



**TID – TAVOLO DI INNOVAZIONE DIDATTICA  
SCHEDA DI PROPOSTA  
PER L'ATTIVAZIONE DI UN PROGETTO DI INNOVAZIONE DIDATTICA SCUOLA-  
UNIVERSITA' PID-SU 2016 - 2017**

PROGETTO PID DI AREA: Scienza ed Arte

TITOLO: Scienza e Musica nell'educazione primaria - MUSIC SCIENCE CHILDREN - Lab

NOME DEL RESPONSABILE: Marisa Michelini, Nadia Olivo, Simone Kodermaz.

TIPO:

- A. CORSO DI FORMAZIONE PER INSEGNANTI** (art.12, comma 4, Regolamento Didattico)  
per insegnanti del  
 I Ciclo  II Ciclo
- B. Attività didattica laboratoriale per ragazzi del**  I Ciclo  II Ciclo
- C. Diffusione culturale**
- D. altro** \_\_\_\_\_

STRUTTURA PROPONENTE CIRD per URDF e C.E.Di.M. Centro di Educazione Divulgazione Musicale di Gonars

ENTI SOSTENITORI ESTERNI (eventuali): CEDIM e Regione Friuli Venezia Giulia

DURATA (periodo, numero di incontri e numero di ore; per corsi di formazione per insegnanti 20 ore)

- Il Corso si articolerà in incontri che si terranno da ottobre 2016 a aprile 2017.
- Sono 6 **incontri** per **20 ore** presso i locali del Cedim (presso Centro Civico via 4 Novembre 88/B, Gonars 33050 UD) per docenti della scuola di primo grado in particolar modo quelli di matematica, scienze e musica e comunque a tutti i docenti che ne facciano richiesta.

## PROGETTO

Il progetto MUSIC-SCIENCE CHILDREN Lab si integra sinergicamente con il progetto per la diffusione dell'educazione musicale elaborato dal C.E.Di.M. per l'a.s. 2016/2017 per gli insegnanti della scuola primaria, musicisti, educatori, studenti universitari, studenti del liceo di scienze umane e del liceo musicale, studenti AFAM interessati che proporrà sia questo corso di formazione di 20 ore in collaborazione con il CIRD e il DIMF sia del corso di formazione sia di eventuali conferenze per promozione e divulgazione del progetto. Le conferenze mirano a valorizzare l'aspetto scientifico della musica, a dare ai giovani e agli insegnanti informazioni corrette sulla fisica del suono in modo da stimolare un approccio anche razionale, scientifico, laboratoriale sui concetti fondamentali che riguardano il suono nella musica. Il corso, partendo dalla fisica acustica porterà a comprendere le applicazioni pratiche attuate dal musicista nella quotidiana pratica strumentale. Questo allo scopo di costruire delle solide conoscenze trasversali tra scienza e formazione musicale, attraverso nozioni di fisica del suono e una conduzione che ne metta in relazione il fenomeno sonoro esaminato con il suo utilizzo nella musica e nell'educazione musicale. Per ogni incontro il corsista vivrà in prima persona sia la parte laboratoriale di sperimentazione dei principi sia la parte di applicazione nella musica strumentale degli stessi.





Il corso riguarda la formazione degli insegnanti delle scuole del primo ciclo (Scuola dell'Infanzia, Scuola Primaria; Scuola Secondaria di I grado e formazione musicale, gli educatori, gli studenti universitari del corso di Scienze della Formazione, gli studenti del liceo di scienze umane e del liceo musicale, gli studenti AFAM e musicisti laureati appartenenti a MUSICAINRETE interessati ad approfondire l'aspetto scientifico del fare musica e per gli operatori socio-sanitari della rete pubblica che desiderino approfondire questi aspetti per favorire una cultura trasversale di base sulle tematiche della mostra Giochi Esperimenti Idee (GEI) (Bosatta et al. 1998; Bosio et al. 1998, 1999) dei laboratori didattici e percorsi didattici che la complementano: Il suono. Il Corso integra nella formazione degli insegnanti (Corni et al. 2006; 2008) le modalità tipiche dell'educazione informale che caratterizza la mostra GEI e le ricerche che sono state condotte in essa sul ruolo dell'operatività nell'attivare i processi di apprendimento scientifico (Bosio et al. 2004; Fedele et al 2006; Bradamante et al. 2005, 2006; Challapalli et al. 2012).

Le attività formative integrano modelli formativi diversi (Michelini et al 2013).

L'inquadramento teorico dei percorsi didattici relativi alle diverse tematiche è coerente con il Model of Educational Reconstruction (MER) (Duit et al. 2005). La struttura del corso fa riferimento alle ricerche su: la costruzione delle conoscenze pedagogiche del contenuto (PCK) (Shulman 1986; Guess-Newsome 1999; Abel 2007); lo sviluppo professionale degli insegnanti di scuola di base (Davis 2009; McLaughlin, Talbert 2006; Metz 2009), la progettazione didattica e l'integrazione di modelli formativi (Michelini 2003, 2004b; Corni et al 2008; Michelini, Santi, Stefanel 2013; Michelini, Sperandio 2011).

