



# Master universitario di II livello in **DIDATTICA DELLE SCIENZE PER INSEGNANTI DELLA SCUOLA MEDIA ED ELEMENTARE**



*Una formazione qualificata per  
l'orientamento alla cultura scientifica:  
**educazione scientifica informale e  
formazione al pensiero formale**  
(DIDSCIUD)*

AA.AA. 2006/2007 – 2007/2008

**Marisa Michelini - SEDE DI UDINE**

## Attività preliminare del responsabile scientifico locale

*Marisa Michelini*

- *Partecipazione alle discussioni di coordinamento nazionale per la condivisione del progetto (capofila Genova)*
- In sede locale - Raccolta di proposte di:
  - gruppi di ricerca didattica locali (in fisica, in matematica e in biologia);
  - competenze locali FASF e SSIS;
- Organizzata una collaborazione scientifica e progettuale con la sede universitaria di Modena e Reggio Emilia (MORE);
- Stesura Progetto (ModB) - Nucleo comune nazionale ed approfondimenti su linee di ricerca locali
  - Educazione informale
  - Costruzione del pensiero formale
  - **Modelli di raccordo scuola - università**

## Istituzione del Master e Rapporti con l'amministrazione universitaria

Caratteristica del processo anche in merito alla scelta ed al coinvolgimento dei docenti nel bando è la

*progettazione attenta della formazione e contemporanea apertura al contributo di tutti gli interessati*

## Aspetti amministrativi - Difficoltà emerse

Iniziale decisione di gestione del Master congiunta con l'IC di Pagnacco il cui dirigente scolastico è il Presidente CRUS. Verificato che ciò costituiva un costo amministrativo aggiuntivo, si è rinunciato ad ufficializzare tale collaborazione.

L'intero finanziamento è stato trasferito prima all'IC di Pagnacco e poi da questo al CIRD dell'Università di Udine.

Alcune difficoltà iniziali sono state superate quando il progetto è stato assunto dal gruppo USR che gestisce il PLS ed in particolare dal Dirigente Bruno Serravalli.

Collaborazione con MORE mantenuta sul piano scientifico dopo decisione nazionale sulla individualità delle sedi (responsabili: Mariolina Bartolini Bussi e Marisa Michelini; partecipanti al coordinamento anche Federico Corni e Giorgio Bagni).

## Difficoltà emerse in relazione alla partecipazione al bando

### D1. Domanda formativa in area scientifica di insegnanti di scuola primaria NON LAUREATI rimasta disattesa

L'università di Udine ha cercato di far fronte alla difficoltà, offrendo con lo stesso manifesto del Master **Corsi di Formazione di struttura tematici, mutuati dal master di 2 cfu (20 ore).**

**Tale offerta è stata utilizzata dalle scuole del territorio ed apre prospettive percorribili per la formazione in servizio.**

## Difficoltà emerse in relazione alla partecipazione al bando

### **D2. Alcuni elementi caratteristici del progetto di Master hanno scoraggiato la partecipazione.**

Essi sono:

- 1. FORTE IMPEGNO INDIVIDUALE RICHIESTO DAL MASTER: UNA SUA MAGGIOR INTEGRAZIONE CON L'ATTIVITÀ SCOLASTICA FORSE SAREBBE UTILE;**
2. natura biennale, che per contro si è dimostrata essere comunque troppo breve per il carico di impegno richiesto;
3. mancanza di integrazione istituzionale dell'iniziativa, che offre un titolo aggiuntivo, ma non è integrato nel sistema scolastico: colleghi e dirigenti scolastici non considerano i partecipanti al Master come risorse per la scuola, in quanto non esiste un ruolo istituzionale in questo senso (si deve rendere istituzionale con uno specifico piano di formazione in servizio che preveda il ruolo per la scuola di tali iniziative );
4. natura "project oriented" del Master , che non fa emergere la risposta ai problemi didattici quotidiani (si deve articolare il progetto con maggior spazio/ruolo per i bisogni culturali e professionali degli insegnanti in merito all'educazione scientifica);
5. vastità dei contenuti: ogni modulo richiede un impegno specifico (equivalente ad un corso di perfezionamento): si deve avere il coraggio di fare un solo argomento con l'integrazione scolastica il più ampia possibile. Questo però richiede che ci sia un piano di formazione in servizio degli insegnanti e che sia impostato su attività di Master.

## Difficoltà emerse in relazione alla partecipazione al bando

D2. Alcuni elementi caratteristici del progetto di Master hanno scoraggiato la partecipazione. Essi sono:

1. Forte impegno richiesto dal Master: una sua maggior integrazione con l'attività scolastica forse sarebbe utile;
- 2. NATURA BIENNALE, CHE PER CONTRO SI È DIMOSTRATA ESSERE COMUNQUE TROPPO BREVE PER IL CARICO DI IMPEGNO RICHIESTO;**
3. mancanza di integrazione istituzionale dell'iniziativa, che offre un titolo aggiuntivo, ma non è integrato nel sistema scolastico: colleghi e dirigenti scolastici non considerano i partecipanti al Master come risorse per la scuola, in quanto non esiste un ruolo istituzionale in questo senso (si deve rendere istituzionale con uno specifico piano di formazione in servizio che preveda il ruolo per la scuola di tali iniziative );
4. natura "project oriented" del Master , che non fa emergere la risposta ai problemi didattici quotidiani (si deve articolare il progetto con maggior spazio/ruolo per i bisogni culturali e professionali degli insegnanti in merito all'educazione scientifica);
5. vastità dei contenuti: ogni modulo richiede un impegno specifico (equivalente ad un corso di perfezionamento): si deve avere il coraggio di fare un solo argomento con l'integrazione scolastica il più ampia possibile. Questo però richiede che ci sia un piano di formazione in servizio degli insegnanti e che sia impostato su attività di Master.

