

Qualche focalizzazione...



A. Giacometti 1915

Bologna, 7- 10- 13/ Fontechiari M.A., Pascucci A.

Misconcezioni nell'IBSE

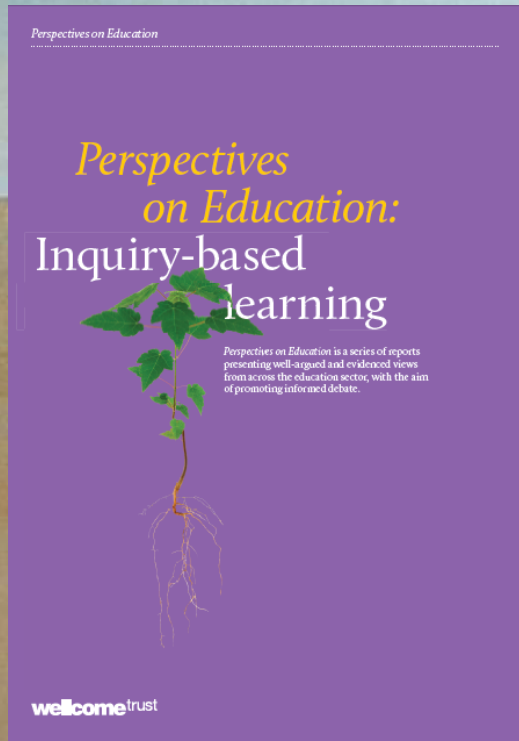
- **Tutto l'insegnamento delle scienze a scuola deve avvenire attraverso l'IBSE .**
L'applicazione dei metodi investigativi non esclude l'utilizzo dei tradizionali metodi deduttivi, anzi l'integrazione dei due diversi approcci dell'insegnamento delle scienze può soddisfare i diversi stili cognitivi e di apprendimento degli studenti.
- **l'IBSE è l'applicazione del metodo scientifico inteso come una sequenza lineare di fasi**
- **l'IBSE richiede che gli allievi generino e investighino sulle "loro" domande.**
- **l'IBSE può avvenire senza attenzione alla scelta accurata dei concetti scientifici.**
- **l'IBSE può essere realizzata facilmente a scuola, basta disporre di percorsi con descrizione di attività pratiche e kits**
- **l'interesse dell'allievo è generato dalle attività pratiche, sono esse che assicurano che si sta realizzando una didattica basata sull'IBSE.**
- **l'IBSE è troppo difficile da realizzare nell'aula**

A. Glendon 1/15

Scientific inquiry as a learning aim and a teaching approach

The evidence that supports the use of scientific inquiry

A recent review of 138 research studies concluded that “there is a clear and consistent trend indicating that instruction within the investigation cycle ... which has some emphasis on student active thinking or responsibility for learning, has been associated with improved student content learning, especially learning scientific concepts”.



Minner DD et al. Inquiry-based science instruction what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching* 2010;47(4):474–96.

Science Content and Conceptual Flow of the Lessons

Lesson and Learning Focus*	Topics Covered and Major Concepts
<p>1: Inquiring Minds</p> <p>Engage: Students become engaged in the process of scientific inquiry.</p>	<p>Scientists learn about the natural world through scientific inquiry.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scientists ask questions that can be answered through investigations. • Scientists design and carry out investigations. • Scientists think logically to make relationships between evidence and explanations. • Scientists communicate procedures and explanations.
<p>2: Working with Questions</p> <p>Explore: Students consider what makes questions scientifically testable. Students gain a common set of experiences upon which to begin building their understanding.</p>	<p>Scientists ask questions that can be answered through investigations.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Testable questions are not answered by personal opinions or belief in the supernatural. • Testable questions are answered by collecting evidence and developing explanations based on that evidence.
<p>3: Conducting a Scientific Investigation</p> <p>Explain/Elaborate: Students conduct an investigation in the context of a community health department. They propose possible sources of the health problem and describe how they might confirm or refute these possibilities.</p>	<p>Scientific explanations emphasize evidence.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scientists think critically about the types of evidence that should be collected. <p>Scientists analyze the results of their investigations to produce scientifically acceptable explanations.</p>
<p>4: Pulling It All Together</p> <p>Evaluate: Students deepen their understanding of scientific inquiry by performing their own investigation and evaluating one performed by another student.</p>	<p>Scientific inquiry is a process of discovery.</p> <ul style="list-style-type: none"> • It begins with a testable question. • Scientific investigations involve collecting evidence. • Explanations are evidence based. • Scientists communicate their results to their peers.