Secondo la prospettiva della PCK, la formazione degli insegnanti prevede l'integrazione della ricostruzione dei contenuti scientifici (le CK), con la formazione sulla didattica di tali contenuti (PCK), secondo diverse prospettive (Eylon et al. 2011). Attraverso questionari PCK (Heron et al. 2011; Michelini et al. 2014 a, b) progettati sulla base della letteratura di ricerca (Duit 2009; Michelini, Stefanel 2011), i docenti in formazione affronteranno i nodi che costituiscono difficoltà di apprendimento per gli studenti.

Il progetto si propone, inoltre, di andare oltre tali riferimenti teorici, prevedendo l'integrazione di modalità formative di tipo metaculturale, esperienziale e situate in cui la progettazione didattica viene costruita progressivamente attraverso una riflessione personale e una rielaborazione collettiva su: i contenuti da trattare, i principali nodi, la sequenza logica dei concetti da proporre e la loro organizzazione disciplinare. Costituiscono riferimento per la progettazione degli insegnanti le proposte didattiche basate sulla ricerca sottese all'organizzazione della sezione sul SUONO della mostra GEI e descritte in diversi lavori di ricerca (Fedele et al 2005; Bradamante et al 2005, 2006; Michelini 2006; Michelini, Stefanel 2006; Michelini, Vercellati 2011) e materiali appositamente realizzati per il supporto degli insegnanti sia in formato cartaceo, sia in rete (Bosio et al. 1999; <http://www.fisica.uniud.it/URDF/>; Michelini, Stefanel 2004; 2006; Michelini, Toffolo 2006; Gigante, Michelini, Sossi 2006; Fedele, Michelini, Stefanel 2006) oltre a quelli forniti dai docenti specialisti in musica (S.Kodermaz connessioni tra fisica e musica e N. Olivo metodologia E. Willems).

Sono previste attività di microteaching che si alternano alle fasi formative in cui si discute sugli esiti che hanno avuto tali attività sull'apprendimento degli studenti, attivando il processo di appropriazione di un percorso didattico e di costruzione di competenze nel monitoraggio e nella valutazione dei percorsi di apprendimento degli studenti (Michelini, Santi, Stefanel 2013, 2015; Michelini Stefanel 2015).

#### REQUISITI DEI PARTECIPANTI:

Insegnati in servizio delle Scuole del Primo Ciclo (Scuola dell'Infanzia, Scuola Primaria, Scuola Secondaria di Primo grado) educatori, studenti universitari, studenti del liceo di scienze umane e del liceo musicale, studenti AFAM e musicisti laureati appartenenti a MUSICAINRETE interessati



ad approfondire l'aspetto scientifico del fare musica e per gli operatori socio-sanitari che si occupano di riabilitazione uditiva, logopedia, fisioterapia, afasici, neuropsichiatria, psicologia dell'età evolutiva).

Il numero minimo di iscrizioni per l'istituzione e poi l'avvio di un corso di formazione per insegnanti è di 5 iscritti. Potranno accedere al corso sino ad un massimo di 40 corsisti. Qualora il numero superasse le 40 unità potrà comunque essere prese in considerazione quella di prevedere uno sdoppiamento del corso (anche in base alla provenienza professionale e alla formazione specifica dei diversi corsisti).

#### OBIETTIVI

- Formare i corsisti su:
  - insegnamento dei concetti di base relativi ai temi: suono, sue caratteristiche fisiche e applicazioni nell'educazione musicale e nella propedeutica allo strumento
  - progettazione di percorsi in prospettiva verticale (curricoli scolastici) sui temi sopra indicati, sarà esplicitata la modalità più semplice di passare il concetto attraverso un laboratorio pratico
  - analisi e valutazione di processi di apprendimento
  - messa a punto di strumenti di monitoraggio per i formatori dei discenti
  - analisi e conoscenza dei nodi concettuali sui temi sopra indicati

#### ESITI - PROFILO PROFESSIONALE FORMATO

Il progetto ha come finalità:

