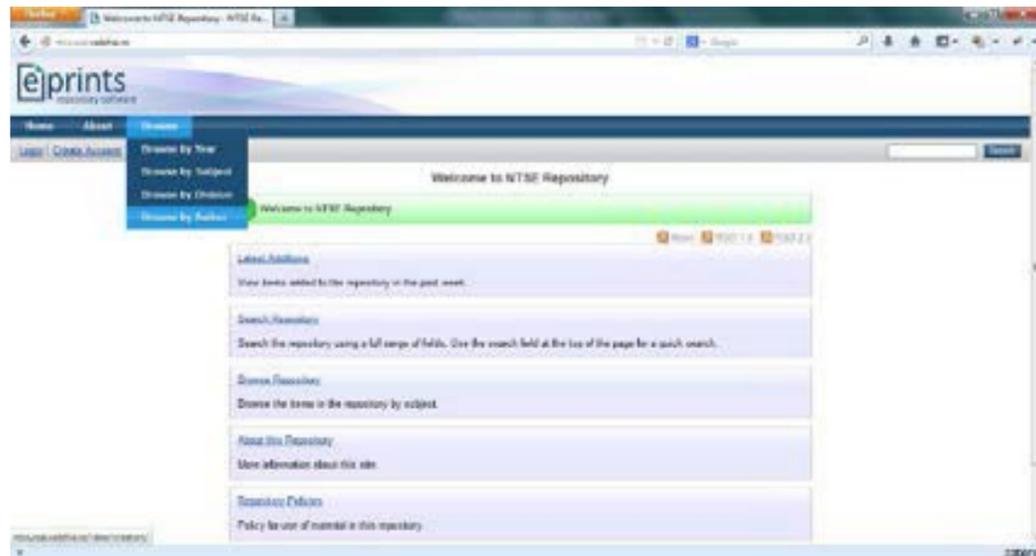


## II.4. Archivio

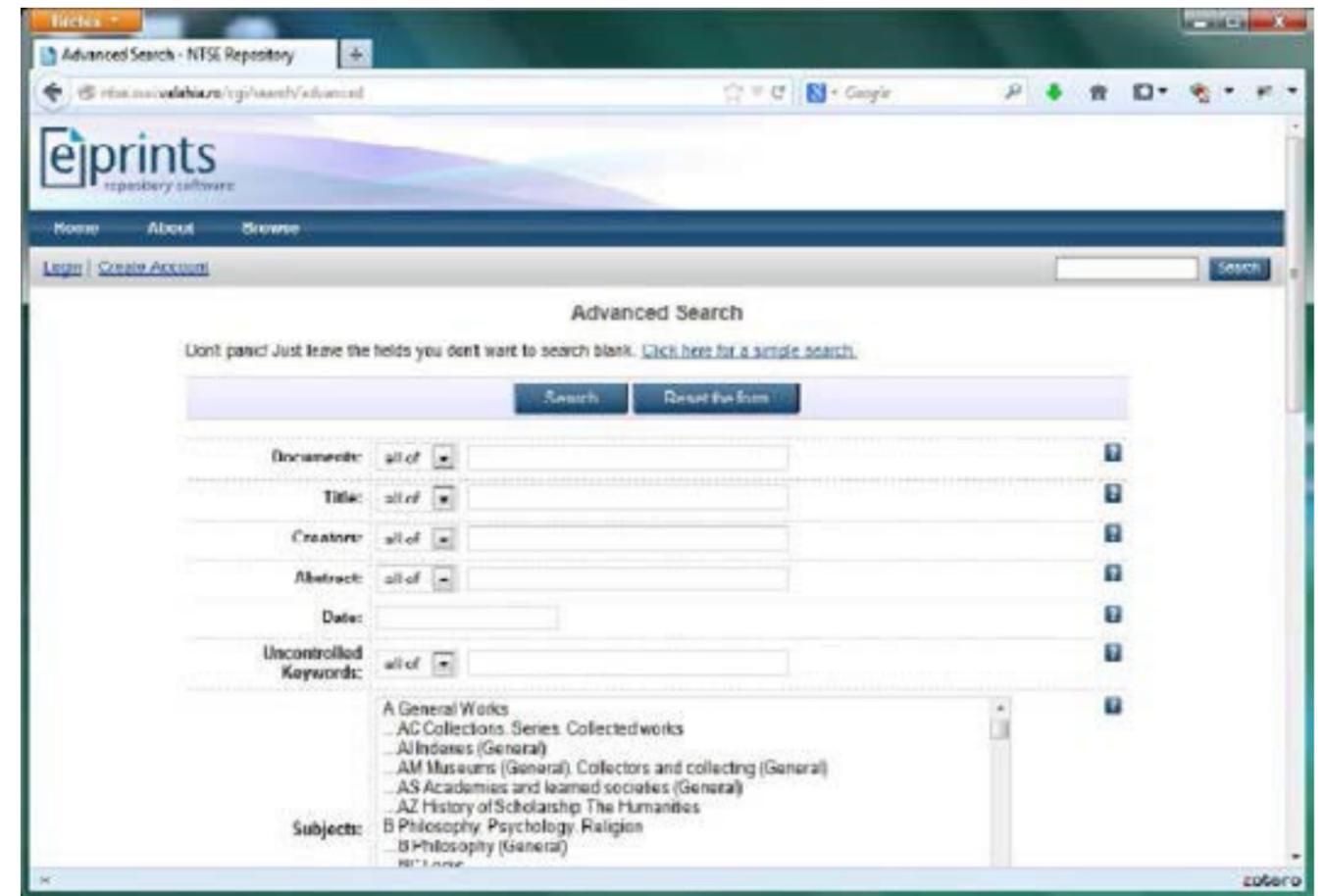
L'archivio del Laboratorio Virtuale (direct access: <http://ntse.ssai.valahia.ro>) è stato concepito come una base di dati contenente letture extra e riferimenti bibliografici legati alle Nanotecnologie. Possiede una sezione speciale con articoli, poster, paragrafi, brevi filmati, esperimenti e documenti. Tutte risorse da sfruttare come materiale didattico da parte di studenti e insegnanti, già servizio, o futuri. Inoltre, l'Archivio consente l'aggiornamento degli utenti del Laboratorio Virtuale, fornendo loro un pacchetto di materiale studiato per incentivare la curiosità nei confronti delle Nanotecnologie.

L'applicazione EPrints, fornisce le soluzioni progettuali dell'Archivio stesso: si tratta di un software professionale gratuito per la progettazioni di archivi digitali aperti.

L'interfaccia offre agli utenti servizi quali il browser interno, una lista degli ultimi temi ricercati, etc. Gli utenti interessati devono registrarsi, seguendo la procedura indicata selezionando il tasto "Create Account". Dopo di che, l'utente può pubblicare il proprio profilo completo di nome dell'organizzazione, o del Dipartimento home page e altre informazioni. Una volta iscritti è possibile recuperare la lista di tutti gli argomenti caricati organizzati per anno, soggetto e autore, facili da recuperare grazie al menù "Browse" (Gorghiu et al., 2013).



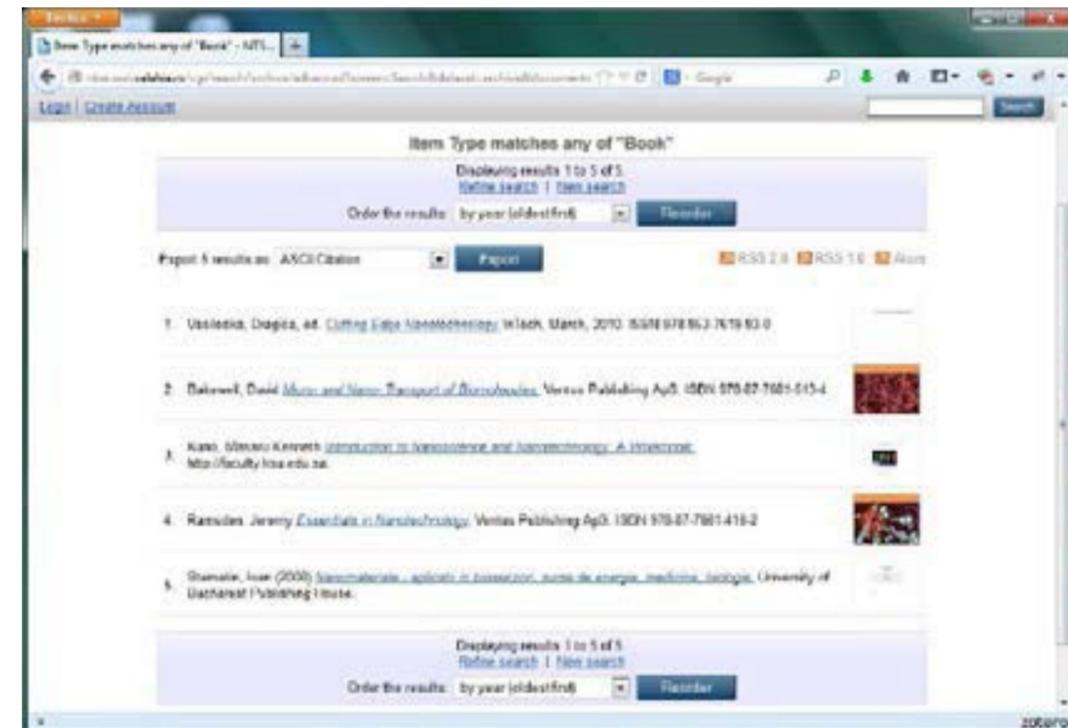
La lista degli argomenti, è predefinita in base alla classificazione della Biblioteca Digitale del Congresso, nella quale, quando si collegano argomento e soggetto, si generano, automaticamente, delle sottocategorie.