# Difficoltà emerse in relazione alla partecipazione al bando

D2. Alcuni elementi caratteristici del progetto di Master hanno scoraggiato la partecipazione. Essi sono:

1. Forte impegno richiesto dal Master: una sua maggior integrazione con l'attività scolastica forse sarebbe utile;
2. natura biennale, che per contro si è dimostrata essere comunque troppo breve per il carico di impegno richiesto;
3. **MANCANZA DI INTEGRAZIONE ISTITUZIONALE DELL'INIZIATIVA, CHE OFFRE UN TITOLO AGGIUNTIVO, MA NON È INTEGRATO NEL SISTEMA SCOLASTICO: COLLEGHI E DIRIGENTI SCOLASTICI NON CONSIDERANO I PARTECIPANTI AL MASTER COME RISORSE PER LA SCUOLA, IN QUANTO NON ESISTE UN RUOLO ISTITUZIONALE IN QUESTO SENSO (SI DEVE RENDERE ISTITUZIONALE CON UNO SPECIFICO PIANO DI FORMAZIONE IN SERVIZIO CHE PREVEDA IL RUOLO PER LA SCUOLA DI TALI INIZIATIVE );**
4. natura "project oriented" del Master , che non fa emergere la risposta ai problemi didattici quotidiani (si deve articolare il progetto con maggior spazio/ruolo per i bisogni culturali e professionali degli insegnanti in merito all'educazione scientifica);
5. vastità dei contenuti: ogni modulo richiede un impegno specifico (equivalente ad un corso di perfezionamento): si deve avere il coraggio di fare un solo argomento con l'integrazione scolastica il più ampia possibile. Questo però richiede che ci sia un piano di formazione in servizio degli insegnanti e che sia impostato su attività di Master.

# Difficoltà emerse in relazione alla partecipazione al bando

D2. Alcuni elementi caratteristici del progetto di Master hanno scoraggiato la partecipazione. Essi sono:

1. Forte impegno richiesto dal Master: una sua maggior integrazione con l'attività scolastica forse sarebbe utile;
2. natura biennale, che per contro si è dimostrata essere comunque troppo breve per il carico di impegno richiesto;
3. mancanza di integrazione istituzionale dell'iniziativa, che offre un titolo aggiuntivo, ma non è integrato nel sistema scolastico: colleghi e dirigenti scolastici non considerano i partecipanti al Master come risorse per la scuola, in quanto non esiste un ruolo istituzionale in questo senso (si deve rendere istituzionale con uno specifico piano di formazione in servizio che preveda il ruolo per la scuola di tali iniziative );
4. **NATURA “PROJECT ORIENTED” DEL MASTER , CHE NON FA EMERGERE LA RISPOSTA AI PROBLEMI DIDATTICI QUOTIDIANI (SI DEVE ARTICOLARE IL PROGETTO CON MAGGIOR SPAZIO/RUOLO PER I BISOGNI CULTURALI E PROFESSIONALI DEGLI INSEGNANTI IN MERITO ALL'EDUCAZIONE SCIENTIFICA);**
5. vastità dei contenuti: ogni modulo richiede un impegno specifico (equivalente ad un corso di perfezionamento): si deve avere il coraggio di fare un solo argomento con l'integrazione scolastica il più ampia possibile. Questo però richiede che ci sia un piano di formazione in servizio degli insegnanti e che sia impostato su attività di Master.

## Difficoltà emerse in relazione alla partecipazione al bando

D2. Alcuni elementi caratteristici del progetto di Master hanno scoraggiato la partecipazione. Essi sono:

1. Forte impegno richiesto dal Master: una sua maggior integrazione con l'attività scolastica forse sarebbe utile;
2. natura biennale, che per contro si è dimostrata essere comunque troppo breve per il carico di impegno richiesto;
3. mancanza di integrazione istituzionale dell'iniziativa, che offre un titolo aggiuntivo, ma non è integrato nel sistema scolastico: colleghi e dirigenti scolastici non considerano i partecipanti al Master come risorse per la scuola, in quanto non esiste un ruolo istituzionale in questo senso (si deve rendere istituzionale con uno specifico piano di formazione in servizio che preveda il ruolo per la scuola di tali iniziative );
4. natura "project oriented" del Master , che non fa emergere la risposta ai problemi didattici quotidiani (si deve articolare il progetto con maggior spazio/ruolo per i bisogni culturali e professionali degli insegnanti in merito all'educazione scientifica);

- 5. VASTITÀ DEI CONTENUTI: OGNI MODULO RICHIEDE UN IMPEGNO SPECIFICO (EQUIVALENTE AD UN CORSO DI PERFEZIONAMENTO): SI DEVE AVERE IL CORAGGIO DI FARE UN SOLO ARGOMENTO CON L'INTEGRAZIONE SCOLASTICA IL PIÙ AMPIA POSSIBILE. QUESTO PERÒ RICHIEDE CHE CI SIA UN PIANO DI FORMAZIONE IN SERVIZIO DEGLI INSEGNANTI E CHE SIA IMPOSTATO SU ATTIVITÀ DI MASTER.**

## Struttura di gestione e organizzazione interna

- Individuazione di **COORDINATORI RESPONSABILI DI AREA DISCIPLINARE (CRAD)** che hanno costituito il **Gruppo di Proposta (GdP)** fino alla costituzione del corpo docente .
  1. L'incarico ai CRAD è stato di coordinamento per la pianificazione dei moduli di area, individuando colleghi competenti: non si è trattato di delega, ma di un **incarico istruttorio**. **Fino alla costituzione del corpo docente hanno costituito il Gruppo di Proposta (GdP)**.
  2. **Individuazione** di proposte operative, tenendo conto di:
    1. progetto nazionale,
    2. specificità del progetto locale,
    3. prodotti e competenze individuate.
  3. **Discussione** delle proposte operative a due livelli: 1) tutti i soggetti coinvolti, 2) coordinatori di area all'interno del GdP.

## Struttura di gestione e organizzazione interna: analisi di fattibilità a cura del GdP

Il GdP ha definito i contenuti del Master tenendo conto di:

- A) Aspetti del Progetto Nazionale da affrontare con le disponibilità e competenze locali e di MORE (URDF-UD e URDM-RE),
- B) programmi preliminari previsti in ciascun corso e del relativo coordinamento, effettuato in area web riservata.
- C) Individuazione di aspetti da affrontare anche in assenza di competenze locali ed individuazione di competenze di alto livello per farlo, ad esempio: R Duit (MER), L McDermott (PER), P Heron (PER), J Guisasola (EM), M Bartolini Bussi (artefatti).
- D) Attenzione a prevedere attività interdisciplinari.

# Struttura di gestione e organizzazione interna

## Consiglio Master

- i 4 responsabili di macroarea,
- i 2 direttori (Michelini e Fava) e poi (Michelini e Bagni)
- un docente impegnato nel Master e rappresentante dell'area pedagogica
- un rappresentante USR
- la segretaria del CIRD, struttura di riferimento per il Master.

## Macroaree e coordinatori

1. M- Matematica: Giorgio Bagni,
2. ACF-Astronomia, Chimica, Fisica: Marisa Michelini,
3. SBNGEA-Scienze Biologiche, Naturali, Geologiche, Ecologiche ed Ambientali: Fabio Zancani.