- Diffusione dei risultati di ricerca sull'apprendimento/insegnamento scientifico laboratoriale con metodologie IBL, di problem solving, uso delle nuove tecnologie
- Diffusione della didattica laboratoriale basata sull'operatività e sul cooperative learning
- Miglioramento delle competenze professionali degli insegnanti del primo ciclo delle scuole del territorio della bassa friulana degli IC coinvolti ma anche dei maestri di musica e degli educatori che operano con i bambini/ragazzi e degli studenti liceali di Scienze Umane e Musicali oltre che dei musicisti in genere.
- Dare la possibilità agli studenti AFAM e di Scienze Umane dell'Università di Udine di seguire un corso che vuole essere qualcosa di innovativo, oltre che sulla metodologia anche sul costruire una comune terminologia tra approccio scientifico e musicale al fine costruire un linguaggio comune.
- Attraverso l'interazione tra agenzie educative diverse garantire l'utilizzo di stagisti/corsisti provenienti dal Liceo Percoto (Liceo Musicale e Liceo Scienze Umane) di Udine e provenienti dal IPSIA G. Ceconi (sezione educatori) di poter partecipare alle diverse fasi di progetto al fine di far loro acquisire strumenti di apprendimento attraverso la condivisione del percorso a fianco insegnati e classi, per comprendere le problematiche che si verificano nel percorso didattico educativo (Partenariato sottoscritto da C.E.Di.M. con Liceo Percoto e IPSIA G.Ceconi nel 2016).

#### PROFILO PROFESSIONALE FORMATO

Scopo del corso di formazione è formare un insegnante competente in:

- insegnamento dei concetti fondanti dei temi relativi al suono e alla musica
- implementazione di percorsi didattici basati su strategie di Inquiry Learning e PEC a partire da percorsi didattici basati sulla ricerca e che si sviluppano su esperimenti, giochi
- progettazione di percorsi in prospettiva verticale sui temi sopraindicati

- analisi e valutazione di processi di apprendimento su tali concetti e messa a punto di strumenti di monitoraggio
- analisi e conoscenza dei nodi concettuali sui temi sopraindicati
- elaborazione di un linguaggio comune e condiviso tra musica e fisica

#### MODALITÀ DI SELEZIONE DEI PARTECIPANTI:

(per corsi di formazione per insegnanti l'adesione è su apposito modulo trasmesso al TID tramite la Scuola di appartenenza; l'iscrizione avviene dopo l'attivazione del Corso su modulo in marca da bollo).

Per i docenti non statali o non interessati ai crediti CFU iscrizione al corso su [www.cedim.org](http://www.cedim.org).

#### STRUMENTI E METODI

Il corso di formazione che costituisce il focus del progetto prevede l'utilizzo dei seguenti strumenti:

- Questionari PCK sulle tematiche del suono nella mostra GEI. Tali questionari integrano l'analisi dei nodi concettuali (il sapere dell'insegnante), con le modalità con cui tali nodi si manifestano negli studenti, quali sono i ragionamenti che sottendono, quali azioni possono essere efficaci per affrontarli in classe (il sapere pedagogico del contenuto – PCK).
- Materiali hands-on/minds-on della mostra GEI e materiali ad essa complementari per percorsi didattici in classe, realizzati con materiali poveri, oggetti della quotidianità, giocattoli per l'analisi di semplici esperimenti osservativi, ma che possono prefigurare semplici esperimenti che implicano prese dati e prime elaborazioni. Schede esperimento, di esplorazione libera costituiscono strumenti utili sia per la formazione insegnanti, sia per un utilizzo dei materiali per esplorazioni in ambienti d'apprendimento informale.
- Raffronto dei materiali creati con i materiali poveri, con i materiali musicali di alta qualità utilizzati dai musicisti relativamente ai principi fisico/sonori affrontati.
- Tutoriali per la conduzione e il monitoraggio di attività in classe relative ai materiali di cui sopra e che delineano percorsi di insegnamento/apprendimento coerenti, che si configurano come corridoi all'interno dei quali i docenti possono individuare differenziate proposte di insegnamento e gli studenti possono costruire personali percorsi di apprendimento.
- I materiali in rete della mostra GEI (<http://www.fisica.uniud.it/GEI/GEIweb/index.htm>), oltre che i materiali disponibili in rete esito e prodotto delle ricerche condotte dall'Unità di Ricerca in Didattica della Fisica e gli articoli pubblicati e resi accessibili in rete (<http://www.fisica.uniud.it/URDF/>)
- Schede per la progettazione didattica:  
Scheda S1 (MICHELINI) (Strutturata in tre punti: Elenco dei concetti più importanti; questioni ritenute critiche rispetto ai concetti da apprendere; spiegazione delle scelte)  
Scheda S2 (MICHELINI) (Strutturata in quattro punti: A) Ordine temporale delle domande e delle attività che si propongono per attuare un percorso didattico; B) Lista dei concetti che si propone di affrontare secondo il filo del ragionamento scelto; C) Mappa dei concetti che si vogliono affrontare D) Illustrare come si è articolata la progettazione.
- Rubriche per focalizzare le fasi di riflessione personale e a piccolo gruppo su: contenuti appresi; nodi restati aperti; quesiti/situazioni del questionario PCK critiche per l'apprendimento, utilizzabili/adattabili per il lavoro in classe.