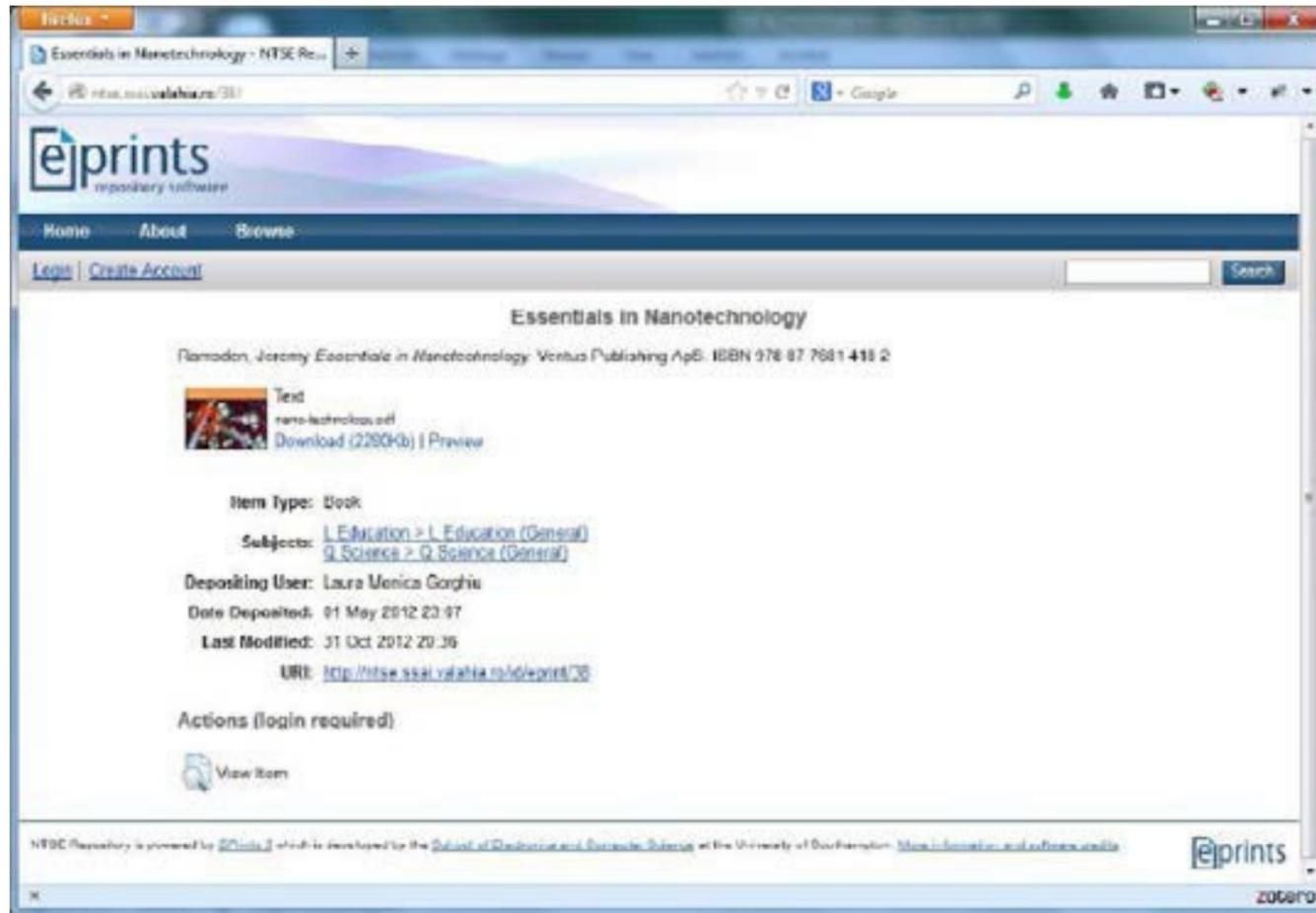


Oltre a filmati, articoli, conferenze, o libri, è possibile recuperare in Archivio anche risorse didattiche

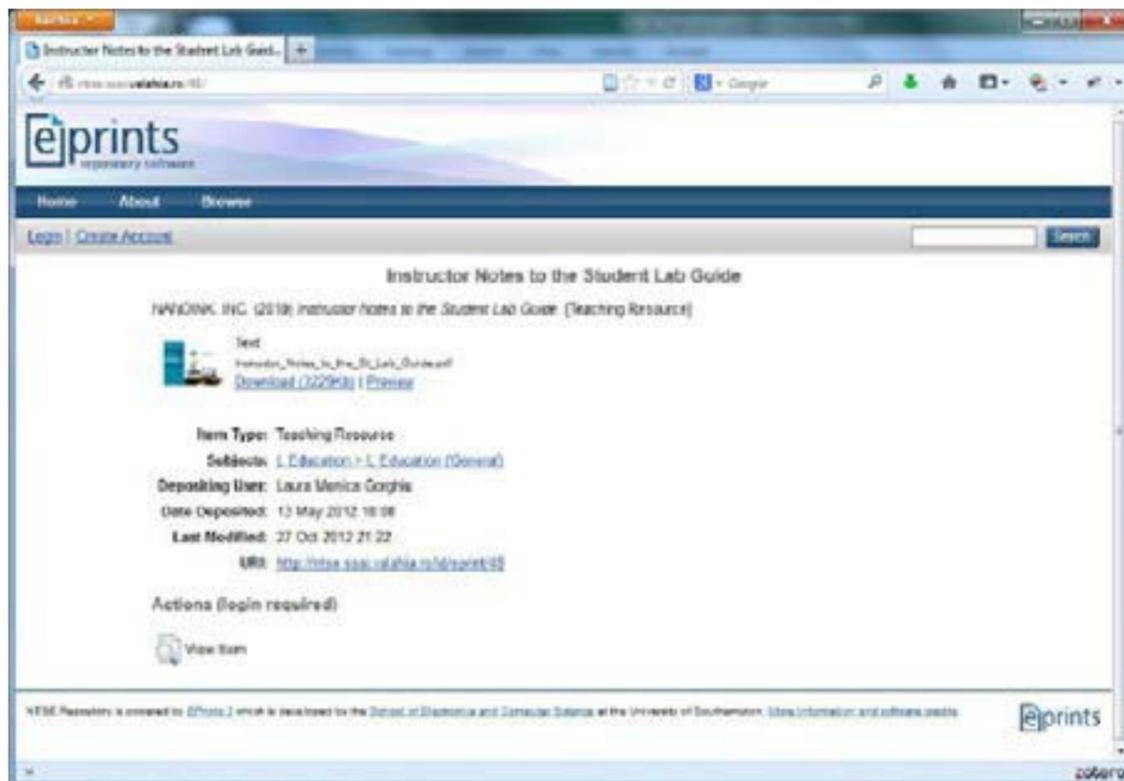
Si può ricorrere allo strumento di ricerca per una ricerca semplice, oppure avanzata la quale, permette l'introduzione di criteri collegati ad una specifico formato web.

Si può effettuare la ricerca, prendendo in considerazione, campi di metadati specifici: termini nei documenti, titoli, creatori, soggetti, tipo di elemento, redattori, stato dell'oggetto, etc.





Oltre a filmati, articoli di conferenze, o libri, nell' Archivio si possono recuperare anche risorse didattiche.



## II.5. Glossario

Il Glossario del Laboratorio Virtuale ha uno specifico scopo e funzione. Racchiude il significato dei vocaboli presenti nei testi di tutte le linee guida, degli esperimenti e del Laboratorio Virtuale. Mentre preparavano questi testi, gli autori si sono focalizzati sui concetti tecnici e scientifici presenti nelle linee guida in modo che, gli studenti potessero far presente le informazioni che non conoscono, o non ricordano. Usarlo è semplice perché è organizzato in ordine alfabetico. L'elenco dei termini presenti, aiuta i lettori a familiarizzare con i termini meno comuni. Man mano che la sezione Esperimenti si arricchisce, le parole del glossario si aggiornano.



## II.6. Demo

Il Demo del Laboratorio Virtuale contiene tutti i filmati di supporto didattico preparati nell'ambito del Laboratorio. Presenta un itinerario guidato, delle linee guida e un itinerario guidato per gli insegnanti.

Al Demo si accede dal collegamento: <http://vlab.ntse-nanotech.eu/Nano-VirtualLab/helpentitys/help>.

## II.7. Blog

Il blog, si sa, sono siti d'informazione e/o discussione che contengono pubblicazioni mostrati in ordine cronologico inverso.

Il blog del Laboratorio Virtuale Blog (<http://ntse.iacm.forth.gr/index.php/en/>) include al suo interno diversi nano-argomenti organizzati per specifiche categorie, con un importante flusso d'informazioni sulle nano-notizie collegate, da commentare e discutere.



## III. Pratiche Didattiche per i Gruppi di Beneficiari

### III.1. Studenti della Scuola Superiore e delle Scuole Professionali

Come sviluppare una lezione con il Laboratorio Virtuale?

Esaminare prima le linee guida ed osservare l'itinerario guidato, fornisce dei buoni punti di riferimento. Le linee guida forniscono una panoramica ampia che aiuta a comprendere i concetti principali e lo scopo del Laboratorio Virtuale del progetto Nanotech Science Education-NTSE.

L'itinerario guidato è una simulazione che instrada gli utenti, passo dopo passo, verso l'utilizzo del Laboratorio Virtuale, grazie agli strumenti disponibili nella sezione Esperimenti.

Le linee guida per insegnanti e studenti, i filmati degli esperimenti, le simulazioni (se disponibili), le schede di valutazione, le procedure sperimentali, l'Archivio ed ancora altri documenti disponibili, aiuteranno gli utenti a integrare le attività scelse sulle Nanotecnologie con i loro curricula scolastici e la vita reale.

**La lezione può essere sviluppata in tre modi:**

#### 1. Realizzazione in classe

Gli insegnanti potranno integrare le lezioni di un curriculum scientifico con il materiale sulle Nanotecnologie, riconducendo l'attività ad esperienze della vita quotidiana:

- Linee guida
- Linee Guida per gli studenti
- Filmati degli esperimenti
- Simulazioni

Altri materiali a disposizione di insegnanti e studenti sulle Nanotecnologie.

Le linee guida delle attività basate sull'inchiesta includono attività che facilitano la comprensione dei fatti scientifici e dei processi che avvengono nei fenomeni naturali.

Per mettere a punto la lezione, le linee guida, l'itinerario guidato e tutti gli altri materiali disponibili nella sezione Esperimenti, si propongono di aiutare gli insegnanti nel portare avanti gli esperimenti in classe.

Prima però, i docenti devono leggere la "Prefazione per gli insegnanti", all'interno delle Linee Guida per gli Insegnanti, che fornirà loro alcune conoscenze preliminari e proseguire con la successiva "Introduzione".

Seguendo le istruzioni, passo dopo passo, i docenti riusciranno e sviluppare il programma in classe.



Svolgimento in aula dell'esperimento "Costruzione di un Fullrene con la tecnica dell'Orgami" presso la Scuola Superiore Çekirge Doğa, Turkey



Svolgimento in aula dell'esperimento "Produzione di Nanocristalli" presso la Scuola Superiore Bostancı Doğa, Turkey

## 2.Auto-Implementazione

Gli utenti possono sviluppare la lezione anche a casa, da soli. L'itinerario guidato è una simulazione istruttiva che mostra le varie fasi dell'esperimento, in linea con quanto visto nelle Linee guida disponibili per insegnanti e studenti e può essere utilizzato con i video degli esperimenti, le simulazioni e altri documenti presenti nella sezione Esperimenti.