Doing Science: The Process of Scientific Inquiry

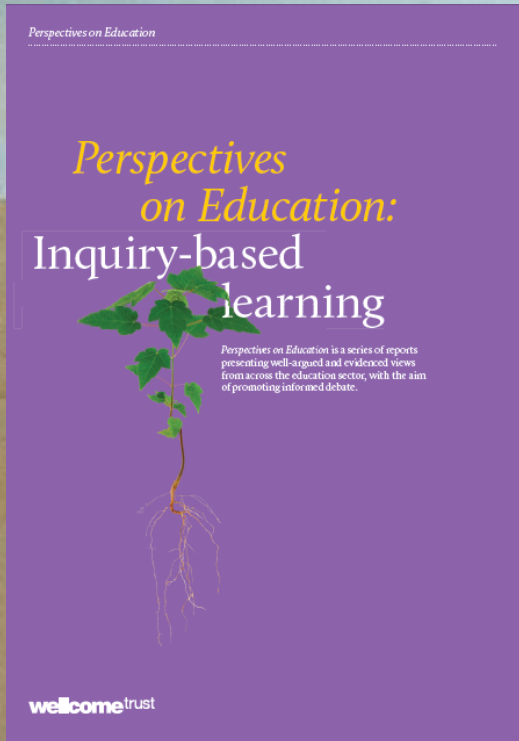
under a contract from the
National Institutes of Health
National Institute of General Medical Sciences



BSCS
Center for Curriculum Development
9415 Mark Shabing Boulevard
Colorado Springs, CO 80918



Scientific inquiry as a learning aim and a teaching approach



What do we want students to learn about the practices of the professional scientist?

- the aims of science (e.g. to develop generalisable theories that explain a wide range of natural phenomena)
 - the differing ways in which scientists investigate phenomena (e.g. systematic recording of observations, experiments in controlled laboratory settings, randomised controlled studies)
 - how scientists assess the quality of observations and measurements (e.g. conducting tests for repeatability)
 - how scientists develop explanations of the natural world (e.g. creative use of analogies between different physical systems)
 - how scientists communicate their ideas and resolve disagreements (e.g. peer review and research conference activities).

Dr Jim Ryder, Perspective on Education: Inquiry-based learning, wellcome trust , 2011

IAP

THE INTERACADEMY PANEL ON INTERNATIONAL ISSUES

POUR
UNE PÉDAGOGIE
D'INVESTIGATION DANS
L'ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE.
UNE SYNTHÈSE À L'USAGE DU
MONDE DE L'ÉDUCATION

FR

INQUIRY-BASED
SCIENCE EDUCATION ;
PREPARING THE TEACHERS

EN

EDUCACIÓN EN
CIENCIAS BASADA EN LA
INDAGACIÓN: PREPARANDO A
LOS PROFESORES

ES



AN INTERNATIONAL REPORT FROM
THE IAP WORKING GROUP ON SCIENCE EDUCATION

TRILINGUAL VERSION (FR, EN, ES)

“The aims of modern education and of inquiry-based education in particular require students *to become more independent learners*. This means teachers developing *new relationships* with students and having the confidence to allow students to develop *their own ideas*.”

Harlen, W. and Allende, J. (2009), *Report of the working group on teacher professional development in pre-secondary inquiry-based science education (IBSE)*. Interacademy Panel on International Issues.

Ruolo degli insegnanti

- encouraging, through appropriate **questioning**, the use of inquiry skills in **testing ideas**
- probing students' ideas and skills by questioning, observing, and listening during the course of activities
- ensuring access to a range of **sources** of information and ideas relating to their science activities
- providing **feedback** that helps students to see how to improve or move on modelling scientific attitudes
- arranging regular group and **whole-class discussions** where scientific ideas and ideas about science are shared
- using information about **on-going progress** to adjust the pace and challenge of activities

Ruolo degli insegnanti

- providing opportunities for students to **reflect on their learning processes** and outcomes.
- enable students to develop understanding of **key ideas** in and about science
- concern **real things** in their experience that students see as relevant and appealing
- build on their **previous experience** and pre-existing ideas, providing challenges within the reach of students so that they experience **pleasure in learning** engage the emotions by making learning science exciting.