Il corso integra differenti metodologie di lavoro e attività:

- incontri formativi secondo un modello metaculturale per la ricostruzione in chiave didattica dei contenuti, l'analisi di proposte didattiche basate e validate dalla ricerca (6 ore)
- sessioni di laboratorio didattico di tipo esperienziale, in cui gli insegnanti si cimentano con gli stessi materiali didattici (tutorial, apparati sperimentali, questionari) che poi potranno utilizzare o rielaborare per la propria attività in classe (5 ore)
- sperimentazioni in classe per guadagnare competenze nell'integrazione dei contesti suono e musica ed individuare i processi di apprendimento (6 ore)
- Attività di valutazione formativa nella compilazione di un questionario PCK sui nodi concettuali relativi alla tematica esplorata, la sua rianalisi sui due piani delle difficoltà dell'insegnante e della sua utilità nella attività didattica con gli studenti (1,5)
- Attività di riflessione individuale, in piccolo gruppo tra pari e a grande gruppo con l'intera collettività di colleghi e ricercatori che condurranno l'attività sui diversi piani dei: contenuti; nodi concettuali, difficoltà e percorsi di apprendimento degli studenti; progettazione didattica. (1,5)

## **ASPETTI INNOVATIVI**

I principali aspetti innovativi della proposta sono i seguenti:

- A) Innanzitutto questo modello formativo trasversale e aperto si pone come novità e desiderio di interazione tra le varie "materie scolastiche" e vuole esserlo sin dall'inizio poiché la conoscenza scientifica e musicale non possono continuare ad appartenere a persone competenti esclusivamente in uno dei due ambiti. Se si desidera fare cultura trasversale si deve provenire da una cultura che viene formata trasversalmente.
- B) Da qui la scelta di offrire l'opportunità di frequentare questo corso a diverse categorie di persone che siano accomunate dalle seguenti caratteristiche: essere professionisti o stare per diventare futuri professionisti nell'educazione di minori dai 3 ai 14 anni nell'ambito delle scienze, della matematica, della tecnica, della musica.
- C) Il desiderio di valorizzare l'aspetto scientifico dello studio della musica al fine di interessare alle scienze un numero sempre maggiore di giovani che amano la musica e che seguono dei corsi di musica (a scuola o nell'ambito extrascolastico).
- D) Il modello formativo si caratterizza per l'integrazione dell'educazione informale che caratterizza l'ambiente di apprendimento della mostra GEI con l'attività (formale) svolta a scuola. Propone l'utilizzo di strategie sperimentali, materiali e strumenti di lavoro che permettono di seguire e adattarsi alle esigenze dei docenti in formazione.
- E) Particolarmente innovativa è l'inclusione nella formazione di fasi di osservazione e di ricerca nella conduzione di Laboratori Cognitivi di esplorazione operativa (CLOE) un modello che abbiamo messo a punto
- F) La ricerca didattica e l'avvio dei discenti ad un approccio scientifico al fenomeno sonoro e musicale costituisce il riferimento del progetto, sia in termini di inquadramento teorico, dei materiali utilizzati, delle strategie e metodi utilizzati, sia in quanto il progetto del corso e i materiali in esso utilizzati saranno oggetto di monitoraggio e analisi di ricerca. Si desidera valorizzare sia la cultura musicale che la cultura scientifica.



Gli approcci didattici sui diversi temi che si propongono come riferimento sono basati sulla ricerca e sono essi stessi esito di ricerche. Sono basati sulla didattica laboratoriale di tipo Inquiry Based Learning (McDermott 1999; 2004; *Krajcik 2000*; Abd-El-Khalick 2004)

## FASI

Il progetto si articola nelle seguenti fasi:

- Lancio del progetto: che verrà proposto attraverso i canali istituzionali (USR) Università, Partner, ma anche attraverso il web e attraverso i canali C.E.Di.M. (anche con conferenze nelle scuole e conferenza stampa).
- Incontro preliminare coi docenti iscritti per definire approccio, contenuti affrontati, compiti di lavoro e condizioni per poter certificare il lavoro.
- Incontri in presenza, sia presso l'università di Udine sia presso la struttura C.E.Di.M. (attrezzata dal punto di vista musicale e situata sul territorio di riferimento del progetto) secondo il programma riportato più sotto, che si svolgerà parallelamente ad attività di progettazione di microteaching ma anche di sperimentazione sia scientifica che musicale con esperienze dirette in base alle ore indicate nel progetto stesso. Documentazione, riflessione e rielaborazione.
- Progettazione di un percorso didattico coi bambini
- Analisi critica dei progetti e loro riprogettazione sulla base di tale analisi
- Implementazione del percorso progettato
- Documentazione del lavoro svolto e degli apprendimenti
- Discussione critica sugli apprendimenti degli studenti