## 3.Videoconferenze

Organizzano la videoconferenza, almeno due scuole alla volta, di località distanti fra loro e con culturali affini



Videoconferenza fra le scuole superiori Acarkent Doğa/TR e John Atasanov/BG sull'esperimento "Produzione di Nanocristalli"

Le videoconferenze possono seguire alcune delle seguenti configurazioni:

- Classe – Classe
- Classe – Laboratorio
- Classe – Esperti
- Per ogni due, o più località, interessate allo stesso tema, o temi tra loro affini, sono disponibili tre sessioni video alternative:

- Organizzazione di una lezione sulle Nanotecnologie (classe - laboratorio, classe – classe, o classe - esperto): tre scuole ed un moderatore sono connessi fra loro, via internet (grazie a strumenti come, per esempio Adobe Connect, Skype, Gtalk, etc.). Lo scopo della sessione video è, svolgere un'attività scelta fra i vari nano-esperimenti. Gli studenti delle scuole coinvolte, svolgono le attività contemporaneamente, seguendo le istruzioni del moderatore. Al termine, condividono l'esperienza e le conclusioni.

Suggerimento: è una buona idea connettersi solo all'inizio ed alla fine della lezione – non è necessario mantenere la sessione video aperta per tutto il tempo.

- Quiz (classe – classe) Gli studenti che partecipano alla videoconferenza, rispondono a domande su un dato esperimento/argomento, per ottenere il punteggio più alto.

Suggerimento: le domande dovrebbero essere preparate in anticipo; se si arriva con domande dell'ultimo momento, assicuratevi di fornirle in forma scritta. Diversamente, la lingua diventa una barriera.

Suggerimento: non è necessario avere una squadra vincitrice ed una sconfitta; il premio dovrebbe avere a che fare con il guardare un video, acquisire ulteriori conoscenze, o eseguire un esperimento. Non sono le Olimpiadi, dopo tutto!

- Domande e Risposte (classe - esperto): le scuole coinvolte sono in collegamento con degli esperti del progetto per porre loro delle domande e saperne di più sul nano-argomento selezionato.

Ecco alcune istruzioni per programmare e ospitare una videoconferenza interattiva o meno:

Riunione fra gli insegnanti: i professori devono prima di tutto scambiarsi informazioni tramite posta elettronica o conferenza web. Perché ciò avvenga, tutti i partecipanti dovrebbero compilare la tabella sottostante.

Nome	Soggetto	Lingua di lavoro	Argomento	Mail/Skype/Altro

Scambiarsi informazioni sugli studenti: assicuratevi di raccontare ai vostri colleghi quanto più possibile sul gruppo, o su voi stessi: età, interessi, livello di comprensione linguistica, conoscenze, etc. è molto utile per ogni compagno di videoconferenza!

2.

## 3. Strumenti o necessità per una videoconferenza:

- un computer con connessione Internet;
- un software per connessioni nazionali/internazionali (come Oovoo, Skype, VZO (open source), ware, or PVX Polycom and Adobe Bridge);
- lavagna bianca interattiva (IWB) – scoprite in rete come funziona;
- una webcam, collegata ad un PC, meglio se rotante, o poggiata su un cavalletto,;
- una videocamera e/o una macchina fotografica per documentare la lezione.

5. Elenco di argomenti: per cominciare questo tipo di attività ci si può ispirare al materiale delle linee guida!

6. Test di videoconferenza: è meglio evitare errori, testando la connessione prima dell'appuntamento fissato per la sessione interattiva. Dovete controllare l'attrezzatura e tutti i materiali da caricare per la lezione.

## 7. Partenza:

- Connettete la videocamera e la lavagna bianca al computer
- Aprite la connessione software

## 8. Web/videoconferenza:

- Gli insegnanti si presentano;
- Gli studenti si presentano per sentirsi coinvolti nelle attività (se la lezione non dura più di un'ora potete presentare i ragazzi anche solo con il nome);
- Uno dei due comincia l'attività (o presenta le attività svolte in precedenza nel caso in cui l'esperimento preveda una parte preliminare da svolgere altrove) interagendo con gli altri compagni attraverso slide e immagini;
- Porre continuamente domande agli studenti perché siano sempre coinvolti nella lezione;
- Dare agli studenti alcuni compiti scritti affinché tengano sempre sotto controllo le cose da fare.

9. Revisione e Documentazione: è molto importante rivedere tutto il lavoro svolto e far riflettere i ragazzi su ciò che hanno fatto. Gli insegnanti spiegano i risultati e segnalano i punti di forza e debolezza. Per diffondere buone pratiche e far lavorare gli studenti con metodo scientifico è molto utile preparare una relazione sulla sessione interattiva (video, presentazione, galleria di immagini).

## 4. Visite scolastiche e in laboratorio

Il nostro laboratorio sulle nano-biotecnologie di Istanbul, in Turchia, è disponibile per visite e incontri con gli accademici, gli esperti del progetto sulle Nanotecnologie e la sua attuazione. Oltre alla visita, i nostri esperti vanno nelle scuole per divulgare i risultati del lavoro con il Laboratorio Virtuale.

Inoltre, grazie ai nano-kit, sviluppano attività interattive al fine di rendere l'educazione scientifica più concreta e piacevole. Questi seminari, danno forza al significato dell'apprendimento coinvolgendo attivamente gli studenti nel processo d'istruzione.



La presentazione del Laboratorio Virtuale NTSE e del nano-kit il 30 agosto alla scuola professionale femminile



La visita della Scuola Tecnica Navale e Professionale Haci Rahime Ulusoy al laboratorio di nano-biotecnologie, marzo 2013

Studenti della scuola professionale di Doga, Turchia, visitano la camera bianca (cleanroom) del laboratorio sulle nano-biotecnologie.



### III.2. Studenti Universitari e Insegnanti di Scienze del Futuro

Come può un'attività che sfrutta le risorse del Laboratorio Virtuale essere integrata con altre risorse di rete sulle nanotecnologie e le pratiche didattiche usuali?

La maggior parte delle informazioni presenti nelle diverse sezioni del Laboratorio Virtuale, non sono fruibili solo da studenti delle scuole secondarie e dagli insegnanti ma, anche da studenti iscritti a Corsi di laurea scientifici e tecnologici dal momento che, alcuni fra questi, devono seguire, nell'ambito dei programmi accademici, corsi e laboratori inerente le Nanoscienze, o le Nanotecnologie. Per tanto le informazioni presenti nella sezione Esperimenti, possono essere utili anche a studenti in possesso di conoscenze, sia di base che avanzate, relative alla Nano area, in termini di:

- Concetti e termini della nanoscala:  
<http://vlab.ntsenanotech.eu/NanoVirtualLab/experimentroom/908f4cedc98349d0b57e781ae3ea29c4>
- Conoscenze sulle strutture di cristalli e nanocristalli:  
<http://vlab.ntse-nanotech.eu/NanoVirtualLab/experimentroom/908f4cedc98349d0b57e781ae3ea29c1>
- Conoscenze sui processi di produzione delle nanoparticelle:  
<http://vlab.ntse-nanotech.eu/NanoVirtualLab/experimentroom/908f4cedc98349d0b57e781ae3ea29c5>
- Funzionamento delle tecnologie attuali;
- Collegamento fra le lezioni ed i processi di produzione di nanoparticelle e nanocristalli;
- Scoprire le aree di utilizzo delle Nanotecnologie nell'ambito delle Nanoparticelle;
- Strutturare i propri programmi di lezione nel campo delle Nanotecnologie

Nei prossimi paragrafi daremo degli esempi sul modo in cui adoperare alcune infrastrutture del Laboratorio Virtuale e dove trovare e come combinare fra loro le informazioni presenti nelle sue sezioni ed in altri siti internet, per sviluppare un approccio fondamentale alle nano-materie.

Durante l'incontro intitolato "dimensioni delle Nanoparticelle" si introdurranno e discuteranno con gli studenti i seguenti argomenti:

Cosa è "nano"? Senza voler dare una risposta definitiva, quella 'nano' è un'area scientifica e tecnologica oggi popolare ed emergente che ha attratto l'attenzione di ricercatori di campi diversi, Fisica, Chimica, Biologia e Ingegneria.

Nell'odierno panorama scientifico, la parola 'nano' descrive grandezze fisiche dell'ordine dei miliardesimi di metro. I materiali di dimensioni nanometriche, quindi, affersiscono ad un regime fisico compreso fra la massa, la macroscale, i materiali (il regno della Fisica della materia condensata) ed i composti molecolari (il regno della Chimica tradizionale).

A questo proposito la Fisica nanometrica, la Chimica, la Biologia e l'Ingegneria pongono domande di base, ancora oggi senza risposta. Per esempio, su come e quanto, le proprietà ottiche ed elettriche di un dato materiale, derivino da quelle dei singoli atomi, o molecole della massa d'origine. Altre domande sono:

- Come si fa a fare un oggetto di dimensioni nanometriche?
- Come si fa a fare molti oggetti (tra loro identici) di dimensioni nanometriche?
- In che modo le proprietà ottiche ed elettriche di questo oggetto nanometrico, cambiano con le dimensioni?
- In che modo le sue proprietà ottiche ed elettriche cambiano con la sua 'dimensionalità'?
- Come cambia il comportamento degli oggetti nella scala nanometrica?
- Come avviene il passaggio delle cariche in questi materiali?
- Questi nano-materiali possiedono proprietà nuove, o prima sconosciute?
- Sono utili?

Quali sono gli ordini di grandezza rilevanti per il mondo 'nano'? Dipende con chi si parla. Alcune persone definiscono 'nano' tutto ciò che è, anche se di poco, più piccolo di un livello 'micro'. Vorrebbe dire aver a che fare con oggetti grandi centinaia di nanometri. Una prospettiva viene fornita dal regime in cui le proprietà chimiche, fisiche, ottiche ed elettriche della materia dipendono tutte dalle dimensioni e dalla forma.

