

Delivery unit Lombardia

Seminario interregionale  
Scienze integrate

## Esperienze a confronto

Isis Natta - Bergamo

Itis Molinari - Milano

# Gli attori della Delivery

USR, Associazioni datoriali, dirigenti scolastici,  
Regione Lombardia

## **Gruppo di ricerca e innovazione:**

- 28 Istituti tecnici di diversi indirizzi
- 15 Istituti professionali di diversi indirizzi

## **Coinvolgimento**

142 Istituti secondari II grado che realizzano percorsi di  
alternanza scuola lavoro

# Le aree di approfondimento

- Ambito **didattico** - Progettazione formativa per competenze - didattica laboratoriale
- Ambito **organizzativo** ( CTS - Dipartimenti - Ufficio tecnico)
- **Orientamento** (piano regionale di orientamento)

# Il tema dell'integrazione delle scienze

Un tema affrontato nelle politiche scolastiche dell'USR attraverso

- ✓ Un sistema di intese articolato (Università, Regione Lombardia - enti locali - associazioni imprenditoriali, centri di eccellenza per condividere strategie e linee di azione
- ✓ Una metodologia centrata sulla co-progettazione

Tavolo per lo sviluppo della cultura scientifica e tecnologica che coordina

- Progetti nazionali; PLS, Lauree scientifiche,
- Progetti regionali: Progetti ponte - Progetti sulle frontiere della ricerca - (Nanotecnologie - Bioscienze- Robotica...), Progetti EXPO
- Progetti e azioni dei partner

# La consapevolezza di una sfida

Da singole azioni (progetti; unità formative ecc) a percorsi

- ✓ Progettazione per competenze e didattica laboratoriale
- ✓ Nuovi modelli di organizzazione scolastica
- ✓ Relazione con il territorio

## ITIS Molinari - Milano



# Definizione del quadro di intervento

- L' **insegnamento integrato delle Scienze sperimentali** (Biologia, Chimica, Fisica e Scienze della Terra) si può realizzare, all'interno di ciascuna disciplina, in diversi modi,:
  1. Individuazione di **temi comuni** (o **organizzatori concettuali**) a tutte le discipline sperimentali
  2. uso di **indicatori metodologici comuni**

# Indicatori metodologici

1. **verticalità del curricolo**: si costruisce attraverso la collaborazione tra diversi ordini di scuola e docenti con diversa formazione culturale
2. **didattica laboratoriale**: si sviluppa attraverso l'investigazione e la risoluzione di problemi, in laboratorio, in aula, o in altro contesto formativo, attraverso metodi/tecniche comuni a tutte le discipline sperimentali oppure peculiari e caratteristici
3. **contesti di senso**: permettono allo studente di trovare relazioni con la sua esperienza personale, e ai docenti di approfondire gli argomenti sia in chiave disciplinare sia in chiave trasversale
4. **competenze sviluppate** per l'Asse Scientifico Tecnologico



# Temi comuni

1. costanza, cambiamento e misure;
2. evidenza, modelli e spiegazioni;
3. sistemi ed organizzazione;
4. forma e funzione;
5. evoluzione ed equilibrio;
6. energia.

## Costituzione di una **commissione didattica**

- analisi delle Linee Guida (Obbligo e Biennio)
- definizione della programmazione per Asse
- progettazione di Unità Formative e relative prove
- definizione di modelli di certificazione

Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e complessità

Abilità	Conoscenze	Chimica	Fisica	Scienze	Tecnologie
1. Raccogliere dati attraverso l'osservazione diretta dei fenomeni naturali (chimici, biologici, geologici, ecc) o degli oggetti artificiali o la consultazione di testi e manuali o media	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concetto di misura e sua approssimazione</li> <li>• Errore sulla misura</li> <li>• Principali strumenti e tecniche di misurazione</li> <li>• Sequenza delle operazioni da effettuare</li> </ul>	<b>COSTANZA, CAMBIAMENTO E MISURE;</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Effettuare misure di massa, volume, densità</li> <li>– Riconoscere grandezze derivate, fondamentali, intensive, estensive</li> <li>– Usare correttamente le unità di misura e i loro fattori di conversione</li> <li>– Eseguire semplici calcoli con le grandezze studiate (la densità, la quantità di sostanza, la concentrazione)</li> <li>– Effettuare misure di temperatura, tempo, temperatura di fusione, temperatura di ebollizione (da usare per identificare le sostanze).</li> <li>– Rappresentare in un grafico le misure sperimentali</li> <li>– Ricavare la relazione che lega le grandezze dato un grafico (solo proporzionalità diretta)</li> <li>– Scrivere una relazione di laboratorio</li> </ul>	1)	1)	1)
2. Organizzare e rappresentare i dati raccolti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semplici schemi per presentare correlazioni tra le variabili di un fenomeno all'ambito scientifico</li> </ul>		2)	2)	2)
3. Individuare, con la guida del docente, una possibile interpretazione dei dati in base a semplici modelli	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caratteristico del percorso formativo</li> <li>• Schemi Tabelle Grafici</li> </ul>	<b>EVIDENZA, MODELLI E SPIEGAZIONI;</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Utilizzare il modello elettronico a gusci (shell) per interpretare il comportamento metallico e non metallico (regola dell'ottetto) e simbolismo di Lewis</li> <li>– Riconoscere una trasformazione chimica e distinguerla da una trasformazione fisica</li> <li>– Classificare un sistema chimico (miscugli omogenei ed eterogenei, composti gli elementi)</li> <li>– Rappresentare una trasformazione chimica mediante l'equazione chimica corrispondente</li> <li>– Scrivere le formule dato il nome IUPAC e viceversa</li> <li>– Utilizzare la valenza o il numero di ossidazione per</li> </ul>	3)		
4. Presentare i risultati dell'analisi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzo dei principali programmi software</li> </ul>		4) 5) 6) 7)	3) 4) 5) 6) 7)	3) 4) 5) 6) 7)
5. Utilizzare classificazioni generalizzazioni e/o schemi logici per il	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fondamentali meccanismi di catalogazione</li> </ul>				