| Incontri   | Attività/tema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Incontro 1 | <ul style="list-style-type: none"><li>– Saluto dei Dirigenti degli IC appartenenti alla rete (Renata Chiappino, Vittorio Del Bianco, Gilberto Della Negra, Carmela Testa, Barbara Tomba)</li><li>– Presentazione attività formativa: introduzione e presentazione del Progetto e del corso (Nadia Olivo, CEDIM e Marisa Michelini, Università di Udine)</li><li>– Emozioni e cognizione: un contributo formativo all'insegnante (Daniela Lucangeli, Università di Padova)</li><li>– Educazione scientifica di base e laboratori concettuali (Marisa Michelini, Università di Udine)</li></ul> |
| Incontro 2 | Un approccio operativo al suono e alle sue caratteristiche dal punto di vista didattico come ricostruzione disciplinare dei concetti scientifici (Marisa Michelini, Università di Udine)<br>Integrare l'educazione scientifica con quella musicale (Marisa Michelini, Università di Udine, Simone Kodermaz e Nadia Olivo, CEDIM)                                                                                                                                                                                                                                                              |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Incontro 3 | I caratteri del suono: operatività e grandezze fisiche. La propagazione del suono (M. Michelini – S. Kodermaz)<br>La fisica del suono (Simone Kodermaz, CEDIM)<br>Analisi e discussione sui nodi concettuali relativi ai temi trattati (Alberto Stefanel, Università di Udine)<br>Discussione su aspetti didattici di educazione scientifica e musicale (Marisa Michelini, Università di Udine) |
| Incontro 4 | Risveglio in musica (Simone Kodermaz, Nadia Olivo, CEDIM)<br>Musica e Neurosviluppo (Silvana Cremaschi, SOC Neurop)                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Incontro 5 | Laboratorio Didattico di discussione delle proposte didattiche su suono e musica per la progettazione degli insegnanti (prova di valutazione A)                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Incontro 6 | Presentazione delle progettazioni effettuate dagli insegnanti (prova di valutazione B)                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

### **MATERIALI DISPONIBILI/OFFERTI**

I materiali didattici descritti nella sezione strumenti e metodi, e in particolare i materiali disponibili in rete della mostra GEI (<http://www.fisica.uniud.it/GEI/GEIweb/index.htm>) e del sito dell'URDF (<http://www.fisica.uniud.it/URDF/>) saranno proposti in forma razionale e resi disponibili ai docenti che frequenteranno il corso. Il C.E.Di.M. provvederà a caricare dei videotutorial sulla produzione di pod cast da parte delle scuole e si occuperà della raccolta di foto o video per il montaggio del video finale. Invierà dei suoi docenti come tutor della parte musicale del progetto per la presentazione, le musiche e l'accompagnamento dei brani che saranno cantati dai bambini per l'occasione alla fine del corso). Organizzerà un momento di incontro anche delle classi che hanno partecipato al progetto, presso un teatro di Udine o presso l'Università entro maggio 2017.

### **PRODOTTI**

I principali prodotti saranno:

- Materiali per la formazione insegnanti sui temi della mostra GEI nella scuola di base
- Progetti didattico dei docenti e soprattutto documentazione dei loro percorsi in classe e degli apprendimenti degli studenti si cui una selezione potrà essere messa in rete. Una raccolta di progettazioni e esempi di esiti del lavoro in classe potrà essere selezionata per diventare documentazione a cui le scuole potranno attingere per la propria progettazione e attività.
- Analisi di ricerca degli esiti di apprendimento degli studenti e relativi articoli pubblicati a livello internazionale.

### **MODALITÀ DI VALUTAZIONE DEI PARTECIPANTI**

La valutazione finale sarà prevalentemente basata sulla documentazione del lavoro svolto in classe e degli apprendimenti degli studenti. Essa verrà comunque integrata dalla valutazione del portfolio costituito dai i materiali prodotti durante il corso e in particolare dei seguenti:

- Questionario PCK compilato in presenza, sua analisi e individuazione di nodi problematici per l'insegnate e proposte attuative in classe
- Riflessioni dei docenti in formazione su concetti appresi, le rispettive difficoltà, l'analisi del questionario PCK.
- Schede S1-S2- S3 compilate in presenza individualmente e poi in piccolo gruppo
- i progetti di microteaching e percorsi didattici messi a punto e documentazione degli apprendimenti degli studenti; presentazione orale finali dei progetti e degli apprendimenti degli studenti

### **MODALITÀ DI VALUTAZIONE DELL'ATTUAZIONE**

L'attuazione del corso verrà valutata attraverso:

- L'analisi della frequenza dei partecipanti
- La valutazione del corso compilata dai corsisti al termine del corso stesso ed effettuata su apposita scheda predisposta
- la valutazione dei materiali proposti
- Interviste effettuata ai corsisti (almeno a campione), per valutare gli aspetti qualificanti del corso, gli aspetti che hanno soddisfatto le attese, quali le criticità, aspetti che potrebbero essere modificati
- Qualità dei materiali prodotti dai corsisti