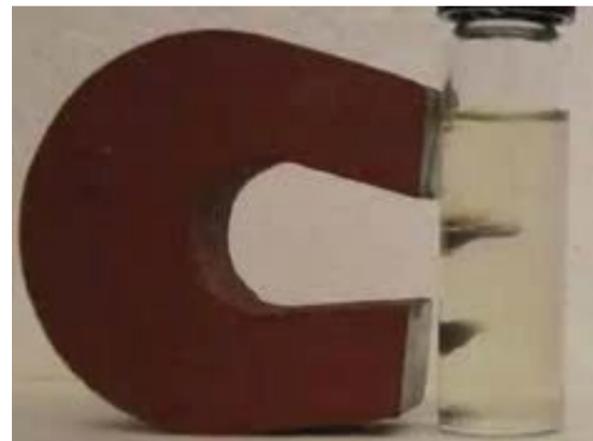
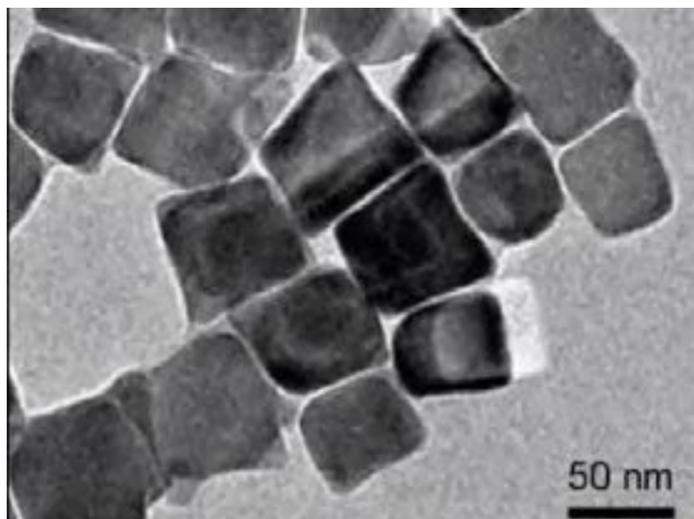
Risorse proposte (dall' Archivio):

[http://ntse.ssai.valahia.ro/35/1/Introduction\\_to\\_Nanoscience\\_and\\_Nanotechnology\\_By\\_Masaru-Kuno\\_1.pdf](http://ntse.ssai.valahia.ro/35/1/Introduction_to_Nanoscience_and_Nanotechnology_By_Masaru-Kuno_1.pdf)

Quando si devono discutere le diverse proprietà delle Nanoparticelle, in relazione alle strutture dei composti si può facilmente usare il materiale disponibile nella sezione Esperimenti dal titolo "Come ottenere Nanoparticelle di Magnetite". Per esempio, all'inizio del laboratorio, insieme al video intitolato "Nanoparticelle di Ferro e Ferrofluidi" si può mostrare agli studenti il breve filmato "Come preparare Nanoparticelle di Magnetite nelle vostra cucina" (dall' Archivio: <http://ntse.ssai.valahia.ro/71/1/Nanorust%20Lab.mp4>, dalla sezione Esperimenti del Laboratorio

Virtuale NTSE: [http://vlab.ntse-](http://vlab.ntse-nanotech.eu/NanoVirtualLab/experimentroom/908f4cedc98349d0b57e781ae3ea29c5)

[nanotech.eu/NanoVirtualLab/experimentroom/908f4cedc98349d0b57e781ae3ea29c5](http://vlab.ntse-nanotech.eu/NanoVirtualLab/experimentroom/908f4cedc98349d0b57e781ae3ea29c5))



Sulla base delle informazioni presentate, si può affrontare con gli studenti la seguente discussione:

La magnetite è un minerale ferroso del gruppo isomorfo degli spinelli, con una struttura di spinello inverso e l'ossigeno che forma un sistema cristallino cubico a facce centrate. Nella magnetite tutti gli spazi tetraedrici sono occupati da  $\text{Fe}^{3+}$  e quelli ottaedrici da  $\text{Fe}^{3+}$  e  $\text{Fe}^{2+}$ . La maghemite differisce dalla magnetite per perché tutta, o la maggior parte del ferro, è nello stato trivalente ( $\text{Fe}^{3+}$ ) e per la presenza di cationi negli spazi ottaedrici. La maghemite presenta una cella unitaria cubica in cui ogni cella contiene 32 ioni di ossigeno, 21  $\frac{1}{3}$  ioni  $\text{Fe}^{3+}$  e 2  $\frac{2}{3}$  di spazi vuoti. I cationi sono distribuiti casualmente fra gli 8 spazi tetraedrici e i 16 ottaedrici.

Le Nanoparticelle di ossido di ferro, hanno un diametro compreso tra circa 1 e 100 nanometri. Le due forme principali sono la magnetite ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) e la sua forma ossidata, la maghemite ( $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ). A causa delle loro proprietà superparamagnetiche e delle loro potenziali applicazioni, hanno attirato grande interesse in molti campi (sebbene Cu, il cobalto Co, e Ni siano anche loro materiali altamente magnetici, sono tossici e si ossidano facilmente). Le applicazioni delle Nanoparticelle di ossido di ferro includono dispositivi di memorizzazione magnetica con capacità dell'ordine dei Terabit, catalisi, sensori ad alta sensibilità, risonanza magnetica biomolecolare (MRI) per la diagnostica. Queste applicazioni richiedono che le nanoparticelle siano rivestite da agenti come gli acidi grassi a catena lunga, alchil-sostituiti, ammine e dioli. Risorse aggiuntive (dalla rete): [http://en.wikipedia.org/wiki/Iron\\_oxide\\_nanoparticles](http://en.wikipedia.org/wiki/Iron_oxide_nanoparticles)

Invitate gli studenti a produrre questo tipo di nanoparticelle con il seguente procedimento:

Materiali e ingredienti: olio vegetale, acido acetico al 5% in volume, idrossido di sodio solido, acqua, ruggine (consiste di ferro idrato (III) ossido  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  e ferro (III) ossido-idrossido di  $\text{FeO}(\text{OH}) \cdot \text{Fe}(\text{OH})_3$ ), apparecchi per riscaldare e agitare, cristallizzatore, occhiali Erlenmayer.

Procedimento:

- Aggiungete 50 ml di olio vegetale in un bicchiere Erlenmayer;
- Preparate una soluzione di idrossido di sodio sciogliendo 7,5 g di NaOH solido in 30 ml di acqua;
- Mettete il bicchiere con l'olio sotto l'agitatore e aggiungete delicatamente la soluzione di NaOH

continuando ad agitare per circa 15 min; la miscela ottenuta viene trasferita nel cristallizzatore per circa due giorni, finché non sarà diventata una massa solida (sapone).

- Versate 300 ml di acido acetico sul sapone e sciogliete, riscaldando a fiamma bassa e continuate a mescolare per 15-30 minuti. Dopo il completo scioglimento, si osserveranno due strati distinti. Con un imbuto separatore, mettete lo strato superiore in un bicchiere pulito;

- Riscaldare lo strato superiore a fiamma media per circa 30 minuti, fino ad ottenere un impasto

liquido giallo e chiaro (miscela di acidi grassi)

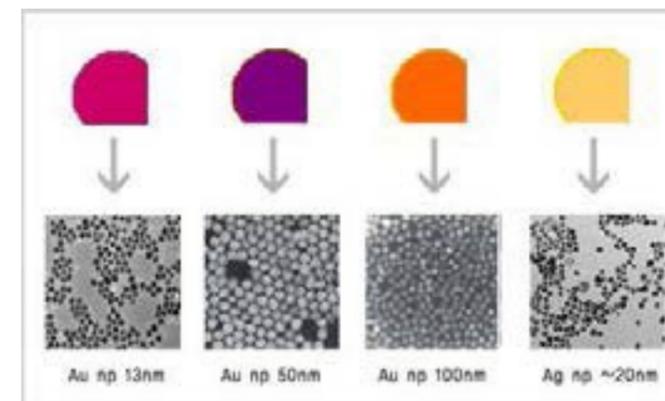
- Aggiungete 5 g di ruggine e continuate ad agitare a fiamma bassa per circa 10 min;
- Coprite il bicchiere e tenetelo a fiamma bassa per circa 1,5 - 2 ore fino a quando non sarà stato rilasciato tutto il

vapore

- Asciugate la massa solida ottenuta (nanoparticelle di magnetite di 50-90 nm) e osservatela al microscopio

In un altro incontro di laboratorio, incentrato sulla sintesi colloidale di nanoparticelle, gli studenti dovrebbero essere invitati a leggere le informazioni presentate nei siti web indicati e dovrebbe essere loro chiesto di notare la differenza fra le proprietà, in funzione delle dimensioni delle nanoparticelle:

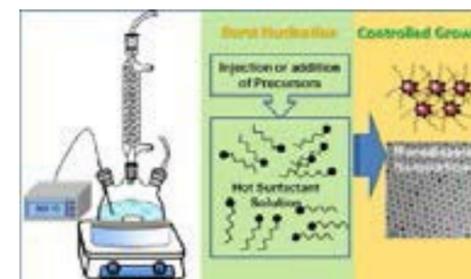
- [http://www.nanoblog.ch/uploads/file/o2904\\_09-03-23-topic-1-parak.pdf](http://www.nanoblog.ch/uploads/file/o2904_09-03-23-topic-1-parak.pdf)
- [http://www.google.ro/url?sa=i&rt=j&q=colloidal+synthesis+of+nanoparticles&source=images&cd=&cad=rja&docid=GdHfaqSim4r4IM&tbnid=5qOvuUfyoYSubM:&ved=0CAMQjhw&url=http%3A%2F%2Fwww.springerimages.com%2Fimages%2FRSS%2F1-10.1007\\_s11244-007-9028-1-5&ei=mJteUzb9AYbfswav5YGwC-Q&psig=AFQjCNGqRPuQvrRRmY3J1YQFThEdO7fw&ust=1365241108683304](http://www.google.ro/url?sa=i&rt=j&q=colloidal+synthesis+of+nanoparticles&source=images&cd=&cad=rja&docid=GdHfaqSim4r4IM&tbnid=5qOvuUfyoYSubM:&ved=0CAMQjhw&url=http%3A%2F%2Fwww.springerimages.com%2Fimages%2FRSS%2F1-10.1007_s11244-007-9028-1-5&ei=mJteUzb9AYbfswav5YGwC-Q&psig=AFQjCNGqRPuQvrRRmY3J1YQFThEdO7fw&ust=1365241108683304)
- <http://www.docstoc.com/docs/41764728/Colloidal-Synthesis-and-Characterization-of-ZnO-and-ZnS-Nanoparticles>
- <http://www.docstoc.com/docs/22838211/Synthesis-and-Study-of-Silver-Nanoparticles>
- <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021979711014585>



Al tempo stesso, gli studenti sono invitati a leggere e discutere dei Nanofluidi, utilizzando questa risorsa presente in Archivio: <http://ntse.ssai.valahia.ro/36/1/Cutting%20Edge%20Nanotechnology.pdf> (partendo da pagina 251).

Poi, si può organizzare un incontro accademico nel corso del quale presentare e commentare le informazioni. Gli approcci sulla sintesi colloidale hanno fornito strumenti versatili per la costruzione di nanomateriali omogenei di dimensioni, forma e fase cristallina controllate. Per produrre le Nanoparticelle si è ricorre ad una varietà di metodi, compresa la fresatura, una tecniche di deposizione del vapore e sintesi della soluzione base. Questa sezione sarà imperniata sui metodi per le soluzioni colloidali comunemente utilizzati negli studi sulla catalisi. La sintesi colloidale generale, prevede tre componenti principali: precursori reattivi per la formazione di particelle, tensioattivi a granulometria e forma diretta e solventi come mezzo di reazione. La scelta dei precursori tensioattivi e dei solventi, dipende dal materiale e dalla morfologia desiderata. I percorsi di reazione tipici comprendono la decomposizione termica, la riduzione chimica, l'ossidazione, la precipitazione sol-gel e il cambio/la sostituzione galvanica.

