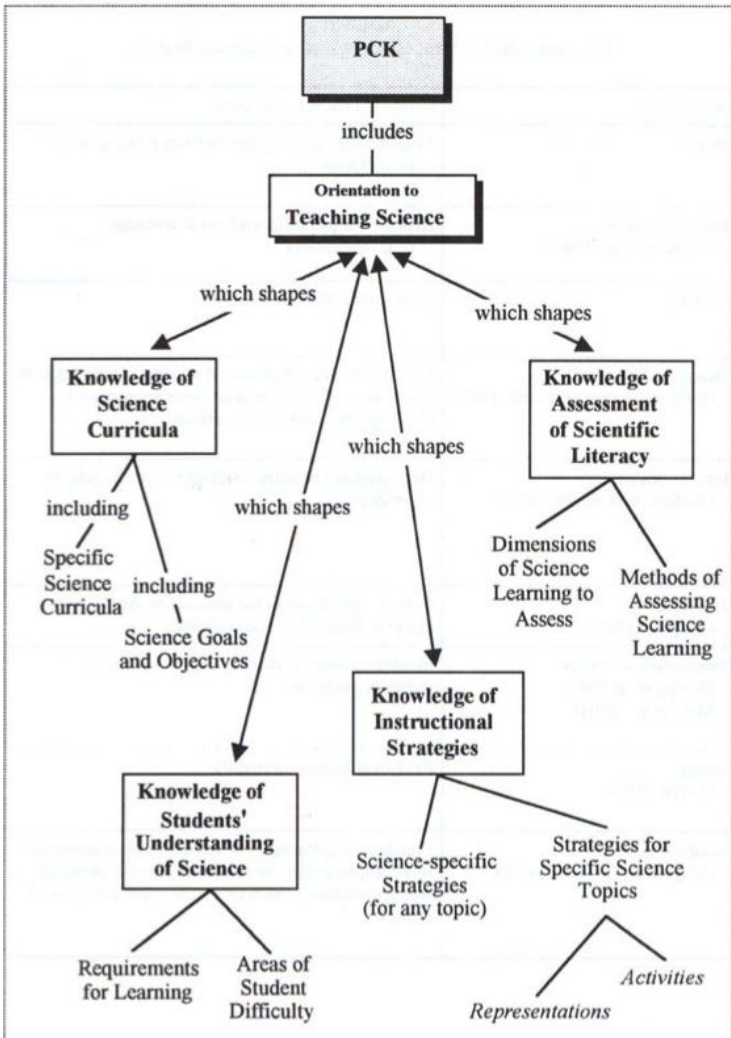


Discipline Fisiche

Lecture 07

Pedagogical Content Knowledge e “Nuove” Indicazioni Nazionali ...

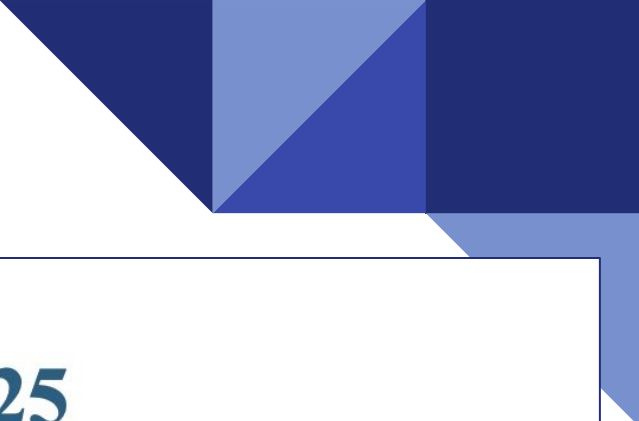
Francesco Longo 13/04/2026



- orientamenti verso la didattica delle scienze
- conoscenze e convinzioni sul curriculum scientifico
- conoscenze e convinzioni sulla comprensione da parte degli studenti di argomenti scientifici specifici
- conoscenze e convinzioni sulla valutazione delle scienze
- conoscenze e convinzioni sulle strategie didattiche per l'insegnamento delle scienze



Le nuove Indicazioni Nazionali per il primo ciclo (2025)



Nuove Indicazioni 2025
Scuola dell'infanzia e Primo ciclo di istruzione
Materiali per il dibattito pubblico

Competenza alfabetica funzionale

Creare, esprimere e interpretare concetti, sentimenti, fatti e opinioni in forma sia orale che scritta (comprensione orale, espressione orale, comprensione scritta ed espressione scritta).

Comprendere i punti chiave di un discorso complesso, riguardo sia temi concreti sia astratti, integrando con argomentazioni sulla base di quanto è noto.

Interagire adeguatamente e in modo creativo utilizzando materiali visivi, sonori e digitali e in vari contesti culturali e sociali quali istruzione e formazione, lavoro, vita domestica e tempo libero.

Competenza matematica e competenza in scienze, tecnologie e ingegneria

Utilizzare le conoscenze matematiche e scientifico-tecnologiche per analizzare dati e fatti della realtà e per verificare l'attendibilità di analisi quantitative proposte da altri.