### **MODALITÀ DI VALUTAZIONE DEL PROGETTO.**

L'intero progetto verrà valutato integrando la valutazione dei partecipanti e quella dell'attuazione, con l'analisi di

- modalità di diffusione del progetto, programmazione e organizzazione del corso
- modalità di attuazione operativa della progettazione, per evidenziare in particolare come il progetto originale è stato arricchito/modificato dall'interazione coi docenti
- ruolo delle diverse fasi delle attività formative e degli strumenti utilizzati nella costruzione di competenze professionali degli insegnanti, in particolare sul piano della formazione sui contenuti e su quello delle competenze didattiche: specifiche sui nodi disciplinari; di messa a punto di strumenti didattici; di progettazione di percorsi didattici; di documentazione e analisi dei percorsi di apprendimento degli studenti

Di conseguenza, costituiranno importante elemento di valutazione del progetto comunicazioni a congressi e articoli che ne documentano gli elementi di valutazione sopraindicati, con particolare riferimento a quelli relativi al terzo elemento.

### **Bibliografia**

Abd-El-Khalick F., Boujaoude S., Duschl R., Lederman N. G. Mamlok-Naaman R., Hofstein A., Niaz M., Treagust D., Tuan H-L. (2004) Inquiry in Science Education: International Perspectives, Science Education, 88(3), 397-419



- Abell S. K.: Research on science teacher knowledge. In: Handbook of Res. on Sci. Educ.. Ed. Abell S. K., Lederman N. G., p. 1105-1149. Mahwa: Erlbaum, (2007).
- Bosatta G., M Bosia, S Bosio, G Candussio, V Capocchiani, D Ceccolin, P De Zorzi, L Marcolini, MC Mazzadi, M Michelini, GL Michelutti, S Pugliese Jona, L Santi, C Sartori, ML Scillia, A Stefanel (1998) *Giocchi, Esperimenti, Idee (GEI): una mostra per realizzare un ponte tra lo sperimentare quotidiano e l'attività scolastica*, La Fisica nella Scuola XXXI, 1 Sup, p.28
- Bosio S, V Capocchiani, MC Mazzadi, M Michelini, S Pugliese Jona, C Sartori, ML Scillia, A Stefanel(1998) *Indagine sulle modalità di formazione delle conoscenze scientifiche e sulla formazione delle idee spontanee in contesto operativo*, La Fisica nella Scuola XXXI, 1 Sup, 1998, p
- Bosio S., M Michelini, P Parmeggiani, L Santi (1999) *GEIWEB - Una proposta multimediale per l'educazione informale in campo scientifico*, La Fisica nella Scuola, 3 Suppl., 1999, p.46
- Bosio S, Michelini M, Sartori C, Stefanel A (2004) *Esplorare i processi di apprendimento informale nella mostra GEI: una ricerca, i suoi strumenti*, in *L'educazione Scientifica nel raccordo territorio/università a Udine*, Michelini M ed., Forum, Udine [ISBN 88-8420-247-7], pp. 231-246
- Bradamante F, Fedele B, Michelini M (2005) *Children's spontaneous ideas of magnetic and gravitational fields*, in CRESILS, Pitntò R, Couso D eds., selected papers in ESERA publication, Barcellona [ISBN: 689-1129-1]
- Bradamante F, Michelini M (2006) *Cognitive Laboratory: Gravity and Free Fall from Local to Global Situations*, in *Informal Learning And Public Understanding Of Physics*, Planinsic G, Mohoric A eds., selected papers in Girep Book, Ljubijana (SLO) [ISBN 961-6619-00-4], pp. 359-365
- Challapalli S R C P, Fera G, Maurizio R, Michelini M, Mossenta A, Pugliese E, Santi L, Stefanel A, Vercellati S (2012) *LabGEI - Laboratori di Giochi Esperimenti Idee per costruire i concetti scientifici nella scuola di base*, La Fisica nella Scuola.
- Corni F, Michelini M (2006) *Formal And Informal Aspects Of The Teachers Formation: An Open Distance Learning Context For Educational Design On Simple Machine*, in *Informal Learning And Public Understanding Of Physics*, Planinsic G, Mohoric A eds., selected papers in Girep Book, Ljubijana (SLO) [ISBN 961-6619-00-4], pp. 386-391
- Corni F, Giliberti E, Michelini M, Santi L, Stefanel A (2008) *La formazione iniziale degli insegnanti di scuola primaria come problema di ricerca*, in *Approcci e proposte per l'insegnamento - apprendimento della fisica a livello preuniversitario*, Guidoni P e Levrini O eds., Forum, Udine [ISBN 978-88-8420-452-3], pp. 225-228
- Davis A., SMITHEY J. ( 2009 ) *Beginning Teachers Moving Toward Effective Elementary Science Teaching*, Science Education, 93(4), 745–770.
- Duit, R. (2009) Bibliography „STCSE“, <http://www.ipn.uni-kiel.de/aktuell/stcse/stcse.html>
- Duit, R., Gropengießer, H., Kattmann, U. (2005). *Toward science education research that is relevant for improving practice: The model of educational reconstruction*. In H. E. Fisher (Ed) *Developing Standard in RSE*. (pp. 1- 9). London, UK: Taylor and Francis.
- Fedele B, Michelini M, Stefanel A (2005) *5-10 years old pupils explore magnetic phenomena in Cognitive Laboratory (CLOE)*, in CRESILS, Pitntò R, Couso D eds., selected papers in ESERA publication, Barcellona [ISBN: 689-1129-1]