Per le nanoparticelle metalliche si ricorre spesso alla decomposizione termica, perché produce piccole particelle sferiche monodisperse con distribuzioni della dimensione compresa entro il 5% ( $gr \leq 5\%$ ). I precursori sono costituiti da composti organometallici zerovalenti che iniettati rapidamente nei solventi ad elevato punto di ebollizione, garantiscono la stabilizzazione dai tensioattivi. Queste reazioni si svolgono spesso in ambienti privi di aria standard, perché molti dei precursori sono tossici e/o piroforici. Le reazioni termiche si conducono spesso a temperature comprese tra i 120 ° C e i 300 ° C. La figura mostra la tipica configurazione di reazione costituita da: una barra e un piatto agitatori, un mantello riscaldante e olio per il bagno, un pallone a tre colli a fondo tondo, dotato di un setto per le preparazioni inatteabili, una termocoppia, un condensatore a riflusso apposto su una tubazione di gas inerte e gorgogliatore.



Tipica configurazione di reazione della sintesi colloidale di nanoparticelle

Molti calcogenuri metallici si realizzano sia con i calcogenuro, che con i precursori metallici disciolti nella soluzione di reazione, prima dell'iniezione. Quando si utilizzano precursori ionici, si può aver bisogno di agenti riducenti per la produzione di metalli zero-valenti, o leghe. Ciò consente la formazione di nanoparticelle a temperatura ambiente o, in soluzioni acquose. Per una crescita lenta, si usano agenti riducenti lievi, come acidi carbossilici e 1-2 dioli alcani, attivati termicamente. Per i processi di nucleazione veloci e per i complessi metallici con potenziali di riduzione molto negativi sono necessari agenti riducenti forti, come il boroidruro di sodio o il super-idruro.

Gli studenti saranno invitati a leggere e discutere la preparazione di nano catalizzatori bi e tri-dimensionali cui si possono applicare due tipi di catalizzatori.

Per decenni, i singoli cristalli sono stati utilizzati come film metallici e supporti per particelle metalliche, per studiare modelli di superfici e catalisi. Analogamente, utilizzando la tecnica Langmuir-Blodgett (di seguito illustrata) si preparano catalizzatori bidimensionali partendo da Nanoparticelle autoassemblanti depositate su un substrato. Le nanoparticelle del tensioattivo colloidale stabilizzato, galleggiano sul solvente – acqua nel caso di particelle idrofobiche – per essere poi, assemblate in una matrice chiusa e depositata su un substrato che viene immerso nel liquido.

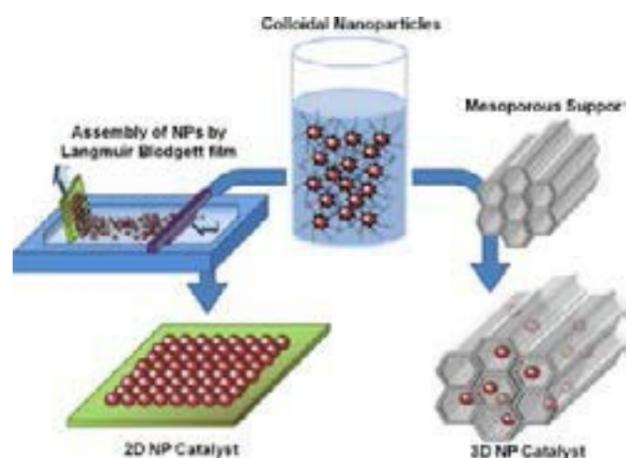
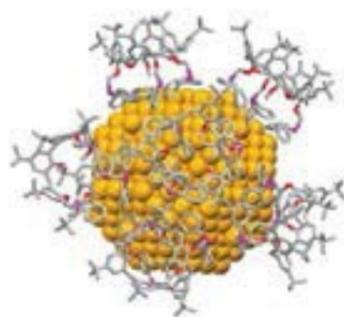


Illustrazione schematica per la preparazione di nanoparticelle colloidali con catalizzatori bi e tri-dimensionali

I catalizzatori industriali convenzionali, sono composti da nanoparticelle metalliche sostenute da materiali ad elevata superficie. I metodi approvati per preparare catalizzatori industriali eterogenei con elevata area superficiale sono due, quello dello scambio ionico e quello dell'umidità incipiente. In entrambi i casi, le nanoparticelle metalliche attive, con un diametro compreso nell'intervallo 1-10 nm, si depositano su ossidi metallici, o carburi con elevata area superficiale. Considerando che, grazie alla forza capillare si possono caricare i precursori metallici in soluzione, l'umidità fornisce uno strumento semplice per fare catalizzatori di nanoparticelle su larga scala e le interazioni elettrostatiche tra precursore metallo e supporto, garantiscono un'elevata dispersione delle nanoparticelle. Tuttavia, a causa delle difficoltà nel controllare l'attivazione termica e la riduzione durante la formazione delle particelle dei supporti, entrambi i metodi prevedono un'ampia diffusione delle Nanoparticelle.

Organizzate un incontro nel Laboratorio Virtuale dedicato alla sintesi di nanomateriali. Le informazioni trovate nella sezione Esperimenti relative al tema sopraindicato, dovrebbero essere combinate con ulteriori informazioni, proveniente dal seguente sito web da mostrare agli studenti: <http://nanoall.blogspot.ro/2012/01/synthesis-of-nanomaterials.html>. I metodi di sintesi devono essere, quindi discussi, approfondendo il tema



della sintesi della nanoparticelle metalliche, si possono dare agli studenti informazioni supplementari (<http://nanoall.blogspot.ro/2012/01/synthesis-of-metallic-nanoparticles.html>) che introducono le basi sperimentali sulla sintesi delle diverse nanoparticelle

### III.3.Science Teachers

Come possono gli insegnanti mettere in pratica una risorsa del Laboratorio Virtuale?

Come prima raccomandazione, vorremmo incoraggiare gli insegnanti a sfruttare il più possibile i materiali didattici forniti dal Laboratorio Virtuale NTSE, al fine di organizzare delle lezioni efficaci, anche quando è impossibile riprodurre, dal vivo, gli esperimenti proposti, sebbene, in alcuni casi, l'esperienza pratica proposta, non sia un vero esperimento ma, uno strumento per comprenderne il relativo concetto scientifico.

Per esempio, anche se la lezione "Costruire un Fullerene con l'Origami", suggerisce come esperienza pratica solo la realizzazione di un modello di dimensioni macroscopiche della struttura molecolare, di fatto rappresenta un aiuto efficace per illustrare al meglio le proprietà del legame di carbonio.

Come si può vedere, ogni lezione propone strumenti didattici diversi (film, interazioni, Documenti, Archivio, Altro, Feedback) nelle proprie pagine.

Adesso, focalizzeremo l'attenzione sulla sezione "Interazioni", nella quale sono disponibili delle applet (applicazioni scritte in linguaggio Java da inserire nelle pagine HTML e visibili in esecuzione grazie al browser) che riproducono le varie fasi dell'esperimento. Di conseguenza, se la classe non svolge il vero esperimento, si devono seguire queste simulazioni per permettere agli studenti di assimilarne al meglio i concetti fondamentali.

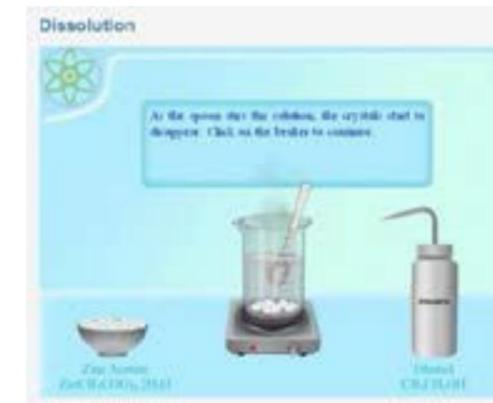
Grazie alla lezione "Produzione di Nanocristalli" è possibile avere una panoramica sulla procedura da seguire per sviluppare un piano di lezione sfruttando tutte le tipologie di strumenti didattici disponibili nella pagina. Come già raccomandato nelle pratiche educative per gli studenti (vedere paragrafi III.1.), in primo luogo gli insegnanti dovrebbero leggere la guida disponibile nella sezione "Documenti". Nelle linee guida per gli insegnanti, dopo la prefazione si suggerisce come presentare gli argomenti agli studenti all'inizio. In particolare, i quesiti proposti focalizzano l'attenzione su argomenti come la dissoluzione dei composti, la visibilità degli oggetti in relazione alle loro dimensioni, guidando gli studenti nell'affrontare temi già trattati nei programmi curriculari in Chimica e Fisica. Poi gli insegnanti potrebbero invitare gli studenti a studiare l'argomento da soli – individualmente o in gruppo – leggendo le linee guida per studenti e guardando le risorse multimediali disponibili in Archivio.

La fase successiva prevede esperimenti eseguibili in modi diversi, sfruttando le procedure laboratoriali, i video e le applet disponibili nella sezione Interazioni. Il modo migliore potrebbe essere effettuare l'esperimento dal vivo, integrandolo con il video e le applet e, se possibile, la classe dovrebbe essere divisa in piccoli gruppi, completamente attrezzati, da 4-5 ragazzi ciascuno. Se la scuola non ha un laboratorio, sfruttate le risorse virtuali per risultati educativi efficaci. Anche in questo è meglio dividere la classe in piccoli gruppi, assegnando a ciascuno un lavoro di ricerca.

Il video dell'esperimento "Produzione di Nanocristalli" mostra la procedura corretta del vero esperimento, condotto in laboratorio da un esperto. È importante notare che, l'esperto adotta tutte le precauzioni necessarie per operare correttamente in un laboratorio chimico. La classe potrebbe vedere il video prima di cominciare l'esperimento dal vivo.