## Struttura di gestione e organizzazione interna

### Caratteristiche della conduzione

- coordinamento interno alle macroaree: molto stretto, continuativo e con ricaduta nel consiglio e nelle attività didattiche
- contenuti interdisciplinari concordati nei moduli,
- integrazione programmata di attività diverse in ogni area
- presenza per seminari specifici e laboratori interdisciplinari.
- 3 project work di area dei corsi valutati dai responsabili di macroarea

# Criteria e caratteristiche della progettazione specifica (nell'ambito del progetto nazionale)

## **IL PIANO DIDATTICO**

**è stato progettato sulla griglia di riferimento nazionale**

**IL MASTER DI UDINE HA PUNTATO PARTICOLARMENTE AI 4 ASPETTI DESCRITTI NEL MANIFESTO AI PUNTI D-E-F-G.**

**QUESTI OBIETTIVI (IN PARTICOLARE F E G) SONO STATI CRITERIO DI INDIVIDUAZIONE DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE (LEZIONI, SEMINARI, PROGETTAZIONE) DI CIASCUN CORSO.**

d) ruolo della ricerca didattica nella formazione degli insegnanti: ricaduta delle ricerche effettuate e formazione alla ricerca; potenziando in termini collaborativi il rapporto scuola-università

e) integrazione tra educazione informale e attività didattica per l'apprendimento scientifico, affinché le dimensioni ludica e creativa potenzino gli interessi e favoriscano la personalizzazione e l'apprendimento critico;

f) esplorazione critica dei fenomeni e costruzione del pensiero formale, mediante l'analisi di ipotesi e modelli interpretativi;

g) continuità didattica dalla scuola primaria al primo biennio della scuola secondaria per uno sviluppo verticale del curriculum scientifico.

## Criteria e caratteristiche della progettazione specifica (nell'ambito del progetto nazionale)

### **D) Ruolo della ricerca didattica nella formazione degli insegnanti, realizzando:**

- Ricaduta delle ricerche didattiche effettuate,
  - Formazione alla ricerca
- **POTENZIANDO IN TERMINI COLLABORATIVI IL  
RAPPORTO SCUOLA-UNIVERSITÀ**

## Criteria e caratteristiche della progettazione specifica (nell'ambito del progetto nazionale)

**E) INTEGRAZIONE TRA EDUCAZIONE INFORMALE ED  
ATTIVITÀ DIDATTICA PER L'APPRENDIMENTO  
SCIENTIFICO,**

**AFFINCHÉ LE DIMENSIONI LUDICA E CREATIVA  
POTENZINO GLI INTERESSI E FAVORISCANO**

**LA PERSONALIZZAZIONE E  
L'APPRENDIMENTO CRITICO;**

**Criteria e caratteristiche della progettazione specifica  
(nell'ambito del progetto nazionale)**

**F) ESPLORAZIONE CRITICA DEI FENOMENI E  
COSTRUZIONE DEL PENSIERO FORMALE,  
MEDIANTE L'ANALISI DI IPOTESI E MODELLI  
INTERPRETATIVI**

**Criteria e caratteristiche della progettazione specifica  
(nell'ambito del progetto nazionale)**

**G) CONTINUITÀ DIDATTICA DALLA SCUOLA  
PRIMARIA AL PRIMO BIENNIO DELLA SCUOLA  
SECONDARIA PER UNO SVILUPPO VERTICALE  
DEL CURRICULUM SCIENTIFICO.**

**RUOLO ATTIVO E PROGETTUALE DEI CORSISTI**

# Il piano formativo generale

MODULO	CFU TOTALI	CFU PARZIALI
<b>A ASPETTI METODOLOGICI GENERALI</b>	8	
<b>A1 Strumenti e metodi di indagine dei processi di apprendimento</b>		2
<b>A2. Il gioco e l'educazione informale: metodologie e tecniche del gioco</b>		2
<b>A3 Aspetti storici ed epistemologici della matematica e delle scienze</b>		2
<b>A4 Aspetti metodologici nelle scienze sperimentali</b>		2
<b>B. APPROFONDIMENTI DISCIPLINARI E ASPETTI DIDATTICI</b>	20	
<b>B1 <i>Matematica</i></b>		8
<b>B2 <i>Fisica, chimica e astronomia</i></b>		5
<b>B3 <i>Scienze biologiche, naturali ed ambientali</i></b>		7
<b>C ATTIVITA' LABORATORIALI</b>	22	
<b>C1 <i>Laboratorio di matematica</i></b>		4
<b>C2 <i>Laboratorio di astronomia e chimica</i></b>		2
<b>C3 <i>Laboratorio di fisica</i></b>		2
<b>C4 <i>Laboratorio di scienze biologiche e naturali</i></b>		2
<b>C5 <i>Laboratorio di scienze della terra</i></b>		2
<b>C6 <i>Laboratorio di educazione ambientale</i></b>		2
<b>C7 <i>Laboratorio di progettazione, sperimentazione, verifica e analisi di carattere pluridisciplinare</i></b>		8
<b>D APPROFONDIMENTI METODOLOGICI E DIDATTICI</b>	4	4
<b>D1 <i>Percorsi individualizzati di formazione</i></b>		
<b>E FORMAZIONE SITUATA E PROVA FINALE</b>	6	6
<b>TOTALE CUF</b>	60	60

# **SPECIFICHE SCELTE DI STRUTTURA EVIDENZIANO LE SEGUENTI AREE**

**SPECIFICHE SCELTE DI STRUTTURA EVIDENZIANO:**

**1) L'AREA **A** E I RELATIVI MODULI DEDICATI A:**

- A. I L GIOCO,**
- B. LA META COGNIZIONE,**
- C. LA METODOLOGIA DI RICERCA,**
- D. LA RIFLESSIONE STORICO – EPISTEMOLOGICA SULLA MATEMATICHE, LE SCIENZE CHIMICO-FISICO E QUELLE BIOLOGICHE,**
- E. LE METODOLOGIE DI INDAGINE SPERIMENTALE IN CAMPO FISICO E BIOLOGICO**

# Criteria e caratteristiche della progettazione specifica (nell'ambito del progetto nazionale)

## **SPECIFICHE SCELTE DI STRUTTURA LE EVIDENZIANO:**

1) l'area a e i relativi moduli dedicati a: a) il gioco, b) la meta cognizione, c) la metodologia di ricerca, d) la riflessione storico – epistemologica sulla matematiche, le scienze chimico-fisico e quelle biologiche, d) le metodologie di indagine sperimentale in campo fisico e biologico, focalizzata soprattutto sugli obiettivi e) ed f).