Imperio A, Michelini M (2006) *I fluidi in equilibrio: una proposta didattica basata su un percorso di esperimenti*, Forum, Italy [ISBN: 88-8420-371-6]

Imperio A, Michelini M, Santi L (2006) *I fluidi in equilibrio: catalogo di esperimenti*, Forum, Udine, Italy [ISBN: 88-8420-361-9]

Fedele B, Michelini M, Stefanel A (2006) *Fenomeni magnetici ed elettromagnetici: una proposta didattica basata su un percorso di esperimenti*, Forum, Udine, Italy

Fedele B, Michelini M, Stefanel A (2006) *Fenomeni magnetici ed elettromagnetici: catalogo di esperimenti*, Forum, Italy [ISBN: 88-8420-362-7]

Gigante S, Michelini M, Sossi L (2006) *I fenomeni termici. Una proposta didattica basata sull'operatività e le nuove tecnologie per l'educazione scientifica di base*, Forum, Udine, Italy [ISBN 88-8420-373-1]

Gess-Newsome J.: Pedagogical content knowledge. In: Examining PCK. Ed. Gess-Newsome J., Lederman N. G., p. 3-17. Dordrecht: Kluwer, (1999).

J.S. Krajcik, P. Blumenfeld, R.W. Marx, & E. Soloway, (2000), In J. Minstrell & E.H.v. Zee (Eds.), *Inquiring into inquiry learning and teaching in science* (pp. 283–315). Washington, DC: American Association for the Advancement of Science  
Heron P, Michelini M, Stefanel A, (2009a) *Teaching and Learning the Concept of Energy in Primary School*, in *Physics Curriculum Design, Development and Validation*, Constantinou CP Papadouris N eds., GIREP 2008 Proceedings, The Learning in Science Group, Cyprus  
<http://lsg.ucy.ac.cy/girep2008/intro.htm>

McDermott LC, (2004), Physics education research: The key to student learning and teacher preparation, in Proceedings of the 2nd International GIREP Seminar on Quality Development in Teacher Education and Training, University of Udine, Italy, September 2003, edited by Marisa Michelini, University of Udine, 30-34.

McDermott L.C., Shaffer P.S., Constantinou C.P. (2000) Preparing Teachers to Teach Physics and Physical Science by Inquiry, *Phys. Educ.* 35(6) November, pp. 411-416

McLaughlin, M. W., & Talbert, J. (2006). *Building school-based teacher learning communities: Professional strategies to improve student achievement*, New York: Teachers College Press.

METZ K. E. (2009) *Elementary School Teachers as "Targets and Agents of Change"*, *Reform Science Curriculum*, 93 (5), 915–954

Michelini M. (1996) *Giochi, Esperimenti, Idee - Dal materiale povero al computer on-line: 120 esperimenti da fare, non solo da guardare*, Catalogo della mostra GEI, Università di Udine - Arti Grafiche Friulane 1995.; M Michelini ed. *Games, Experiments, Ideas - From low cost materials to computer on-line*, Forum 1996

Michelini M (2003) *New approach in physics education for primary school teachers: experimenting innovative approach in Udine University*, in *Inquiries into European Higher Education in Physics*, Ferdinande H, Vaicke E, Formesyn T eds., European Physics Education Network (EUPEN), vol.7 [ISBN 90-804859-6-9], p. 180

Michelini M (2004a) *Educazione informale ed apprendimento scientifico*, in *L'educazione Scientifica nel raccordo territorio/università a Udine*, Michelini M ed., Forum, Udine [ISBN 88-8420-247-7], pp. 227-231

Michelini M (2004b) *Physics in context for elementary teacher training*, in *Quality Development in the Teacher Education and Training*, Michelini M ed., selected papers in Girep book, Forum, Udine [ISBN: 88-8420-225-6], pp.389-394



Michelini M (2006) *The Learning Challenge: A Bridge Between Everyday Experience And Scientific Knowledge*, in *Informal Learning And Public Understanding Of Physics*, Planinsic G, Mohoric A eds., selected papers in Girep book, Ljubijana (SLO) [ISBN 961-6619-00-4], pp. 18-39

Michelini M, Moschetta C, Stefanel A (2004) *Laboratori cognitivi in un contesto informale per costruire il pensiero formale (dei bambini)*, in *L'educazione Scientifica nel raccordo territorio/università a Udine*, Michelini M ed., Forum, Udine [ISBN 88-8420-247-7], pp. 246-25

Michelini M, Santi L, Stefanel A (2013) *La formación docente: un reto para la investigación*, Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 10 (Número Extraordinario), 846-870, 2013

Michelini M, Santi L, Stefanel A (2014a) *PCK approach for prospective primary teachers on energy*, in *Tasar F.ed., Proceedings of The World Conference on Physics Education 2012*, Pegem Akademi [ISBN 978-605-364-658-7], pp. 473-478.