Ruolo degli studenti

- Raccogliere evidenze dall'osservazione di eventi reali o usando altre risorse
- Indagare sulle domande che hanno identificato da soli anche se introdotte dall'insegnante
- Sollevare altre domande sulle quali investigare
- Fare delle predizioni basate su cosa essi pensano o hanno trovato
- Parlare con gli altri e con l'insegnante riguardo quello che hanno osservato o sul quale hanno investigato
- Esprimersi usando termini scientificamente corretti e rappresentazioni sia scritte che orali
- Suggestire possibili modi per testare le proprie idee o quelle degli altri per vedere se le evidenze sperimentali supportano le idee

A. G. ... 1115

Ruolo degli studenti

- Prendere parte alla pianificazione delle investigazioni con controlli appropriati per rispondere a domande specifiche
- Usare strumenti di misurazione e altre strumentazioni in modo appropriato e con dimestichezza
- Tentare di risolvere i loro problemi da soli
- Usare una varietà di fonti di informazione per fatti che essi necessitano di investigare
- Testare la validità e l'utilità di differenti idee in relazione alle evidenze
- Prendere in considerazione idee alternative alla propria
- Riflettere in modo critico sui processi e sui risultati delle loro indagini

A. Guidoni 1115

E così i ragazzi partendo da un problema o dall'osservazione di un fenomeno sono stimolati a porre domande, formulare ipotesi, proporre e pianificare esperimenti, analizzare i dati, supportare le affermazioni con le evidenze raccolte, esplicitare oralmente e per scritto le proprie conclusioni.

In questo tipo di approccio sono molto importanti il momento di condivisione dei risultati, di discussione in gruppo e di argomentazione a supporto delle proprie idee e la riflessione sul proprio apprendimento e sul significato di quanto appreso

“Indicazioni Nazionali per il curricolo “ Ministero dell’Istruzione Università e ricerca

PISA 2006 categories for the *knowledge about science domain*

“Scientific enquiry”

- Origin (e.g. curiosity, scientific questions)
- Purpose (e.g. to produce evidence that helps answer scientific questions, such as current ideas, models and theories to guide enquiries)
- Experiments (e.g. different questions suggest different scientific investigations, design)
- Data (e.g. quantitative [measurements], qualitative [observations])
- Measurement (e.g. inherent uncertainty, replicability, variation, accuracy/precision in equipment and procedures)
- Characteristics of results (e.g. empirical, tentative, testable, falsifiable, self-correcting)

“Scientific explanations”