## **2) L'AREA D DEGLI APPROFONDIMENTI**

**1. Ha rappresentato UN'OFFERTA INTEGRATIVA E DIFFERENZIATA, IN GRADO DI PERSONALIZZARE LA FORMAZIONE;**

**2. la parte comune è stata un contributo formativo a A STRUMENTI E METODI DI PROGETTAZIONE E ANALISI DATI SUI PROCESSI DI APPRENDIMENTO SECONDO LA RICERCA EMPIRICA AMPIAMENTE DOCUMENTATA NELLA LETTERATURA DI RICERCA IN CAMPO MATEMATICO E FISICO**

3) i laboratori interdisciplinari a cui hanno partecipato in compresenza tre rappresentanti di ciascuna macroarea, in cui i protagonisti sono stati i corsisti nel proporre la discussione dei loro project work (pw) in termini interdisciplinari. estremamente significativo è stato l'intreccio di discussioni tra corsisti (di cultura, competenze e professionalità diverse) e docenti di diversa area.

# Criteria e caratteristiche della progettazione specifica (nell'ambito del progetto nazionale)

## **SPECIFICHE SCELTE DI STRUTTURA LE EVIDENZIANO:**

- 1) l'area a e i relativi moduli dedicati a: a) il gioco, b) la meta cognizione, c) la metodologia di ricerca, d) la riflessione storico – epistemologica sulla matematiche, le scienze chimico-fisico e quelle biologiche, e) le metodologie di indagine sperimentale in campo fisico e biologico, focalizzata soprattutto sugli obiettivi e) ed f).
- 2) l'area d degli approfondimenti, che ha rappresentato un'offerta integrativa e differenziata, in grado di personalizzare la formazione; per tutti è stata un contributo formativo a strumenti e metodi di progettazione e analisi dati sui processi di apprendimento secondo la ricerca empirica ampiamente documentata nella letteratura di ricerca in campo matematico e fisico, focalizzata soprattutto sugli obiettivi e) ed f).

**3) I LABORATORI INTERDISCIPLINARI A CUI HANNO PARTECIPATO IN COPRESENZA TRE RAPPRESENTANTI DI CIASCUNA MACROAREA, PROTAGONISTI SONO STATI I CORSISTI NEL PROPORRE LA DISCUSSIONE DEI LORO PROJECT WORK (PW) IN TERMINI INTERDISCIPLINARI.**

***ESTREMAMENTE SIGNIFICATIVO È STATO L'INTRECCIO DI DISCUSSIONI TRA CORSISTI (DI CULTURA, COMPETENZE E PROFESSIONALITÀ DIVERSE) E DOCENTI DI DIVERSA AREA.***

<b>LABORATORI DIDATTICI</b>	<b>SEMINARI INTERATTIVI</b>
<b>Sensori on-line e modellizzazione in fisica</b>	<b>Seminari offerti durante le Giornate di diffusione culturale</b>
<b>Laboratori operativi a Innovaction Young</b>	<b>Nodi storici della fisica moderna</b>
<b>Lab. CLOE sui circuiti</b>	<b>Scienza e cinema: le biografie scientifiche</b>
<b>Analisi di sezioni tematiche della Mostra GEI</b>	<b>Le origini dell'elettrostatica e il settecento</b>
<b>Attività di laboratorio - Fenomeni elettromagnetici</b>	<b>"Stereotipi degli scienziati nei film: dalla filosofia naturale alla fisica"</b>
<b>Attività di laboratorio - Fenomeni elettrici</b>	<b>Metodi di ricerca: PCK e ricerca empirica</b>
<b>Attività di laboratorio - Fenomeni elettromagnetici</b>	<b>Ricerca empirica: MER e video analisi</b>
<b>Una proposta di problem solving interdisciplinare" Kinderphilosophie ed educazione scientifica di base"</b>	<b>Ricerca Didattica: AJP</b>
	<b>"Il cielo a scuola; dal nostro posto nel mondo al nostro sguardo tra le stelle"</b>
	<b>"Riflessioni sull'insegnamento della astronomia e sue relazioni con l'insegnamento delle scienze sperimentali (e umane)"</b>
	<b>Le stelle vanno a scuola</b>
	<b>Ma come volano gli uccelli? Il segreto sta nell'ala.</b>
	<b>Pensiero e comunicazione</b>

## Contenuti e modalità delle singole attività formative e criteri di scelta dei materiali utilizzati

Quattro tipi di insegnamenti hanno caratterizzato i moduli del Master.

### **1. PRESENTAZIONE DI STRUMENTI, METODI E TEMATICHE SU CUI RIFLETTERE ED OPERARE: il**

**Ad esempio:**

L'insegnamento di epistemologia della fisica è stato seguito da **un'analisi epistemica** prima comune e poi individuale (con metodologie di *cooperative learning*) **di diverse proposte didattiche offerte alla scuola.**

Le attività di metodologia della ricerca sperimentale hanno coinvolto i corsisti da prima in termini *esperienziali* e poi **nell'applicazione a scuola di loro rielaborazioni progettuali.**

3. Strumenti e metodi di ricerca didattica  
Laboratori di analisi, discussione e progettazione di materiali didattici in cui il carattere seminariale di **analisi critica di percorsi proposti dai corsisti**
4. Laboratori interdisciplinari a cui hanno partecipato in copresenza tre rappresentanti di ciascuna macroarea

# Contenuti e modalità delle singole attività formative e criteri di scelta dei materiali utilizzati

Quattro tipi di insegnamenti hanno caratterizzato i moduli del Master.

1. Presentazione di strumenti, metodi e tematiche su cui riflettere ed operare: il gioco, le metodologie di ricerca, la meta cognizione, aspetti storici ed epistemologici e metodologia della ricerca sperimentale.

## **2. RICOSTRUZIONE DEI CONCETTI ED ANALISI CRITICA DISCIPLINARE, CON PRESENTAZIONE E DISCUSSIONE DI PERCORSI, STRUMENTI E METODI DI RICERCA DIDATTICA**

La metodologia usata nella progettazione dei corsi,  
è stata oggetto di discussione in

### **RIFERIMENTI TEORICI PER LA PROGETTAZIONE DI**

- **Corsi**
- **Percorsi didattici da sperimentare,**

**Sono:**

- A) “Model of Educational Reconstruction” (MER);**
- B) “Pedagogical Content Knowledge” (PCK)**
- C) “Inquiry learning approach”**

# Contenuti e modalità delle singole attività formative e criteri di scelta dei materiali utilizzati

Quattro tipi di insegnamenti hanno caratterizzato i moduli del Master.