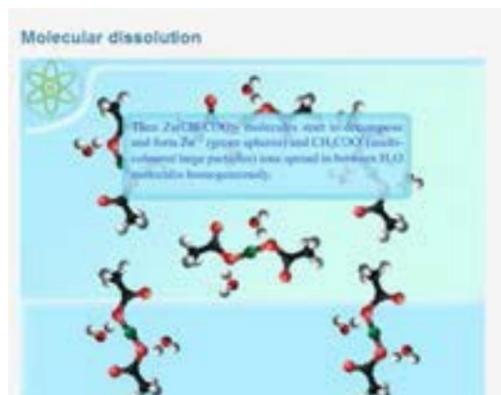
Si potrebbero utilizzare le applet che simulano l'esperimento, quello dal vivo è in corso. Nel caso di "Produzione di Nanocristalli", l'intera procedura è stata suddivisa in quattro momenti per guidare meglio gli utenti nelle varie fasi dell'esperienza:

1. Scioglimento (o Dissoluzione) - oltre ad illustrare giusta procedura giusta per la prima fase dell'esperimento, i fenomeni che compaiono in questa prima applet, possono essere messi in correlazione con l'argomento "soluzioni" dei programmi curriculari in Chimica;



Esperimento "Produzione di Nanocristalli". Estratti del filmato (sx) e dell'Applet1 (dx) con i primi passi della procedura sperimentale.

2. Dissoluzione (Scioglimento) molecolare - questa applet simula in maniera approfondita il fenomeno dello scioglimento illustrando a livello molecolare la scissione della molecola di zinco acetato negli ioni  $Zn^{2+}$  e  $CaC_3COO$ ;



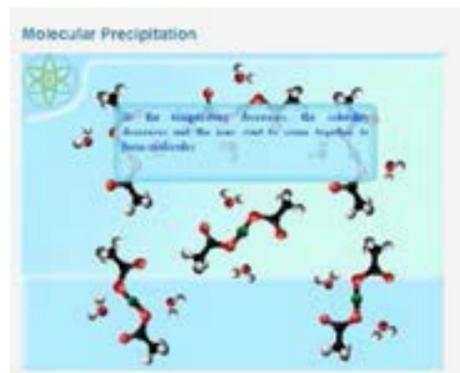
Estratti del filmato (sx) che illustra la scissione dell'Acetato di Zinco a livello macroscopico e dell'Applet2 (dx) che illustra il fenomeno a livello molecolare

Precipitazione - questa applet illustra, a livello macroscopico, la fase cruciale dell'esperimento, rappresentata dalla formazione di nanocristalli di zinco acetato durante il raffreddamento della soluzione. Attirate l'attenzione degli studenti, sul momento in cui il precipitato diventa visibile, correlandolo alla relazione tra la dimensione dei cristalli appena formati e le lunghezze d'onda dello spettro della luce;



Estratti del filmato (sx) e dell'Applet3 (dx) hce mostra il momento in cui, i cristalli formati nella soluzione, diventano visibili

4. Precipitazione Molecolare - quest'ultima applet simula lo sviluppo del nuovo cristalli di Acetato di Zinco a livello molecolare



Estratto dell'Applet 4, che mostra, a livello molecolare, la formazione di nuovi cristalli.

Considerando che, l'esecuzione del vero esperimento richiede tempi più lunghi di quelli mostrati nelle simulazioni virtuali, le applet differenti potrebbero essere seguiti dagli utenti durante il tempo di attesa (etanolo bollente, acetato di zinco dissoluzione, precipitazione, ecc) per anticipare i passaggi successivi, o per discutere l'esperimento condotto a quel punto.

Una volta svolto l'esperimento, i temi affrontati si possono discutere ed esaminare approfonditamente e, sfruttando i documenti disponibili in Archivio e nelle altre sezioni forniscono ulteriori informazioni scientifiche per gli utenti (E.G.: Meijer, Janne Mieke Master Nanomaterials from a student's perspective. Video <http://ntse.ssai.valahia.ro/54/>; Bakewell, David Micro and Nano-Transport of Biomolecules. <http://ntse.ssai.valahia.ro/39/>).

Nella sezione documenti, è disponibile una griglia di autovalutazione per studenti, che tutti i ragazzi coinvolti dovranno compilare. I risultati estrapolati dalle schede di valutazione potranno essere facilmente elaborati, al fine di avere un feedback sull'efficacia formativa del programma di lezione.

### III.3. Other Target Groups

Come possono attingere alle risorse del Laboratorio Virtuale, ricercatori, operatori del settore dell'istruzione e personale universitario?

Nel campo dell'istruzione, la ricerca scientifica svela modi in cui di promuovere e sperimentare i propri concetti (Galton e MacBeath, 2008) ma, sebbene preferiscano lavorare in gruppo, gli studenti considerano la scienza noiosa perché, l'attività considerata generalmente più comune in campo scientifico è il laboratorio (Pell et al., 2007). Si è visto che un gruppo produttivo non ha sempre bisogno di attrezzature ma, è molto importante coinvolgere i ragazzi nel considerare modi alternativi di spiegare gli eventi, pianificare le ricerche, allenarsi ad interpretare i dati delle esperienze altrui (Crawford, 2000).

È evidente che l'introduzione delle tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione nel settore dell'istruzione, abbiano portato a migliori risultati e cambiamenti nella didattica, con un effetto positivo sull'apprendimento (Lipponen, 1999). Queste tecnologie forniscono un canale adeguato per acquisire nuove conoscenze, modificare la struttura delle attività scolastiche, aumentare il controllo degli studenti sul proprio apprendimento e incidere sulla spinta motivazionale nei confronti della formazione scientifica.

Quando, a causa della mancanza di materiali/reagenti a disposizione del docente, non è possibile affrontare in classe argomenti attraverso esperimenti reali – come quelli relativi alla struttura e alle proprietà dei Nanomateriali, o la connessione tra scienza e Nanotecnologie – il Laboratorio Virtuale NTSE – compresi gli strumenti digitali e la formazione basata sulle tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione – può essere un potente strumento per introdurre i progressi compiuti dai ricercatori nel campo dei prodotti nanotecnologici. Sfruttati appieno, gli strumenti digitali possono innovare l'insegnamento e rendere l'apprendimento più attraente. È stato dimostrato chiaramente che, le tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione facilitano un più ampio accesso alle risorse innovative, indipendentemente dalle barriere geografiche, o socioeconomiche (Gorghiu & Gorghiu, 2013). Esse rappresentano il nucleo di un nuovo paradigma nell'istruzione senza frontiere, con il fine di fornire idee innovative e la possibilità di riformare l'istruzione, in diversi luoghi del mondo (Lubis et al., 2009).

Le realtà interessate all'istruzione devono interessarsi ai progressi della scienza e della tecnologia e al modo in cui le tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione possono mostrarne gli sviluppi e devono promuoverne l'introduzione nei programmi scolastici mentre, gli insegnanti di scienze dovrebbero conoscere i nuovi sviluppi scientifici ed essere in grado fare, in aula, molti esempi sulle nuove scoperte, al fine di aumentare la voglia degli studenti ad capire e imparare la scienza. Le incredibili applicazioni delle Nanoscienze e delle Nanotecnologie offrono molte opportunità di rivelare agli studenti quanto la scienza ci può offrire oggi e quante cose possiamo fare, essendone consapevoli. D'altra parte, a causa delle piccole dimensioni delle particelle coinvolte, non tutti i docenti hanno la base sperimentale per creare e sviluppare veri esperimenti in classe. In questo caso, gli esperimenti virtuali restano lo strumento più importante per trattare questi temi. Promuovere il Laboratorio Virtuale NTSE a tutti gli attori del mondo dell'istruzione, comporta l'uso del laboratorio come piattaforma elettronica, in cui trovare raccolti materiali didattici che comprendono esperimenti virtuali, simulazioni interattive e prodotti multimediali progettati per attirare gli studenti. I materiali e le applicazioni del Laboratorio Virtuale sono state progettate per ambiti diversi e diversi tipi di operatori: studenti, docenti, personale accademico, direttori di scuole, ricercatori, ispettori e responsabili politici.

Il filmato dimostrativo sul Laboratorio Virtuale, preparato come un itinerario guidato condotto da un docente, può essere trasferito in ambito accademico per seminari e programmi di formazione rivolti agli insegnanti a cui mostrare le possibilità offerte dalle tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione nell'insegnamento delle scienze, per alternare fra loro, esperimenti reali e virtuali.

La sezione Esperimenti del Laboratorio Virtuale è fruibile anche da personale accademico, insegnanti in servizio, o prossimi all'incarico, per attività di formazione nel corso delle quali sottolineare la possibilità di discutere ed adattare gli esperimenti.

La sezione, inoltre, ha il vantaggio di offrire materiali didattici diversi fra loro, come testi, simulazioni interattive e filmati, da usare per affrontare un determinato argomento in classe, anche in combinazione con altro materiale presente all'interno di altre sezioni del Laboratorio Virtuale.

Nel tentativo di aumentare l'interesse degli studenti verso la scienza in generale e le Nanotecnologie in particolare, nel Laboratorio Virtuale è stata prevista una sezione Podcast, dedicata non solo agli studenti della scuola superiore. Si tratta di uno strumento potente che dovrebbe/può essere utilizzato dai ricercatori di campi diversi, per portare i risultati della ricerca scientifica nell'istruzione, attraverso brevi interviste che promuovano le potenzialità e le caratteristiche dei nuovi materiali nati nei laboratori di ricerca e trasformare i ricercatori in modelli per alunni e studenti universitari. Le interviste possono essere molto importanti per gli studenti attratti dall'area scientifica e iscritti a Corsi di laurea scientifici, Lauree Triennali, Lauree Magistrali, o Dottorati di Ricerca. Inoltre, la sezione Podcast rappresenta per i ricercatori, una buona possibilità per conoscere il lavoro di altri colleghi con i quali mettersi in contatto e collaborare.

La diffusione di fotografie scattate durante conferenze, seminari, e interviste con donne scienziate di successo, ingegneri, uomini e donne d'affari, dovrebbe essere utilizzata da docenti, presidi, ricercatori, ispettori e responsabili politici, per promuovere tutte le attività sviluppate dalla comunità scientifica nel mondo e trasformare la sezione Podcast, in una radiografia aggiornata di questo lavoro.

All'inizio della progettazione del Laboratorio Virtuale, la partnership NTSE ha condotto un'analisi dei bisogni legati alle conoscenze sulle Nanotecnologie nei paesi partner. Al termine di questa è emerso che, diversi insegnanti sostengono che queste conoscenze siano carenti e, una parte degli insegnanti prossimi ad entrare in servizio, intervistati in ogni paese, ha inoltre dichiarato di sapere solo cosa siano le Nanotecnologie ma, di non possedere ulteriori conoscenze. Grazie a questa scoperta, la partnership NTSE ha deciso di introdurre una libreria delle risorse (l'Archivio elettronico NTSE) nel Laboratorio Virtuale, con articoli scientifici e metodologici, libri, giornali, poster, oggetti didattici e notizie sulle ultime scoperte nel campo, indispensabili da consultare da parte di entrambi i gruppi di beneficiari. Le risorse incluse nell'Archivio elettronico NTSE sono state completate con altri prodotti multimediali utili ad insegnanti, loro prossimi colleghi e studenti, tanto delle scuole secondarie quanto universitari dal momento che, il livello di alcuni articoli, libri, giornali, o pubblicazioni è tale, da poterli considerare letteratura scientifica. Inoltre, i ricercatori possono trovare tra le informazioni dell'Archivio, conclusioni relative ad argomenti d'interesse e, contattando la squadra NTSE potranno proporre di pubblicarvi le proprie ricerche. Infine, consultando le informazioni presenti in Archivio, i responsabili politici potranno avere una panoramica reale dello sviluppo delle Nanoscienze e delle Nanotecnologie e stabilire come modificare i curricula, al fine di adeguarli alle nuove scoperte.