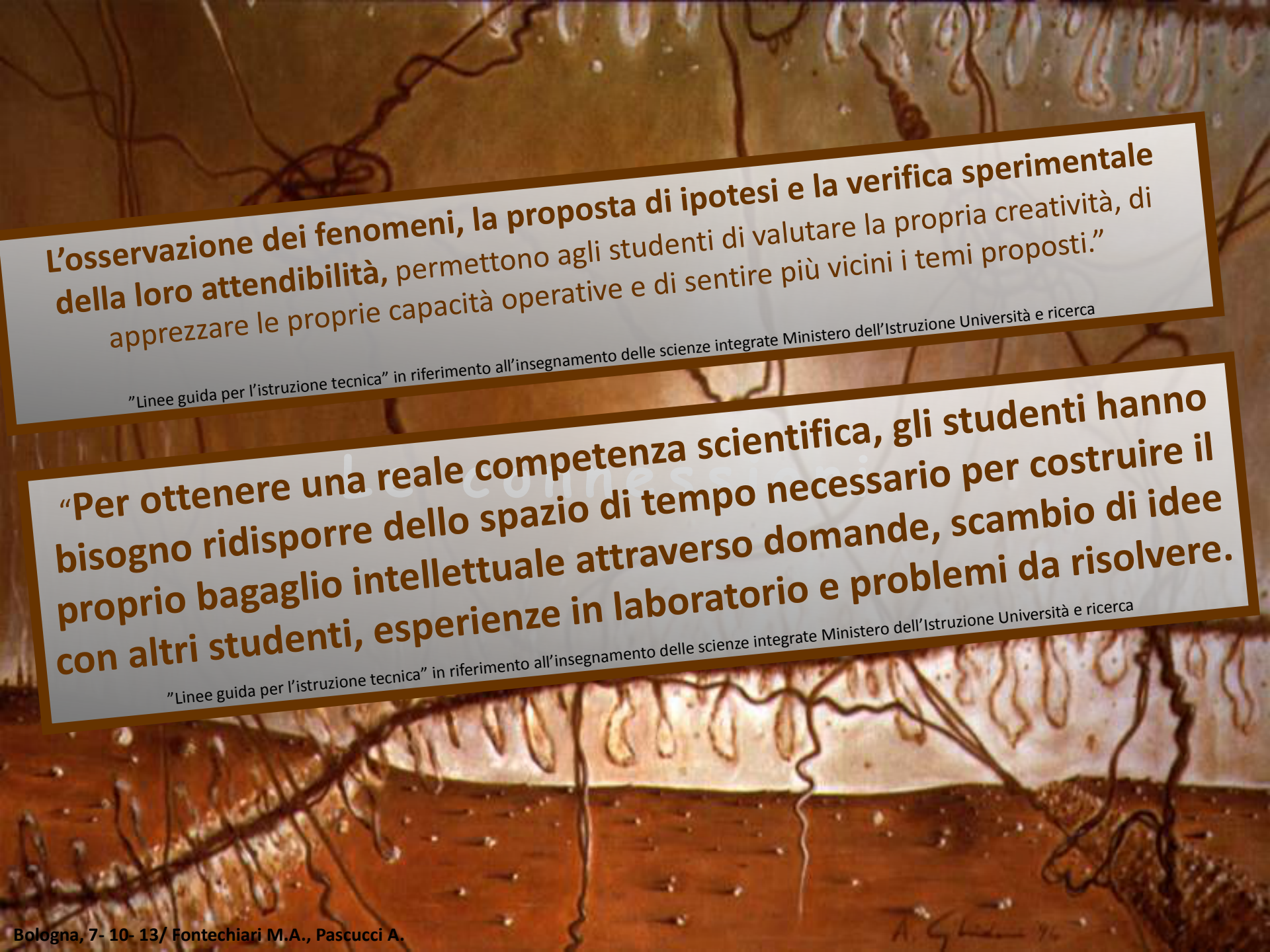
- Types (e.g. hypothesis, theory, model, scientific law)
- Formation (e.g. existing knowledge and new evidence, creativity and imagination, logic)
- Rules (e.g. logically consistent, based on evidence, based on historical and current knowledge)
- Outcomes (e.g. new knowledge, new methods, new technologies, new investigations)

Nel quadro di riferimento TIMSS 2007, l'indagine scientifica viene considerata l'elemento principale della valutazione. Essa ricopre tutti i campi delle scienze e ha componenti basate sui contenuti e sulle abilità. La valutazione dell'indagine scientifica include quesiti e compiti che richiedono agli studenti di dimostrare la conoscenza degli strumenti, dei metodi e delle procedure necessarie per fare scienza, di applicare questa conoscenza per impegnarsi in ricerche scientifiche e di usare la comprensione scientifica per proporre spiegazioni sulla base di elementi oggettivi. I processi alla base dell'indagine scientifica stimolano una comprensione più ampia dei concetti scientifici, oltre al ragionamento e alla capacità di risolvere problemi.

Gli studenti di entrambe le classi dovrebbero possedere una qualche conoscenza generale della natura della scienza e dell'indagine scientifica (incluso il fatto che la conoscenza scientifica è soggetta a cambiamenti), dell'importanza di usare diversi tipi di indagine per verificare la conoscenza scientifica, dell'uso di “metodi scientifici” di base, della comunicazione dei risultati e dell'interazione tra scienze, matematica e tecnologia. Oltre a questa conoscenza di base, gli studenti dovrebbero dimostrare le abilità e le competenze previste per i cinque aspetti più importanti del processo alla base dell'indagine scientifica:

- formulare domande e ipotesi;
- progettare indagini;
- rappresentare dati;
- analizzare e interpretare dati;





L'osservazione dei fenomeni, la proposta di ipotesi e la verifica sperimentale della loro attendibilità, permettono agli studenti di valutare la propria creatività, di apprezzare le proprie capacità operative e di sentire più vicini i temi proposti.