1. Presentazione di strumenti, metodi e tematiche su cui riflettere ed operare: il gioco, le metodologie di ricerca, la meta cognizione, aspetti storici ed epistemologici e metodologia della ricerca sperimentale.
2. Ricostruzione dei concetti ed analisi critica disciplinare, con presentazione e discussione di percorsi, strumenti e metodi di ricerca didattica

**3. LABORATORI DI ANALISI, DISCUSSIONE E PROGETTAZIONE DI MATERIALI DIDATTICI IN CUI IL CARATTERE SEMINARIALE DI ANALISI CRITICA DI **PERCORSI PROPOSTI DAI CORSISTI** (caso della fisica) ha costruito la loro professionalità in prospettiva di ricerca,**

1. abituando alla coerenza e al monitoraggio dei processi di apprendimento
2. dando occasione di sperimentazioni di micro moduli in itinere (caso della matematica e della fisica).

*La scelta di un tema comune per queste attività ha portato a confronti particolarmente ricchi (caso del quadrato magico).*

4. Laboratori interdisciplinari a cui hanno partecipato in compresenza tre rappresentanti di ciascuna macroarea.

# Contenuti e modalità delle singole attività formative e criteri di scelta dei materiali utilizzati

Quattro tipi di insegnamenti hanno caratterizzato i

1. Presentazione di strumenti, metodi e tematiche su cui riflettere ed operare: il gioco, le metodologie storiche ed epistemologiche e metodologia della ricerca sperimentale.
2. Ricostruzione dei concetti ed analisi critica disciplinare, con presentazione e discussione soprattutto in matematica ed in fisica. non tutti gli insegnamenti hanno avuto le caratteristiche dell'assenza di tradizione di ricerca didattica nella macroarea sbngea. anche con sorpresa si sono posti il problema didattico (strumenti e metodi, percorsi e monitoraggio di apprendimento) e i corsisti hanno mutuato ed adattato strumenti e metodi della ricerca empirica in matematica e in fisica ai corsi. ciò rappresenta una delle principali ricchezze realizzate nell'ambito del master di ricerca didattica da parte di validi ricercatori disciplinari sia per la crescita che ha portato al processo.
3. Laboratori di analisi, discussione e progettazione di materiali didattici in cui il carattere sperimentale è consistito



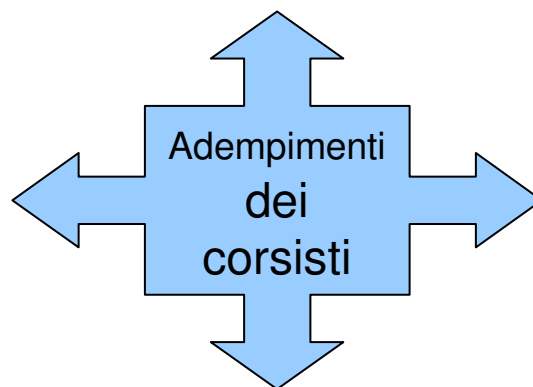
**4. LABORATORI INTERDISCIPLINARI A CUI HANNO PARTECIPATO IN COPRESENZA TRE RAPPRESENTANTI DI CIASCUNA MACROAREA, in cui i protagonisti sono stati i corsisti nel proporre la discussione dei loro Project Work (PW) in termini interdisciplinari. Estremamente significativo è stato l'intreccio di discussioni tra corsisti (di cultura, competenze e professionalità diverse) e docenti di diversa area.**

## I prodotti dei corsisti

Ai corsisti è stato richiesto di rispondere ad una serie di adempimenti fissati dal Consiglio di Master:

**frequenza ad almeno il 75%  
delle ore previste per le  
attività didattiche del master**

**Esame finale  
per ogni  
insegnamento**



**La tesi finale con  
sperimentazione in  
classe, come  
ampliamento di un  
PW.**

**Tre PW comprensivi di sperimentazione  
in classe per ogni macroarea**

# Il sito del Master



## Master universitario di II livello in Didattica delle scienze per insegnanti di scuola di base DidSciUd

Università degli Studi di Udine  
Centro Interdipartimentale di Ricerca Didattica

[Documento di Presentazione](#)

[Aspetti istituzionali](#)

[Attività didattica](#)

[Materiali di riferimento](#)

[Materiali prodotti dai corsisti](#)

[Corso Fisica \(Michelini\)](#)

[Area collaborativa](#)



UNA FORMAZIONE QUALIFICATA  
PER L'ORIENTAMENTO ALLA  
CULTURA SCIENTIFICA:  
EDUCAZIONE SCIENTIFICA  
INFORMALE E FORMAZIONE AL  
PENSIERO FORMALE



- [Segreteria Master](#)
- [Università di Udine](#)
- [URDF](#)
- [CIRD](#)
- [CONCURED](#)

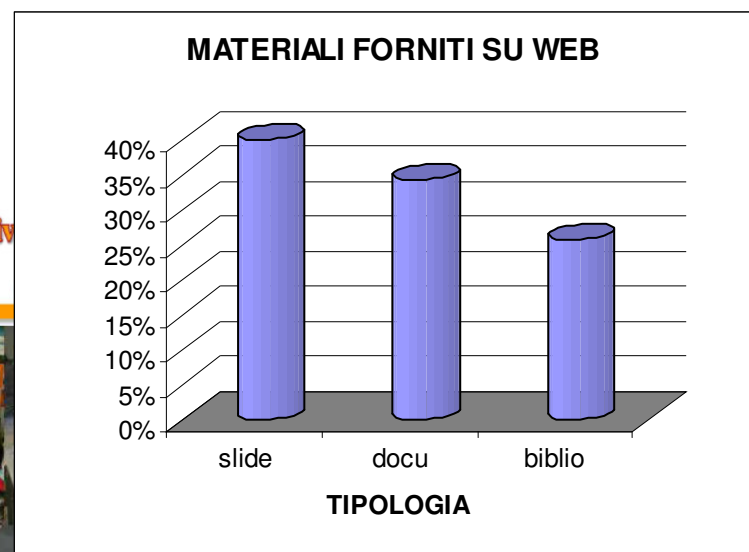
### News

19/06/2008  
Nuovo materiale prodotto  
dai corsisti.

20/06/2008  
Nuovi materiali in C2 -  
[Laboratorio di astronomia e  
chimica](#)

# I prodotti dei docenti.

**Il sito del Master**, oltre ai lavori dei corsisti, è stato il **luogo di distribuzione dei materiali prodotti dai docenti per diversi moduli**, a disposizione sia dei docenti che della comunità.



in aggiunta ai siti personali che diversi docenti hanno già attivato in seguito alla loro attività di ricerca.