Utilizzare il pensiero logico-scientifico per affrontare problemi e situazioni sulla base di elementi certi.

Avere consapevolezza dei limiti delle affermazioni che riguardano situazioni complesse.

Competenza digitale

Utilizzare con consapevolezza e responsabilità le tecnologie digitali per ricercare, produrre ed elaborare dati e informazioni.

Interagire con gli altri sapendo scegliere i mezzi di comunicazione digitali adeguati a un determinato contesto.

Il curriculum è, infatti, il dispositivo per pensare l'insegnamento in funzione del 'far apprendere' i saperi fondamentali a soggetti in crescita che vanno iniziati sia al valore dei saperi stessi, alla loro specificità cognitiva, sia alle valenze formative di cui sono portatori. In questi obiettivi risiede il senso della scuola, col suo corpo di insegnanti impegnati a costruire tutte le possibili condizioni affinché gli studenti imparino.

La scuola è la sede in cui gli studenti incontrano in modo più o meno completo e formale le 'istituzioni' dei saperi essenziali, diversamente da quanto accade in altre sedi meno formali. Ecco perché occorre una particolare cura affinché gli studenti nel primo ciclo *effettivamente* apprendano tutti i saperi del curriculum. Questa cura passa attraverso la speciale relazione triangolare che l'insegnante costruisce in aula con i saperi e con gli studenti medesimi: i saperi sono gli inestimabili 'tesori' di cui l'insegnante svela agli studenti pian piano le idee-guida, le conoscenze essenziali (verticalizzate secondo una graduale progressione in complessità), i metodi, attestando in aula, in prima persona, una passione per quanto va insegnando perché, in aula, *nemo dat quod non habet*. Nessuno dei grandi maestri della storia, da Dante a San Francesco, da Michelangelo a Montessori, ha mai insegnato nulla se non attraverso la propria viva testimonianza. E gli studenti amano l'eccellenza per quel sentimento naturale di allegria contagiosa che suscita la vista del bello, del vero, del giusto in-carne-ed-ossa. E per il desiderio di emularli.

Premessa culturale disciplinare: perché si studia la disciplina

- Contestualizzazione:
l'importanza dello studio
della disciplina nella
formazione integrale dello
studente
- Riferimenti culturali che
orientano il curriculum
- Finalità di studio della
disciplina

Obiettivi generali, obiettivi specifici di apprendimento, competenze attese

- Obiettivi generali del
processo formativo e
obiettivi specifici di
apprendimento relativi alle
competenze degli alunni
(prescrittivi come da DPR
275/99)
- Competenze attese
coerenti rispetto alle
competenze chiave - DM
14/2024

Traiettorie per l'innovazione

- Conoscenze
- Suggerimenti
metodologico-didattici
- Suggerimenti o esempi di
moduli interdisciplinari di
apprendimento
- Suggerimenti di possibili
ibridazioni tecnologiche del
curriculum

Dalla scuola dell'infanzia alla scuola primaria	»	34
Le discipline	»	35
Italiano	»	36
Latino per l'educazione linguistica (LEL)	»	48
Lingua Inglese	»	52
Seconda Lingua comunitaria	»	60
Storia	»	68
Geografia	»	78
Istruzione integrata STEM	»	87
Matematica	»	91
Tecnologia	»	102
Scienze	»	109
Musica	»	117
Strumento musicale	»	123
Arte e immagine	»	129
Educazione motoria – Educazione fisica	»	134

Istruzione integrata STEM

L'educazione tecnico-scientifica, arricchita da un approccio integrato e interdisciplinare, rappresenta una risorsa strategica per formare cittadini capaci di interpretare il presente e di progettare il futuro.

Il metodo laboratoriale, l'interdisciplinarietà e l'aggiornamento delle Linee guida STEM sono gli strumenti chiave per raggiungere questo obiettivo e costituiscono i punti di forza e di novità proposti nelle Nuove Indicazioni.

L'istruzione nelle discipline scientifico-tecnologiche deve rispondere alle trasformazioni culturali, tecnologiche, sociali ed economiche di una società in continua evoluzione. Per farlo, è necessario un approccio che metta in relazione scienze, tecnologia, arte e discipline umanistiche. Questo consente di superare la frammentazione dei saperi e favorire un'unità organica capace di stimolare creatività e innovazione.