La sezione Blog del Laboratorio Virtuale è stata introdotta per assicurare a tutte le persone attive nel campo dell'istruzione, un luogo nel quale consultare notizie sulle Nanoscienze e le Nanotecnologie, interagire e proporre le proprie esperienze ed opinioni. Il forum predisposto all'interno del Blog, rappresenta un'opportunità dalle grandi potenzialità per dar vita e tenere continuamente aggiornata, una comunità di educatori e ricercatori interessati a questi settori, attraverso la pubblicazione di informazioni, nano-notizie, nano-progetti e nano-collegamenti.



La sezione Glossario del Laboratorio Virtuale è un'interfaccia fruibile da tutti gli operatori del settore dell'istruzione, in particolare quelli che hanno minore familiarità con i termini scientifici. Si tratta di uno strumento molto importante, soprattutto per gli studenti universitari iscritti a Corsi di laurea scientifici che si preparano a diventare insegnanti, o ricercatori.



La Competition Room è una sezione speciale del Laboratorio Virtuale a disposizione dagli operatori del settore dell'istruzione per promuovere, presso gli studenti, le Nanoscienze e le Nanotecnologie. Grazie ai poster del Nano-concorso, preparati da ragazzi di diversi paesi, la sezione può suscitare l'interesse dei giovani sui temi presentati. I poster possono fornire un esempio per organizzare nuovi concorsi e incoraggiare futuri concorrenti e strumenti di promozione delle attività svolte da tutti i soggetti attivi nel campo della formazione.

#### IV. Pari Opportunità

L'Unione Europea è impegnata a sostenere strategie che assicurino la piena partecipazione e realizzazione delle donne e delle ragazze, in campo scientifico. In base al rapporto *She Figures 2012: Il genere nei campi della Ricerca e dell'Innovazione*, le ricercatrici sono ancora poco rappresentate, sia nel settore pubblico che in quello privato. ([http://ec.europa.eu/research/sciencesociety/document\\_library/pdf\\_06/she-figures-2012\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/sciencesociety/document_library/pdf_06/she-figures-2012_en.pdf)). Ecco alcuni risultati dell'indagine in termini di occupazione scientifica, settori, carriera e processi decisionali.

##### Occupazione scientifica:

• Mediamente nell'Europa a 27, le donne rappresentano il 40% dei ricercatori presenti nel campo dell'alta formazione, il 40% nel settore governativo ed il 19% in quello dell'impresa e degli affari ma, in tutti e tre i campi, il numero delle ricercatrici è stato testimone di tassi di crescita superiori a quelli dei ricercatori.

##### Settori scientifici:

• Nel periodo 2002–2009, le ricercatrici hanno guadagnato terreno in tutti i campi dell'alta formazione, in particolare discipline umanistiche, Ingegneria e settori tecnologie, sebbene a ritmo diverso nei vari paesi. Contrariamente a quanto avviene nel settore dell'alta formazione, che presenta una distribuzione relativamente uniforme delle presenze femminili, nel settore governativo, la situazione è molto diversa e il modo ed il numero delle ricercatrici cambia nel tempo ed è specifico di ciascun paese.

##### Carriera:

• La carriera accademica delle donne, è ancora caratterizzata da una forte segregazione verticale. Nel 2010 la percentuale di donne iscritte all'università (55%) e laureate (59%) ha superato quella degli uomini ma, gli uomini superano le donne per numero di dottorandi e dottori di ricerca (la percentuali femminili sono, rispettivamente, del 49% e del 46%). Inoltre, le donne rappresentano solo il 44% del personale accademico di terza fascia (C - Ricercatori) il 37% di quello di seconda fascia (B - Professori Associati) ed appena il 20% di quello di prima fascia (A - Professori Ordinari).

##### Ambiti decisionali:

• In media, nell'Europa a 27, nel 2010, il 36% dei consigli di amministrazione era costituito da donne. Nel 2007 questo dato è sceso al 22%. Una contrazione determinata, per certi versi, determinata dalle cambiamenti nei metodi di calcolo adottati nell'Unione.

##### Differenze nel modo di imparare/comportarsi di ragazzi e ragazze – Esperienze in classe

In base alla letteratura (Linee Guida UNESCO per le questioni di genere i progetti PREMA, TWIST, PRAGES e le iniziative per le Pari Opportunità nella Scienza e nella Matematica) il comportamento dei ragazzi e delle ragazze nell'apprendimento, è diverso. Mentre la varianza potrebbe in parte dipendere da fattori biologici, la ricerca attuale si focalizza sugli aspetti comportamentali nell'insegnamento/apprendimento. I due generi processano le informazioni e si comportano, in modi molto diversi.

I ragazzi adottano un approccio più olistico e astratto, sono più ricettivi ai simboli ed alle formule e, poiché la competizione sembra essere un buon elemento motivazionale, sono spesso più competitivi. Le ragazze, d'altro canto, tendono a processare le informazioni con maggiore sequenzialità e sistematicità, sono più inclini alle lingue, hanno un occhio più attento ai dettagli e trovano esempi tangibili e concreti più interessanti.

È importante notare che, queste differenze sono generiche e basate su risultati di ricerca. Ci saranno sempre delle eccezioni. Ogni bambino è diverso e le differenze nel modo in cui i bambini imparano non sono state trovate solo fra i sessi ma, anche al loro interno. Tuttavia, quando gli insegnanti sono consapevoli delle differenze generali, si può significativamente migliorare la formazione dell'intera classe. Noi, però dobbiamo riconoscere ed incoraggiare entrambi i modi d'imparare. Differenziando e integrando i metodi che adoperano, metodi dei quali i professori, dovrebbero diventare più consapevoli, come anche gli studenti. Insegnanti uomini e donne, potrebbero avere un modo d'insegnare più 'da ragazzo' o 'da ragazza' e potrebbe rendere i propri metodi migliori per entrambi. È importante capire che il modo d'imparare e il metodo d'insegnamento preferiti di un professore, non possono soddisfare tutti gli studenti.

#### Didattica

Ecco una breve descrizione dei problemi nei quali ci si può imbattere durante l'interazione Studenti/Docenti:

- Prestate la stessa attenzione a ragazze e ragazzi, chiamando entrambi con la stessa frequenza e ponendo loro domande dello stesso livello.
- Entrambi i sessi hanno aspettative elevate. Non alimentate alcun senso d'impotenza nelle ragazze.
- Incoraggiate le ragazze ad essere studentesse attive ricorrendo ad attività didattiche interattive e manuali
- Utilizzate un linguaggio privo di genere ed eliminate il sessismo dal vostro linguaggio.
- Date dei riscontri precisi sul livello qualitativo delle risposte che vi danno i ragazzi e le ragazze. Non solo

un cenno del capo o un "buono".

- Stabilite un contatto visivo con tutti gli studenti e chiamateli per nome.
- Ricordate che, in genere, le ragazze processano le informazioni partendo dal lato sinistro del cervello, quello del linguaggio. Le ragazze, quindi, tendono a ricostruire i concetti scientifici verbalmente. A loro non basta guardare qualcosa su un tavolo, o su uno schermo. Hanno bisogno di scomporre il problema attraverso il linguaggio, di "discuterne".
- Concedete un tempo adeguato, circa 3, o 5 secondi, prima di esortare uno studente a rispondere alle domande. Le ragazze tendono spesso ad alzare la mano dopo aver formulato una risposta, mentre i ragazzi, frequentemente, alzano la mano e poi formulano una risposta.
- Le ragazze devono leggere le istruzioni a voce alta. Le aiuta ad analizzare i passi da compiere nello svolgimento di un esperimento scientifico, anche quando il progetto è relativamente semplice. Le aiuta anche a scomporre problemi matematici più elaborati.
- Non date mai alle ragazze la risposta. Il punto, in campo scientifico, non è tanto sapere la risposta ma, capire come arrivarci. Quanto più si cerca di abbreviare i tempi, tanto più si manda in corto circuito la loro autostima. Se si sono bloccati su un argomento, continuate a fare domande.
- Non interrompete le ragazze e non permettete che lo facciano gli altri studenti.
- Evitate di selezionare i ragazzi per svolgere delle "faccende" in base ai tradizionali ruoli di genere. Non chiedete aiuto ai ragazzi solo per sistemare gli scaffali e alle ragazze per pulirli.

Per organizzare la lezione e gestire la classe, considerate i seguenti aspetti:

- Sottolineate che, viviamo in un mondo scientifico. Fino all'arrivo nella scuola media, nelle ragazze persiste l'idea della "scienza" come materia isolata. Quando gli stessi principi scientifici vengono loro presentati come "studi sociali", diventano invariabilmente ricettive e piene di energia.
- Accrescete l'aspetto "divertente" delle lezioni scientifiche includendovi, per esempio, dei giochi e offrendo una vasta gamma di metodi d'insegnamento. Per esempio, mettendo in relazione l'oggetto di studio con gli interessi degli studenti e i metodi d'insegnamento interattivi si sono dimostrati efficaci nel prevenire il divario di genere nella didattica delle scienze.
- Evitate gli stereotipi di genere nelle attività didattiche, negli esperimenti, nel materiale didattico e nei programmi d'insegnamento. Date uguale attenzione alle ragazze e ragazzi, assegnando loro compiti di uguale difficoltà.
- Proponete equamente attività cooperativa e competitive. La maggior parte delle ragazze, apprende più facilmente in situazioni cooperative.
- Stabilite regole per la partecipazione e l'impegno a rotazione all'interno di ogni gruppo.
- Date alle ragazze la stessa assistenza e gli stessi riscontri. I ragazzi, di solito, ricevono più lodi e questo incrementa la loro autostima.
- Predisponete delle precauzioni contro lo stress ed i pericoli di alcune attività.
- Evitate il divario di genere in campo digitale, promuovendo l'equità nell'uso delle Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione. Insistete affinché le ragazze, così come i ragazzi imparino ad impostare e utilizzare tutti i dispositivi elettronici.
- Evitate comportamenti inappropriati, assumete un atteggiamento equo e rispettoso, indipendentemente dal sesso, dal gruppo etnico, o dalla classe socioeconomica di appartenenza degli studenti.
- Fate un uso collaborativo del computer. Ancora una volta, la maggior parte delle ragazze lavora meglio in squadre, o gruppi cooperativi.
- Fornite alle ragazze dei modelli femminili da seguire, perché hanno bisogno di vedere delle donne svolgere determinate professioni, o compiere certe scelte di carriera, per riuscire a vedersi in ruoli analoghi. Ai ragazzi basta sentir parlare di queste esperienze per immaginarsi nelle stesse situazioni.
- Mettete le ragazze in condizione di imparare a sviluppare abilità di visualizzazione spaziale.
- Create, in classe, un ambiente interessante. Le ragazze imparano meglio in un ambiente esteticamente gradevole.

