

## **Progetto**

### **FORMAZIONE E PRATICA EDUCATIVA DELLA METROLOGIA**

#### **Introduzione**

Nel mondo contemporaneo veniamo costantemente messi in contatto con le misure, ossia con risultati di processi più o meno complessi di misurazioni. Le nostre quotidiane fonti come i mezzi di informazione, le etichette di cibi e medicine, i risultati di analisi cliniche costituiscono esperienza acquisita di continua applicazione di risultati di misurazioni e di utilizzo delle unità di misura.

Manca però, in molti casi, una conoscenza di cosa comportino i concetti sottesi in tali documenti e cioè manca, nella formazione scientifica fin dalla prima età, la consuetudine ai concetti della scienza e alla pratica della misurazione.

Pertanto, fin dall'inizio della propria attività scolastica, occorre che ciascuno sia messo a contatto con la metrologia, in modo da avere tale formazione scientifica consapevole e di uso pratico.

Il presente progetto ha l'intento di instaurare una proficua collaborazione tra insegnanti e ricercatori nella scienza della misura (nel seguito, per brevità, metrologi), cioè con coloro che hanno, per loro formazione, vocazione e preparazione, la scienza della misura come fondamento e al tempo stesso scopo della propria attività lavorativa.

In questo modo sarà possibile cogliere due obiettivi, di diversa ma intrecciata natura:

- a. Dare agli insegnanti mezzi per poter adeguatamente fornire informazioni e metodologie didattiche per l'insegnamento delle scienze e in particolare delle unità di misura e delle loro implicazioni (saper misurare, classificare, catalogare, riconoscere le unità di misura, sapersi muovere nel mondo delle misure) in conformità sia agli standard scientifici adottati universalmente o quasi, sia ai diversi gradi ed ordini di scuola ed età evolutiva.
- b. Dare agli alunni la possibilità di fare semplici ma efficaci esperimenti replicabili in classe, in cui poter essere protagonisti e fruitori non passivi.
- c. Al fine di certificare l'acquisizione di queste conoscenze, a ciascun partecipante al corso verrà rilasciato un attestato di frequenza con profitto.

Questo progetto, già avviato in forma sperimentale negli anni 2010-2011 e 2011-2012, viene ora proposto per l'anno scolastico 2012-2013.

#### **1. Destinatari**

I destinatari della presente proposta sono insegnanti dei vari ordini e gradi di scuola che desiderino approfondire le loro conoscenze nel settore della metrologia per trasferirle nei loro programmi educativi.

Saranno suddivisi in gruppi in base al livello scolastico in cui è inserita la loro attività e alla loro formazione professionale. Il corso è modulato in base ai programmi ministeriali ed ai loro progetti educativi.

In via preliminare si prevedono tre gruppi di insegnanti per i tre livelli scolastici (scuola primaria, secondaria inferiore e secondaria superiore).

#### **2. Caratteristiche ed obiettivi delle azioni di formazione**

Il corso prevede che gli insegnanti acquisiscano, al termine dell'erogazione delle ore di formazione concordate ed effettivamente svolte, le competenze necessarie all'insegnamento e all'utilizzo di metodologie di misurazione all'interno delle proprie ore curricolari.

Tali competenze riguardano:

- la comprensione di cosa significa e produce una misurazione,
- il concetto di dato scientifico,
- il concetto di incertezza metodologica e strumentale,
- il significato della quantità e della qualità dell'informazione in termini di numeri, unità di misura, incertezza
- la pregnanza della scienza della misura come scienza interdisciplinare .

Inoltre, il corso si pone come obiettivo che gli insegnanti possano progettare in autonomia, dopo un adeguato tutoraggio, percorsi di insegnamento della scienza delle misure in relazione alle capacità cognitive specifiche dei propri allievi e delle condizioni di contesto delle proprie classi.

Per questo occorre una adeguata preparazione della fase di valutazione dei progetti-pilota a fine corso, redatti dai sottogruppi in apprendimento degli insegnanti. Tali progetti pilota sono il prodotto finale e esito del corso, e dovranno poter essere utilizzati con gli allievi nello stesso anno scolastico, o nell'anno immediatamente successivo.

### **3. Gruppo misto dei conduttori**

L'insieme dell'attività sarà coordinata da un metrologo e, possibilmente da un insegnante, che avranno il compito di seguire tutto lo svolgimento del progetto fin dalla fase iniziale e fino alla sua conclusione.

Per ognuno dei tre gruppi corrispondenti ai tre livelli scolastici sarebbe opportuno poter disporre di un gruppo misto di conduttori, costituito da un metrologo ed un insegnante.