19/06/2008  
Nuovo materiale prodotto dai corsisti.  
20/06/2008  
Nuovi materiali in C2 - Laboratorio di astronomia e chimica

# I prodotti dei docenti



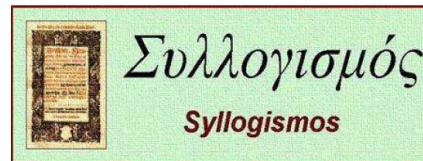
**Master universitario di II livello in Didattica delle scienze  
per insegnanti di scuola di base  
DidSciUd**

Università degli Studi di Udine  
Centro Interdipartimentale di Ricerca Didattica

Home > Materiali di riferimento

- Documento di Presentazione
- Aspetti istituzionali
- Attività didattica
- Materiali di riferimento**
- Materiali prodotti dai corsisti
- Corso Fisica (Michelini)
- Area collaborativa

- A - Aspetti metodologici generali
  - A1 Strumenti e metodi di indagine dei processi di apprendimento
  - A2 A2.1 Il gioco e l'educazione informale: metodologie e tecniche del gioco - Davide Zoletto
  - A2 A2.2 Il gioco e l'educazione informale: metodologie e tecniche del gioco - Davide Zoletto
  - A3 Aspetti storici ed epistemologici della matematica e delle scienze
- B - Aspetti disciplinari
  - B1 A3.1 Fisica - Marisa Michelini
  - B2 Che cos'è questa scienza? La sua natura e i suoi metodi | Da Galileo a Newton | Michael Faraday e la scoperta dell'induzione elettromagnetica | Scienze della vita e materialismo nel settecento (Walter Bernardi)
  - B3 A3.2 Biologia - Giancarlo Fava
- Attività
  - C1 A3.3 Matematica - Giorgio Bagni
  - C2 [www.syllogismos.it](http://www.syllogismos.it) | Artefatti, strumenti e didattica della matematica
  - C3
  - C4 Laboratorio di scienze biologiche e naturali
  - C5 Lab
  - C6 Lab
  - C7 Lab



History and Hermeneutics for Mathematics Education  
Storia ed Ermeneutica per la Didattica della Matematica

Historical Library [Library](#)  
Mathematics Education [Education](#)  
History of Mathematics [History](#)  
Links [Links](#)

Two Original Manuscripts by [«BS» \(1834-1836\) \[gif\]](#)  
Giusto Bellavitis (1803–1880) [«BZ» \(1835-1840\) \[gif\]](#)

Università degli Studi di Udine  
Repubblica Italiana  
Regione Friuli Venezia Giulia  
Unione Europea  
Repubblica Slovena  
Università di Lubiana

Programma di Iniziativa Comunitaria Interreg III  
ITALIA – SLOVENIA 2000 – 2006

Materiali di innovazione didattica in fisica a supporto della formazione iniziale e in servizio degli insegnanti



**SCIENZE**

della

**NATURA**

[G. FAVA](#)  
[OBIETTIVI](#)  
[ECOLOGIA](#)  
[VIVENTI](#)  
[TERRA](#)  
[STELLE](#)  
[LIBRI/SITI](#)  
[NEWS](#)

IL CONTENUTO DI QUESTO SITO È PENSATO PER FORNIRE UN AIUTO AGLI INSEGNANTI DELLE SCUOLE ELEMENTARI NELLA PREPARAZIONE DI Percorsi Didattici sulle Scienze della NATURA

ALCUNE PARTI POTRANNO INTERESSARE DOCENTI DI SCUOLA MEDIA INFERIORE E DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA

MA ANCHE CHIUNQUE VOGLIA GETTARE UNO SGUARDO CURIOSO NEL MONDO IN CUI VIVIAMO PER CAPIRLO E AMARLO

# I prodotti dei docenti.

disegnare

Per realizzare un buon disegno bisogna

- 1) Discernere i particolari interessanti
- 2) Mostrare i particolari interessanti

**Strato erbaceo**

Margini dei boschi (20 spp)  
Sinantropica (24 spp)  
Dall'impianto (10 spp)  
Altro (prati) (12 spp)

**Gli imboschimenti**

Latifoglie miste  
Obiettivo anche produttivo  
Anno di impianto 1982

- Alnus gl.
- Alnus sp.
- Alnus cr.
- Alnus gl.
- Alnus in.
- Corylus ca.
- Corylus
- Castanea
- Quercus
- Quercus
- Quercus



**Master universitario di II livello in Didattica delle scienze per insegnanti di scuola di base**  
**DidScUd**

Università degli Studi di Udine  
Centro Interdipartimentale di Ricerca Didattica

Home > Materiali di riferimento

- Documento di Presentazione
- Aspetti istituzionali
- Attività didattica
- Materiali di riferimento
- Materiali prodotti dai corsisti
- Corso Fisica (Michelini)
- Area collaborativa

**A - Aspetti metodologici generali**

- A1 Strumenti e metodi di indagine dei processi di apprendimento
- A2 A2.1 Il gioco e l'educazione informale: metodologie e tecniche del gioco - Davide Zoletto
- A3 Aspetti storici ed epistemologici della matematica e delle scienze

**B - Approfondimenti disciplinari e aspetti didattici**

- B1 Matematica
- B2 Fisica, chimica e astronomia
- B3 Scienze biologiche, naturali ed ambientali

**Attività**

- B3.1 Zoologia - Francesco Nazzi  
C1 Evoluzione a scuola in Italia | Evoluzione | Aforismi notevoli | Sperimentare
- C2 B3.2 Botanica - Alberto Bertolini
- C3 La tassonomia | La riproduzione
- C4 B3.3 Ecologia - Alessandro Peressotti  
C5 Ecologia | Parchi e Paesaggio tra tutele ed opportunità di sviluppo | Ecologia | Paesaggio: dalla teoria al gioco | Analisi ambientali | Indicatori (zip 5.64 MB)
- C6 B3.4 Geologia - Maria Eliana Poli e Zanferrari
- C7 La fragilità ambientale della regione friulana | Filmati | La geologia del bacino montano del Tagliamento: dagli antichi oceani alle montagne d'oggi | Sotto le ghiaie e le sabbie della pianura | L'antica valle del Tagliamento (Giovanni Monegato) | Paleofrane e antichi laghi (Giovanni Monegato) | L'anfiteatro morenico T. Ilaventino (Giovanni Monegato) | Nascita, formazione ed evoluzione della pianura friulana | Scienze della Terra: alcuni concetti di base

**La fragilità ambientale della regione friulana**

Adriano Zanferrari  
Dipartimento di Georisorse e Territorio  
Facoltà di Ingegneria - Università di Udine

# I prodotti dei corsisti: le proposte di percorso messe in discussione



**Master universitario di II livello in Didattica delle scienze  
per insegnanti di scuola di base  
DidSciUd**

Università degli Studi di Udine  
Centro Interdipartimentale di Ricerca Didattica