# Integrazione con altri percorsi/progetti dell'istituto

1. Piano nazionale ISS (Insegnare Scienze Sperimentali): materiale didattico per costruire un curriculum verticale di scienze, elaborato in collaborazione con docenti di scuola primaria, secondaria di I e II grado
2. Alternanza Scuola Lavoro e collaborazione con Assolombarda: progettazione per competenze; definizione del percorso a ritroso; format per l'individuazione di prove
3. Piano Lauree Scientifiche: modelli ed esperienze di didattica laboratoriale

# Un esempio di un nuovo modello di didattica attraverso laboratori di eccellenza

## ISIS Natta - Bergamo



# Integrazione delle scienze realizzata attraverso i laboratori permanenti di eccellenza ISIS G. NATTA di Bergamo

Attraverso i laboratori si pratica una integrazione tra le scienze sperimentali e tra le scienze sperimentali e l'area umanistica, valorizzando :

- il **metodo** della ricerca scientifica,
- le **finalità** operative della ricerca,
- le **riflessioni etiche** sul modo di procedere della scienza, le modalità di comunicazione.

L'attività laboratoriale avviene attraverso il **rapporto strutturato e di mutuo scambio** con il mondo della ricerca (Università e enti di alta formazione), enti ed associazioni del territorio e il mondo del lavoro.



## LABORATORI SCIENTIFICI

- **CHIMICA GENERALE**
- **CHIMICA ORGANICA**
- **CHIMICA ANALITICA**
- **TECNOLOGIE CHIMICHE**
- **BIOCHIMICA**
- **RISTRUTTURAZIONE MOLECOLARE**
- **CHIMICA FISICA**

- **FISICA 1° -2°**
- **MICROSCOPIA ELETTRONICA**
- **TERMODINAMICO SOLARE**

- **MICROBIOLOGIA**
- **BIOLOGIA**
- **BIOTECNOLOGIE ALIMENTARI**

**LABORATORIO INTERDISCIPLINARE DELLA COMUNICAZIONE SCIENTIFICA E DELLE ETICHE APPLICATE**

# Modalità organizzative dei laboratori di eccellenza

- Didattica innovativa che usa la metodologia della **ricerca scientifica applicata**
- Utilizzo curricolare/extracurricolare

## Ambiti:

- **Ristrutturazione molecolare**
- **Solare termodinamico**
- **Microscopia elettronica a scansione applicata a tematiche ambientali**
- **Laboratorio della comunicazione scientifica e delle etiche applicate (bioetica- etica ambientale- neuroetica-roboetica)**





# Ristrutturazione molecolare

*E' uno spazio di ricerca nel quale è possibile, per gli allievi delle classi terminali guidati dai docenti, affrontare temi attuali di ricerca nel campo della chimica applicata. Le problematiche trattate sono di particolare interesse per le medie/piccole imprese.*

## **Alcuni dei temi affrontati e delle aree di interesse:**

- 1) La produzione di combustibili sintetici da materiali organici e da biomasse.**
- 2) La sintesi di catalizzatori inorganici a base di alluminosilicati nano strutturati.**
- 3) Studio di mezzi di reazione non convenzionali, quali Sali organici fusi come solventi.**
- 4) La realizzazione di una reazione studiata in microscala su un "impianto pilota", ovvero un reattore le cui dimensioni sono intermedie tra quelle dei reattori comunemente utilizzati in laboratorio e quelle di un piccolo reattore di produzione.**
- 5) Il procedimento per la rimozione degli inquinanti azotati dai reflui zootecnici.**
- 6) L'utilizzo di polimeri naturali modificati per il trattamento delle acque inquinate da metalli pesanti.**

Ogni laboratorio ha una rete di partner con cui si costruisce il tema della ricerca:

Università, enti di ricerca IFOM, Mario Negri, Centro di Etica Ambientale, aziende, Rete del Serio, enti locali, Confindustria Bergamo, Federchimica, Bergamo Scienza

...dalla integrazione delle scienze e delle  
discipline umanistiche

...dai laboratori di eccellenza

...dall'interazione con il territorio

l'avvio del percorso formativo  
dell'ITS

**“Nuove tecnologie per la vita”**

# Le scienze integrate: considerazioni conclusive

Claudio Cereda  
Dirigente scolastico

ITIS Hensemberger - Monza

# Le scienze integrate: i punti di forza



- Fine delle duplicazioni
- Educazione a guardar fuori
- Integrazione tra approccio strutturato e approccio per problemi

# Le scienze integrate: i punti di debolezza

- La separazione delle materie e l'appello alla buona volontà
- Che cosa integra scienze con 2 ore?
- Il mercato editoriale si è adeguato



# Compromessi praticabili

- Cattedre orizzontali
- Differenziare i programmi di II e curvarli sull'indirizzo
- Lavorare in rapporto con Scienze e Tecnologie applicate



# Ci piacerebbe che ...

- Si facesse classe atipica tra fisica e chimica (massimo)
- Si desse al DS la possibilità di sperimentare ad organico dato