"Linee guida per l'istruzione tecnica" in riferimento all'insegnamento delle scienze integrate Ministero dell'Istruzione Università e ricerca

“Per ottenere una reale competenza scientifica, gli studenti hanno bisogno di ridisporre dello spazio di tempo necessario per costruire il proprio bagaglio intellettuale attraverso domande, scambio di idee con altri studenti, esperienze in laboratorio e problemi da risolvere.

"Linee guida per l'istruzione tecnica" in riferimento all'insegnamento delle scienze integrate Ministero dell'Istruzione Università e ricerca

Tale approccio, mentre può risultare particolarmente motivante per gli allievi, riserva un ruolo fondamentale all'insegnante, che seleziona e adatta i contenuti e le strategie didattiche ai fabbisogni degli allievi in base al tempo disponibile. Va da sé, che la qualità dell'atto educativo non si misura con la larghezza del curriculum proposto ma con la profondità dei concetti affrontati e anche gli errori commessi dagli studenti durante il processo d'apprendimento forniscono preziose informazioni per la scelta di ulteriori e/o diversificati interventi didattici, finalizzati anche all'attività di sostegno e di recupero"

"Linee guida per l'istruzione tecnica" in riferimento all'insegnamento delle scienze integrate Ministero dell'Istruzione Università e ricerca

Più che dalla predisposizione di metodi astratti e generali, la realizzazione dell'integrazione fra le scienze dipenderà dalla **capacità delle scuole di trasferire saperi e competenze in un progetto didattico** che ne consenta una trattazione organica, forte di legami tra concetti, modelli, procedure e teorie.

"Linee guida per l'istruzione tecnica" in riferimento all'insegnamento delle scienze integrate Ministero dell'Istruzione Università e ricerca

I concetti e i processi unificanti si pongono come categorie che permettono una facile transizione attraverso vari domini di conoscenza nonché come elementi strutturali che consentono esplicitazioni contestuali plurime. Essi costituiscono validi strumenti didattici, permettono allo studente di adattarsi alle varie situazioni problematiche reali, favorendo l'espansione dello spazio mentale, individuale e collettivo, aumentando la consapevolezza in merito a come s'impara

"Linee guida per l'istruzione tecnica" in riferimento all'insegnamento delle scienze integrate Ministero dell'Istruzione Università e ricerca

Le scienze integrate rappresentano quindi un ambito potenziale che orienta al superamento della frammentarietà dei saperi, attorno ad un "fuoco", un oggetto, naturale o artificiale, una ricerca, il perseguimento di un risultato che permetta di sviluppare e applicare una metodologia che consenta apprendimenti trasversali alle diverse materie

Linee guida per l'istruzione tecnica" in riferimento all'insegnamento delle scienze integrate Ministero dell'Istruzione Università e ricerca

Disciplina: SCIENZE INTEGRATE (SCIENZE DELLA TERRA e BIOLOGIA)

Il docente di "Scienze integrate (Scienze della Terra e Biologia)" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, risultati di apprendimento che lo mettono in grado di:

- utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali;
- riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono;
- utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza;
- utilizzare gli strumenti culturali e metodologici acquisiti per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni e ai suoi problemi, anche ai fini dell'apprendimento permanente;

"Linee guida per l'istruzione tecnica" in riferimento all'insegnamento delle scienze integrate Ministero dell'Istruzione Università e ricerca

Disciplina: **SCIENZE INTEGRATE (SCIENZE DELLA TERRA e BIOLOGIA)**

Disciplina: **SCIENZE INTEGRATE (FISICA)**

Disciplina: **SCIENZE INTEGRATE (CHIMICA)**

Ai fini del raggiungimento dei risultati di apprendimento in esito al percorso quinquennale, nel primo biennio il docente persegue, nella propria azione didattica ed educativa, l'obiettivo prioritario di far acquisire allo studente le competenze di base attese a conclusione dell'obbligo di istruzione :

- osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità
- analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza
- essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate

"Linee guida per l'istruzione tecnica" in riferimento all'insegnamento delle scienze integrate Ministero dell'Istruzione Università e ricerca