### **4. Caratteristiche metodologiche generali**

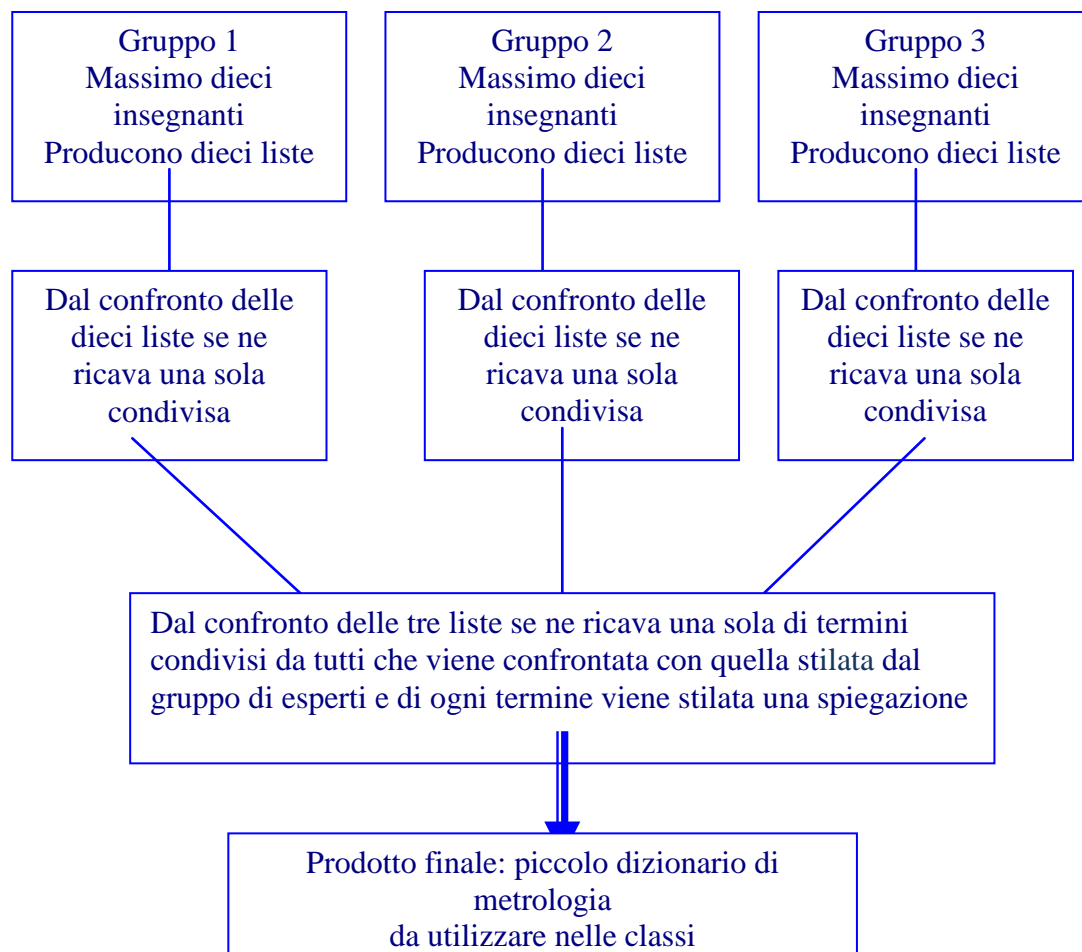
Nella fase iniziale è prevista una valutazione della preparazione di base di ciascun partecipante, onde arrivare, mediante considerazioni individuali e collettive, ad una sorta di autovalutazione atta a definire, con l'aiuto degli esperti metrologi e di insegnanti già esperti in corsi di formazione, il punto di partenza e acquisire alcuni concetti di base.

I partecipanti verranno distribuiti in sottogruppi composti al massimo da dieci insegnanti per ogni ordine e grado (elementari, secondaria del primo ordine,...).

#### **a- Autoverifica**

la prima azione, in una fase iniziale, è costituita da una verifica della formazione di base di ciascuno dei partecipanti mediante autoverifica per sottogruppi con la metodologia del "cooperative learning" ed operazioni di "brainstorming", con raccolta di dati in plenaria.

Nello specifico, sarà richiesto ad ogni insegnante di scrivere un certo numero di parole (venti) attinenti alla scienza della misura e di dividerle dapprima nei sottogruppi in modo da arrivare a ad una unica lista per ognuno dei tre sottogruppi. Mediante la lettura a turno dei vari termini in sequenza si valuterà quali e quante parole sono condivise da tutti e nel contempo si esamineranno anche i termini non condivisi dal punto di vista del loro significato e si faranno indicare le ragioni della loro scelta.



Ciascun gruppo dovrà arrivare a stilare una unica lista condivisa di termini specificando per ognuno il significato. Le liste fornite dai vari gruppi verranno messe a confronto analizzando similitudini e differenze per arrivare ad un'unica lista di termini, condivisi anche con i termini della lista stilata dal gruppo degli esperti, e in accordo con il dizionario di metrologia.

#### b- Momento collettivo di apprendimento di base

dall'esercizio in a- si fa discendere una presentazione dettagliata dell'impianto della metrologia costituito da:

- Sistema Internazionale di unità di misura (SI) e i suoi futuri sviluppi: struttura e regole di scrittura del SI come linguaggio universale, errori più comuni
- necessità di garantire la riferibilità delle misure al SI e metodologia
- organizzazione internazionale e nazionale della metrologia, con particolare attenzione alla situazione italiana; presentazione dell'attività dell'Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica
- cenni alla valutazione dell'incertezza di misura

Questi temi saranno comuni a tutti i gruppi.