Home > Materiali prodotti dai corsisti

Documento di Presentazione

Forze ed equilibrio - Bortoluzzi

Aspetti istitu

Attività dida

Materiali di rife

Materiali proc  
corsisti

Corso Fisica (M

Area collabo

## ALMENO 4 TIPI DI PRODOTTI

**1. Appunti critici durante le attività**

**2. Preparazione di esperienze didattiche e misure**

**3. Percorsi strutturati con materiali didattici ed attività sperimentali**

**4. Esperienze condotte in classe**

densita' di diversi fluidi | Flute graduato

Magnetismo - Paola Favaron

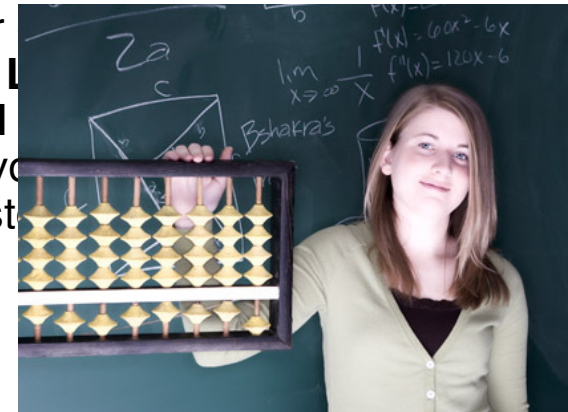
Il magnetismo

## I prodotti dei corsisti: la prova finale di valutazione di fine modulo

La prima è stata la prova finale di valutazione prevista per il Consiglio di Master è stata quella di **NON UNIFORMARE I**  
**AI SINGOLI DOCENTI DI MODULO LA POSSIBILITÀ DI**  
**DELLE METODOLOGIE DIDATTICHE SCELTE** per lo svolgimento degli obiettivi specifici per esso fissati. L'unico vincolo posto fosse espressa in 30esimi.

**Giorgio T. Bagni**

*Dipartimento di Matematica e Informatica, Università di Udine*



### La costruzione di un “quadrato magico” in un’attività proposta da un gruppo di insegnanti

**Abstract.** Nel presente lavoro esamineremo un’esperienza sviluppata da un gruppo di insegnanti partecipanti al Master universitario di II livello in Didattica delle Scienze per Insegnanti della Scuola media e della Scuola primaria “Una formazione qualificata per l’orientamento alla cultura scientifica” (Università di Udine). In particolare, metteremo in evidenza l’essenziale presenza di presupposizioni e come esse si colleghino all’esperienza dei partecipanti nel corso di Master.

# Project Work e Tesi

Ambito disciplinare  
prevalente

Scuola	Project Work - Matematica	Project Work – Astronomia, fisica e chimica	Project Work – Scienze biologiche, geologiche, naturali ed ecologiche	Tesi
Infanzia	Pascalina	Bagnato	Riserva naturale	Acqua
Primaria	Quadrato magico	Energia	Ambiente e animali	Energia
Primaria	Quadrato magico	Orientamento e bussola	Scoprire la vita vegetale	Astronomia diurna
Primaria	Quadrato magico	Temperatura e fenomeni termici	Gli animali	Zoologia
Primaria	Quadrato magico	Misurare	Gli animali del bosco e la volpe	Magnetismo
Primaria	Quadrato magico	Soluzioni in acqua	Dai selciati al territorio	Dai selciati al territorio
Primaria	Quadrato magico	Le idee spontanee sul concetto di tempo	La pietra piacentina	Capire e misurare il tempo
Primaria	Pascalina	Il tempo e la sua misura	Funzioni dei viventi: respirazione e fotosintesi	Il tempo in classe
Medie	Quadrato magico	Fenomeni ottici	Il fiume nel territorio	Il fiume nel territorio
Medie	Pascalina	Elettrolisi	Energia negli alimenti	Energia
Biennio	Quadrato magico	Densità	Falde in geologia	Falde in geologia
Biennio	Quadrato magico	Fenomeni termici	Ambiente: descrizione del clima	Energia

NOME CORSISTA	SCUOLA	PW - M	PW - ACF	PW - SBGNE
<b>Ambito disciplinare prevalente</b>		MATEMATICA	ASTRO-CHI-FIS	SCI BIO-GEO-NAT-ECO
AVIAN	I	PRIMA SCOPERTA DELL'ACQUA NELLA SCUOLA DELL'INFANZIA ATTRAVERSO L'USO DEI 5 SENSI	A - PRIMO APPROCCIO AI FENOMENI TERMICI	D - PRIMO APPROCCIO AGLI ESSERI VIVENTI NELLA SCUOLA DELL'INFANZIA
BORTOLUZZI	B	Q-MAGICO	E - LA DENSITÀ COME GRANDEZZA DERIVATA DALLA MISURA DI MASSA E VOLUME	B - ANALISI GRANULOMETRICA E TESSITURA DI SEDIMENTI IN ALVEO DA RAGOGNA A RONCHIS (FIUME TAGLIAMENTO)
COLOMBO	B	Q-MAGICO	A - FEN TERMICI (●)	D - MISURE AMBIENTALI
COLONNESE	P	Q-MAGICO	A - L'ENERGIA NEI SUSSIDIARI	D - VALUTIAMO INSIEME LE ESIGENZE DELLE PIANTE
FAVARON	P	PASCALINA	F - IL TEMPO E LA SUA MISURA NELLA KINDERPHILOSOPHIE	D - FUNZIONI DEI VIVENTI: RESPIRAZIONE E FOTOSINTESI
GALLOTTI	P	Q-MAGICO	G - "MAESTRA, SONO SCOMBUSSOLATO!" COME ORIENTARSI: LA BUSSOLA	D - SCOPRIRE LA VITA VEGETALE
IMPERIO	P	Q-MAGICO	A - TEMPERATURA E SENSAZIONE TERMICA A CONFRONTO	D - NEL MONDO CONOSCO GLI ESSERI VIVENTI
MARIANI	M	PASCALINA	E - L'ELETTROLISI, UN PROCESSO FISICO-CHIMICO COME SITUAZIONE PROBLEMATICA PER SVILUPPARE UN LABORATORIO DI MATEMATICA SUL PENSIERO PROPORZIONALE.	A - L'OSSIDAZIONE DI UN ALIMENTO LIBERA ENERGIA
MOSSENTA	B	PASCALINA	G - MOTI RELATIVI (●)	B - LE PIETRE DI UDINE (●)
STRANI	M	Q-MAGICO: SPERIMENTAZIONE CONDOTTA SU ALUNNI DI ALCUNE CLASSI 1^ E 2^ DELLA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO	C - LA GEOMETRIA DELL'OTTICA: PERCORSO SPERIMENTALE PER INDAGARE I FENOMENI OTTICI DELLA RIFLESSIONE NELLA SCUOLA SECONDARIA DI I GRADO	B - I SASSI DEL TAGLIAMENTO RACCONTANO...
TOFFOLO	P	Q-MAGICO	E - MISURARE (●)	D - PRIMO APPROCCIO AGLI ESSERI VIVENTI (●)
TUZZI	P	Q-MAGICO	E - SOLUZIONI IN ACQUA	D - DAL SELCIATO AL TERRITORIO
VIDIC	P	Q-MAGICO	F - LE IDEE SPONTANEE SUL CONCETTO DI TEMPO	B - LA PIETRA PIASENTINA