### PARI OPPORTUNITA' NELL'AMBITO DEL PROGETTO NTSE

Siamo consapevoli delle tendenze e delle priorità dell'Europa sul tema dell'educazione scientifica rivolta alle ragazze. Ecco perché il progetto definisce gli obiettivi per attuare pratiche attente alle pari opportunità e strumenti pedagogici rivolti all'insegnamento/apprendimento delle Nanotecnologie. Mentre progettava gli eventi nazionali ed internazionali, la squadra NTSE ha prestato molta attenzione a bilanciare le presenze fra i partecipanti, tenendo conto dell'appartenenza di genere e in basso, sono riportati i numeri dei partecipanti, donne e uomini, alla gara di poster ed al campo scientifico al Progetto NTSE, durante la sua prima attuazione. Non mostriamo i dati relativi al periodo di implementazione del test di prova perché, l'attività è ancora in corso. Ad ogni modo, prestiamo grande attenzione all'uguaglianza fra i generi.

COUNTRY	GENDER		TOTAL
	FEMALE	MALE	
BULGARIA	5	10	15
GREECE	6	7	27
ITALY	11	11	44
ROMANIA	11	4	28
TURKEY	31	48	79

Tabella 1:  
partecipanti alla  
gara di poster

### V. Conclusioni

Il Progetto del Laboratorio Virtuale sulle Nanotecnologie rappresenta una fase importante nella comprensione dei fenomeni fondamentali legati a questo campo, essendo rivolto soprattutto agli alunni della scuola superiore, agli insegnanti in servizio ma anche, con grandi prospettive per il futuro, agli studenti universitari, insegnanti del futuro, agli operatori del sistema dell'istruzione, ai ricercatori ed al personale accademico. L'idea di dar vita ad una risorsa virtuale di questo tipo, si fonda sul principio di rendere i contenuti e le spiegazioni quanto più fruibili, comprensibili ed attraenti possibile ma, anche sulla volontà di coinvolgere ed includere metodi basati sull'indagine, per incoraggiare gli studenti a riflettere sui nano-processi e i fenomeni, trovare soluzioni e scambiare informazioni tramite canali diversi come blog, o videoconferenze.

La realizzazione Laboratorio Virtuale NTSE ha mostrato un grande potenziale, a tutti i livelli didattici. La collaborazione al progetto è stata incoraggiata prestando molta attenzione alla valorizzazione del Laboratorio Virtuale, alle sue risorse e alle reti educative, professionali scolastiche e accademiche a cui i membri appartengono.

COUNTRY	GENDER		TOTALE
	FEMALE	MALE	
BULGARIA	4	3	7
GREECE	2	2	4
ITALY	2	4	6
ROMANIA	6	0	6
TURKIA	5	8	13

Tabella 2:  
partecipanti al  
campo scientifico

### Riferimenti

- \*\*\* Project "Nano-Tech Science Education", <http://www.ntse-nanotech.eu/>
- \*\*\* NTSE Virtual Laboratory, <http://vlab.ntse-nanotech.eu/NanoVirtualLab/>
- \*\*\* NTSE Archivio, <http://ntse.ssai.valahia.ro/>
- Crawford, B. A., "Embracing the essence of inquiry: New roles for science teachers", Journal of Research in Science Teaching, vol. 37, pp. 916-937, 2000.
- Galton, M., MacBeath, J., Teachers under Pressure, London: SAGE/National Union of Teachers, 2008.
- Gorghiu, G., Bizoi, M., Gorghiu, L. M., Yilmaz, Z., A Archivio Designed to Raise the Students' Knowledge and Awareness on Nanoscience and Nanotechnology, paper accepted at the 3rd International Advances in Applied Physics and Material Science Congress, 24-28 April 2013
- Gorghiu, L. M., Gorghiu, G., Teachers' and Students' Feedback Concerning the Use of ICT Tools in Learning Science through Nanotechnology, in Recent Researches in Applied Computers and Computational Science, Proceedings of the 11th WSEAS International Conference on Applied Computer and Applied Computational Science (ACACOS '12), Rovaniemi, Finland, April 18-20, 2012, pp. 194-199.
- Gorghiu, L. M., Gorghiu, G., Related Aspects on Using Digital Tools in the Process of Introducing Nanotechnology in Science Lessons, paper accepted at the 3rd International Advances in Applied Physics and Material Science Congress, 24-28 April 2013
- Lipponen, L. et al., "Learning through the Internet: A Review of Networked Learning, presented to European Commission", DGXXII, NetD@ys Evaluation Group, University of Helsinki, 1999.
- Lubis, M. A., Ariffin, S. R., Muhamad, T. A., Ibrahim, M. S. and Wekke, I. S. "The Integration of ICT in the Teaching and Learning Processes: A Study on Smart School of Malaysia", Proceedings of the 5th WSEAS/IASME International Conference on Educational Technologies (EDUTE '09), La Laguna, Tenerife, Canary Islands, Spain, July 1-3, 2009, WSEAS Press, pp. 189-197.
- Pell, T., Galton, M., Steward, S., Page, C. and Hargreaves, L., "Group work at Key Stage 3: Solving an attitudinal crisis among young adolescents?", Research Papers in Education, vol. 22 no.3, pp. 309-332, 2007.

### Altri Riferimenti Web

- \*\*\* EPrints, <http://www.eprints.org/>
- \*\*\* Library of Congress Classification Outline, <http://www.loc.gov/catdir/cpsol/lcco/>
- [http://ec.europa.eu/research/sciencelibrary/document\\_library/pdf\\_06/she-figures-2012\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/sciencelibrary/document_library/pdf_06/she-figures-2012_en.pdf)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Iron\\_oxide\\_nanoparticles](http://en.wikipedia.org/wiki/Iron_oxide_nanoparticles)
- <http://nanoall.blogspot.ro/2012/01/synthesis-of-metallic-nanoparticles.html>
- <http://nanoall.blogspot.ro/2012/01/synthesis-of-nanomaterials.html>
- <http://www.docstoc.com/docs/22838211/Synthesis-and-Study-of-Silver-Nanoparticles>
- <http://www.docstoc.com/docs/41764728/Colloidal-Synthesis-and-Characterization-of-ZnO-and-ZnS-Nanoparticles>
- [http://www.google.ro/url?sa=i&rct=j&q=colloidal+synthesis+of+nanoparticles&source=images&cd=&cad=rja&docid=GdHfaqSI4r4IM&tbid=5qOvuUfyoYSubM:&ved=0CAMQjhw&url=http%3A%2F%2Fwww.springerimages.com%2Fimages%2FRSS%2F1-10.1007\\_s11244-007-9028-1-5&ei=mJteUzb9AYbfswav5YGwC-Q&psig=AFQjCNGqRPuQvrRRrmY3J1YQFThtEdO7fw&ust=1365241108683304](http://www.google.ro/url?sa=i&rct=j&q=colloidal+synthesis+of+nanoparticles&source=images&cd=&cad=rja&docid=GdHfaqSI4r4IM&tbid=5qOvuUfyoYSubM:&ved=0CAMQjhw&url=http%3A%2F%2Fwww.springerimages.com%2Fimages%2FRSS%2F1-10.1007_s11244-007-9028-1-5&ei=mJteUzb9AYbfswav5YGwC-Q&psig=AFQjCNGqRPuQvrRRrmY3J1YQFThtEdO7fw&ust=1365241108683304)
- [http://www.nanoblog.ch/uploads/file/o2904\\_09-03-23-topic-1-parak.pdf](http://www.nanoblog.ch/uploads/file/o2904_09-03-23-topic-1-parak.pdf)
- <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021979711014585>

Il progetto di educazione alla scienza NTSE-Nanotech è un Progetto Trasversale e Multilaterale nato con lo scopo di accrescere la consapevolezza dell'importanza dell'insegnamento supportato dalle Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione attraverso l'uso, a tutti i livelli della didattica e della formazione, delle Nanotecnologie nell'Educazione Scientifica. NTSE crea una nuova direzione nell'insegnamento della scienza che, grazie all'ICT rende la didattica della scienza più attraente e interattiva per gli studenti fra i 13 e i 18 anni, gli insegnanti di scienze in servizio e quelli futuri, di tutte le provenienze culturali. Il Laboratorio Virtuale è progettato per migliorare il metodo di valutazione scientifica, attraverso il concetto di apprendimento basato sull'inchiesta, per esplorare il ruolo della creatività e dell'innovazione nella didattica e nella formazione, contro lo scenario caratterizzato da drammatici cambiamenti che investono il modo, i luoghi ed e gli argomenti della formazione rivolta ai ragazzi.

**Risultati:**

Corsi di formazione sulle Nano Scienze, con esperimenti pratici e dimostrazioni.

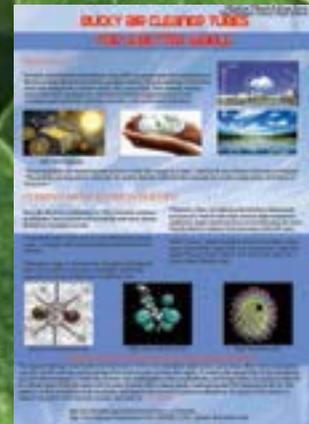
Poster sulle Nanotechnologie rivolti a studenti fra i 13 ed i 18 anni.

Congresso Internazionale INT-NTSE sulla Didattica della e Scienza e delle Nanotecnologie.

Linee guida sulle Nanotecnologie con una breve descrizione del Laboratorio Virtuale e un annuario con statistiche e grafici sul progetto.

Il seminario ed il seminario in rete, per fornire informazioni di base sul modo in cui utilizzare, effettivamente, il Laboratorio Virtuale in classe.

[www.ntse-nanotech.eu/webinar](http://www.ntse-nanotech.eu/webinar).



ners

Coordinator



Istituti Superiori di  
Doğa, Turchia  
[www.dogaschools.com](http://www.dogaschools.com)