Michelini M, Santi L, Stefanel A (2015) *Formazione degli insegnanti di scuola primaria sul concetto di energia*, *Giornale Italiano di Ricerca Educativa*, VII (14), 191-208

Michelini M, Santi L, Stefanel A, Mossenta A, Viola R, Colombo M (2008) *Educazione informale e giochi nelle ricerche sull'apprendimento*, in *Approcci e proposte per l'insegnamento - apprendimento della fisica a livello preuniversitario*, Guidoni P e Levrini O eds, Forum, Udine [ISBN 978-88-8420-452-3], pp.249-252

Michelini M, Stefanel A (2004) *Esplorare con gli oggetti di ogni giorno I FENOMENI ELETTROMAGNETICI*, Università di Udine, Litho Stampa, Pasian di Parto, Udine

Michelini M, Stefanel A (2004) *Una collana di esperimenti realizzati con materiale povero e sensori collegati in linea con il computer per esplorare STATI E PROCESSI TERMICI*, Università di Udine, Litho Stampa, Pasian di Parto, Udine

Michelini M, Stefanel A (2006) *Informal Training Of Primary School Teachers On Magnetic Phenomena*, in *Informal Learning And Public Understanding Of Physics*, Planinsic G, Mohoric A eds., selected papers in Girep Book, Ljubijana (SLO) [ISBN 961-6619-00-4], pp. 392-398

Michelini M, Stefanel A (2011) *Prospective primary teachers and physics PCK's*, in *Teaching and Learning Physics today: Challenges? Benefits?*, Reims, <http://www.univ-reims.fr/site/evenement/girep-icpe-mptl-2010-reims-international>

Michelini M, Stefanel A (2006) *La polarizzazione della luce: catalogo di esperimenti*, Forum, Udine, Italy [ISBN: 88-8420-381-3]

Michelini M, Ragazzon R, Santi L, Stefanel A (2004) *Un Modulo di Intervento Formativo (MIF) per i futuri insegnanti secondari sulla fisica quantistica*, in *L'educazione Scientifica nel raccordo territorio/università a Udine*, Michelini M ed., Forum, Udine [ISBN 88-8420-247-7], pp. 275-282

Marisa Michelini, Alberto Stefanel (2015) *Research based activities in teacher professional development on optics*, In C. Fazio, R.M. Sperandeo eds, *Proceedings of Direp Conf*, Palermo 2015, Palermo, pp.853-862.

Michelini, Sperandeo Mineo R. M. (2011) *Symposium – Challenges in primary and secondary science teachers Education and Training*, International Conference GIREP-ICPE-MPTL 2010 Proceedings, Université de Reims Champagne Ardenne, Reims 22-27 August 2010, [http://www.univ-reims.fr/site/evenement/girep-icpe-mptl-2010-reims-international-conference/gallery\\_files/site/1/90/4401/22908/29476/29487.pdf](http://www.univ-reims.fr/site/evenement/girep-icpe-mptl-2010-reims-international-conference/gallery_files/site/1/90/4401/22908/29476/29487.pdf)





Michelini M, Toffolo A (2006) Esplorare per interpretare nella scuola primaria IL SUONO, Una proposta didattica basata su un percorso di esperimenti Forum, Udine, Italy, [ISBN: 88-8420-362-7]

Michlelini M, Vercellati S (2011) Primary pupils explore the relationship between magnetic fields and electricity, in *Physics Community and Cooperation Vol. 2*, Raine D, Hurkett C & Rogers L eds., selected papers in GIREP-EPEC & PHEC Book, Leicester, Lulu [ISBN: 978-1-4466-1139-5], pp. 162-170.

SEDE DELLE ATTIVITA': Università degli Studi di Udine e CEDIM a Gonars

COPERTURA FINANZIARIA dei COSTI:

- Progetto Regionale FVG approvato al CEDIM
- 

La SEGRETERIA CORSISTI (procedure amministrative relative ai corsisti, rilascio del titolo finale e archiviazione atti, gestione generale del capitolo di spesa relativo al Corso) è curata dal TID.

La SEGRETERIA di SUPPORTO TECNICO-CONTABILE sarà individuata all'attivazione (indicare eventuali proposte).

La SEGRETERIA DIDATTICA e di DIREZIONE (supporto organizzativo per lo svolgimento delle attività) sarà curata dal TID