## I prodotti dei corsisti: i Project Work

La finalità è stata quella di

### **OTTENERE UN SET DI PERCORSI PLURIDISCIPLINARI DI GRANDE VALORE INNOVATIVO,**

quale ulteriore prodotto “emergente” del lavoro di ogni singolo partecipante al Master. I sette temi sono indicati nella tabella di seguito, in cui troviamo quindi solo due titoli di PW per ogni corsista, mentre per quelli di matematica i temi proposti sono stati “il Q-magico”, “la Pascalina” e, per la scuola dell’infanzia, “la scoperta dell’acqua”.

<b>Percorsi</b>		<b>Percorsi</b>	
Fenomeni termici ed energia	A	Proprietà della materia	E
Rocce e territorio	B	Il tempo	F
Fenomeni ottici	C	Orientarsi e muoversi sulla terra	G
Viventi e territorio	D		

# I prodotti dei corsisti: i Project Work

NELLA TABELLA DI SEGUITO SI PUÒ OSSERVARE LA DISTRIBUZIONE DEI TITOLI DEI **DIVERSI PW** RISPETTO ALLE **3 AREE**, AI **7 TEMI** DISPONIBILI E AI **4 LIVELLI SCOLASTICI** DISPONIBILI.

**Emerge come i corsisti abbiano comunque ben accettato di far proprio l'obiettivo di costruire dei percorsi verticali, accettando di "coprire" il più possibile i diversi moduli sia trasversalmente che verticalmente.**

	Scuola dell'infanzia	Scuola primaria	Scuola secondaria inferiore	Bienni della scuola secondaria superiore
percorso A	Fenomeni termici (Avian)	Temperatura e sensazione termica a confronto (Imperio); Energia (Colonnese)	Energia negli alimenti (Mariani)	Fenomeni termici (Colombo)
percorso B		Pietra Piasentina (Vidic)	Il fiume nel territorio (Strani)	Le falde in geologia (Bortoluzzi) Le pietre di Udine (Mossenta)
percorso C			Fenomeni ottici (Strani)	
percorso D	Primo approccio con i viventi (Avian)	Dai selciati ai territori (Tuzzi) Primo approccio con i viventi (Toffolo) Nel mondo conosco gli esseri viventi (Imperio) Scoprire la vita vegetale (Gallotti) Funzioni dei viventi : respirazione e fotosintesi (Favaron) Ambiente e animali (Colonnese)		Ambiente: descrizione del clima (Colombo)
percorso E		Misurare (Toffolo) Soluzioni in acqua (Tuzzi)	Elettrolisi (Mariani)	Densità (Bortoluzzi)
percorso F		Gli strumenti della misura del tempo (Vidic) Il tempo e la sua misura (Favaron)		
percorso G		Orientamento e bussola (Gallotti)		Moti relativi (Mossenta)

# I prodotti dei corsisti: i Project Work

## Livello scolastico

	Scuola dell'infanzia	Scuola primaria	Scuola secondaria inferiore	Bienni della scuola secondaria superiore
percorso A	Fenomeni termici (Avian)	Temperatura e sensazione termica a confronto (Imperio); Energia (Colonnese)	Energia negli alimenti (Mariani)	Fenomeni termici (Colombo)
percorso B		Pietra Piasentina (Vidic)	Il fiume nel territorio (Strani)	Le falde in geologia (Bortoluzzi) Le pietre di Udine (Mossenta)
percorso C			Fenomeni ottici (Strani)	
percorso D	Primo approccio con i viventi (Avian)	Dai selciati ai territori (Tuzzi) Primo approccio con i viventi (Toffolo) Nel mondo conosco gli esseri viventi (Imperio) Scoprire la vita vegetale (Gallotti) Funzioni dei viventi : respirazione e fotosintesi (Favaron) Ambiente e animali (Colonnese)		Ambiente: descrizione del clima (Colombo)
percorso E		Misurare (Toffolo) Soluzioni in acqua (Tuzzi)	Elettrolisi (Mariani)	Densità (Bortoluzzi)
percorso F		Gli strumenti della misura del tempo (Vidic) Il tempo e la sua misura (Favaron)		
percorso G		Orientamento e bussola (Gallotti)		Moti relativi (Mossenta)

Tema trasversale

Ambito disciplinare prevalente

# conclusioni

- Individuazione
  - Modalità per la formazione insegnanti e del ruolo della ricerca didattica in tale contesto
  - Caratteristiche dei corsi di formazione e ruolo dei docenti *come colleghi riflessivi competenti di aspetti*
  - Valore della collaborazione intersede (motivante e condivisione competenze)
  - Modalità di coordinamento interno: forum e Responsabili di area (non delegati di area)
  - Ruolo di esperti esterni

# Caratteristiche della formazione

- Metaculturale
- Esperienziale
- Laboratoriale
- Situata

## **STRATEGIA CORSI**

**Basata sul ciclo**

- Presentazione
- Discussione
- Analisi
- Rielaborazione
- operatività

## **Laboratori in cui si percorre**

1. Ricostruzione concetti disciplinari
2. Rielaborazione in chiave interdisciplinare
3. Si conoscono i nodi di apprendimento
4. Si progetta su queste basi
5. Si acquisiscono
  1. metodi di indagine degli apprendimenti
  2. Modalità di progettazione didattica
  3. Competenze di controllo della coerenza nelle proposte

**Aspetti interdisciplinari come  
impegno progettuale di tutti i  
soggetti coinvolti**

# Comprensione di necessità

- Necessità

- Impegno su aspetti specifici
  - costruzione del pensiero formale
  - Apprendimenti informali
- Offerta formativa
  - a non laureati
  - In risposta alla domanda del territorio
- Offerta integrativa differenziata

Ruolo attivo dei corsisti:  
1. nella rielaborazione e progettazione

Micro

Macro

2. Realizzazione prodotti
3. Studio ed elaborazione di una Tesi

# grazie

- Discutiamo assieme per proposte generali
- [michelini@fisica.uniud.it](mailto:michelini@fisica.uniud.it)