#### c- Pratica di laboratorio

L'attività di laboratorio sarà preceduta da una breve introduzione sull'immenso mondo delle misure (ambiente, salute, alimentazione,...) e sulle tecniche di misurazione dirette ed indirette.

Quindi i partecipanti, costituiti in piccoli gruppi, dovranno eseguire, in tempi diversi, una stessa esperienza di laboratorio volta a mettere in pratica le nozioni di tipo teorico acquisite nella fase precedente. Si potrà scegliere di eseguire misurazioni di un'unica grandezza di tipo qualsiasi non necessariamente di base del SI. Per esempio la valutazione della temperatura di una stanza o il livello di rumore con un trasduttore trasportabile. A ciascun gruppo viene richiesto di presentare il

risultato in base alla considerazione che il risultato di una misurazione è rappresentato da una quaterna di informazioni: numero, unità di misura, incertezza e livello di confidenza.

d- valutazione del risultato delle misurazioni

Si discutono insieme i risultati delle misurazioni dal punto di vista di:

- strumentazione utilizzata
- procedura di misurazione
- calcolo del valore (o dei valori) delle misure
- incertezza di misura e le sue varie componenti
- livello di probabilità

## **5. Valutazione del livello di preparazione raggiunto**

Il livello di preparazione raggiunto verrà valutato in base alle risposte fornite da ciascun partecipante ad un questionario appositamente allestito, cui farà seguito una discussione collettiva. Infine, a ciascun insieme verrà richiesto di formulare una breve proposta di applicazione di quanto appreso nella didattica, presentando un'esperienza semplice di laboratorio e svolgendola insieme agli esperti.

## **6. Prodotti forniti**

Verranno messi a disposizione:

- per ciascun insegnante copia del CD “Il linguaggio delle misure”
- la scheda finale con la lista dei termini essenziali e condivisi con le spiegazioni stilate dai partecipanti e revisionate dagli esperti
- i testi delle lezioni in pdf su supporto elettronico
- la lista delle domande finali utilizzate per la valutazione del livello raggiunto con le relative risposte ragionate
- l'impostazione dell'esperimento con:
  - Descrizione della strumentazione usata
  - Metodologia di prova
  - Valutazione dei risultati rappresentativi
  - Schema e valutazione numerica dell'incertezza associata al valore attribuito alla grandezza da misurare

## **7. Risorse, strumenti, logistica, tempi**

**Esperti:** un insegnante ed un metrologo per il coordinamento

**Laboratorio:** Si utilizzerà il laboratorio didattico dell'INRIM appositamente allestito

**Strumenti:** verranno allestite esperienze semplici e facilmente riproducibili in classe acquisendo le letture da strumenti (esempio sensori di temperatura, pressione, umidità ecc), che verranno esclusivamente riservati all'attività di divulgazione e di didattica.

**Monitoraggio:** Valutazione qualitativa sulla soddisfazione dei soggetti coinvolti tramite questionario di gradimento consegnato agli insegnanti al termine dell'attività, con indicazione degli elementi che l'hanno caratterizzata e delle strategie di miglioramento.

**Numero totale massimo di partecipanti: 30**

**Numero massimo di partecipanti per gruppo:** da definirsi in base al livello scolastico

**Luogo:** sala didattica INRIM corso Massimo d'Azeglio 42- TORINO

**Periodo di svolgimento:** febbraio-aprile 2013

**presentazione alle Scuole e raccolta delle adesioni :** dicembre 2012- gennaio 2013

**inizio corso:** primavera 2013

### **Durata**

6 incontri di 3 ore in aula per un totale di 18 ore per ogni gruppo

### **Tempi**

Si indicano in modo orientativo i tempi di frequentazione del corso di formazione per i partecipanti

<b>Tempi necessari ai partecipanti al corso</b>	
<b>Parte</b>	
<b>Parte generale comune a tutti</b>	
<i>Tematiche</i>	<i>Tempi dedicati/h</i>
Costruzione di basi comuni Preparazione liste dei termini Condivisione dei termini e preparazione di una lista di gruppo Spiegazione scritta dei termini condivisi da tutto il gruppo Formazione di una lista unica da parte di tutti i partecipanti  1. Sistema Internazionale di unità di misura (SI) e i suoi futuri sviluppi: struttura e regole di scrittura del SI come linguaggio universale, errori più comuni; 2. Organizzazione internazionale e nazionale della metrologia, presentazione dell'attività dell'INRIM  Valutazione dell'incertezza di misura	9
<b>Attività laboratoriale</b>	
<i>Tematiche</i>	
Spiegazione dell'esperimento e sua esecuzione Elaborazione dei dati Analisi e discussione dei risultati dell'esperimento	3
Progettazione dei percorsi didattici , comprensivi delle attività laboratoriali Test finali	3
Presentazione dei percorsi realizzati. Questionario di valutazione del corso Consegna degli attestati	3
Totale /h	18