La scuola ha il compito di adottare un metodo laboratoriale che parta da un'esperienza diretta e concreta, legata alla realtà quotidiana, per poi sviluppare riflessioni più astratte. Questo modello didattico è fondamentale per far acquisire agli studenti competenze sia pratiche e sia culturali. Oltre alle abilità strumentali come contare, eseguire operazioni aritmetiche sia mentalmente che per iscritto, raccogliere e rilevare dati sperimentali (rappresentati tramite tabelle, istogrammi, diagrammi o grafici), misurare una grandezza, calcolare una probabilità, riconoscere regolarità geometriche, scrivere semplici programmi informatici, è necessario promuovere gli aspetti culturali, che collegano tali competenze alla storia della nostra civiltà e alla realtà in cui viviamo. L'aspetto culturale include la padronanza delle idee fondamentali di una teoria, la capacità di collocare tali idee in un processo evolutivo e di riflettere sui principi e sui metodi impiegati, è essenziale per applicare praticamente calcoli, formulare ipotesi e validarle o modificarle procedendo per tentativi ed errori. Questo si estende alla raccolta di dati in esperimenti scientifici e all'elaborazione di algoritmi, costituendo il terreno concreto e vivo da cui le conoscenze teoriche in matematica, scienze e tecnologia traggono alimento. Con il suo rigore logico e la capacità di astrazione, la matematica non è solo uno strumento per risolvere problemi, ma anche una disciplina culturale che aiuta a interpretare la realtà. L'insegnamento della matematica dovrebbe potenziare il pensiero critico e creativo degli studenti, sviluppando la loro intuizione e capacità di modellizzazione. Parallelamente, l'informatica consente di affrontare la complessità della realtà, offrendo strumenti che completano le capacità analitiche e creative degli studenti.

Le competenze richiamate costituiscono obiettivi a lungo termine, alcuni dei quali potranno essere raggiunti nella scuola secondaria di secondo grado. Tuttavia, è essenziale che la loro costruzione e il loro sviluppo inizino già nella scuola primaria e nella scuola secondaria di primo grado, attraverso un approccio didattico elicoidale e sperimentale, che approfondisca progressivamente gli argomenti.

Un importante contributo allo sviluppo della cultura scientifica è inoltre la contestualizzazione storica di argomenti, scoperte e risultati. Integrare lo studio delle discipline scientifico-tecnologiche nell'ambito dello studio dell'evoluzione del pensiero umano, e del background storico-culturale permette di comprendere come la scienza e lo sviluppo tecnologico abbiano influenzato la società e i suoi mutamenti. Mostrare che la scoperta richiede studio, confronto con esperti e maestri, e che anche i grandi scienziati del passato hanno avuto dubbi e commesso errori, aiuta gli studenti ad affrontare le difficoltà con serenità e a vedere gli errori come opportunità di crescita e miglioramento. Inoltre, li incoraggia a sviluppare l'idea di impegno, studio e progettualità e li stimola ad auto-orientarsi.

Nella scuola secondaria di primo grado, più specificamente, l'educazione scientifica assume un ruolo cruciale: gli studenti sono avvicinati a strumenti che consentono loro di costruire una visione critica del mondo, preparandoli a prendere decisioni consapevoli. L'approccio proposto enfatizza l'importanza di evidenziare il valore storico delle scoperte scientifiche, mettendo in luce il ruolo del pensiero critico e dell'errore come elementi centrali del progresso.

Nelle Nuove Indicazioni si concretizza la possibilità di introdurre lo studente alle prospettive culturali che caratterizzano l'ambito umanistico, l'ambito scientifico e l'ambito tecnologico, consentendogli di proiettarsi autonomamente nel mondo con una prima consapevolezza, da un lato, e di orientarsi e gestire l'osservazione su di sé e sui vari aspetti della cultura con cui viene in contatto, dall'altro. Lo studente può essere accompagnato nello sviluppo di una solida base culturale, che gli consenta di comprendere la società e i suoi fenomeni, nonché dei fondamenti del pensiero scientifico, promuovendo al contempo un'apertura verso la comprensione delle tecnologie e della cultura tecnica che ne rendono possibile la realizzazione e l'utilizzo. In un contesto di “nuovo umanesimo”, nel quale lo studente deve essere il soggetto centrale di ogni azione culturale, una didattica che

supporti con azioni organiche e sistematiche l'evoluzione armonica dei due emisferi del cervello assume un'importanza strategica.

Le Nuove Indicazioni nazionali costituiscono un aggiornamento delle precedenti che recepisce le nuove direttive sull'insegnamento delle materie scientifiche e tecnologiche e della matematica (“Linee guida sull'insegnamento delle materie STEM”, D.M.184, 15/9/2023), in coerenza con la normativa vigente. L'impianto di base preesistente rimane sostanzialmente invariato, ma il potenziamento delle attività sperimentali, delle attività sinergiche fra la matematica e le altre discipline scientifico-tecnologiche, l'introduzione dell'informatica e l'armonizzazione con le nuove indicazioni sull'educazione civica richiedono una rimodulazione delle Indicazioni nazionali, al fine di evitare un sovraccarico di nozioni e attività per i discenti.

Scuola primaria - La scuola primaria si occupa di formalizzare le conoscenze acquisite in maniera intuitiva durante la prima infanzia, insegnando procedure e concetti fondamentali. Gli allievi imparano le operazioni matematiche, le proprietà delle principali figure geometriche e il riconoscimento di fenomeni naturali. Inoltre, la didattica deve stimolare l'interesse per la matematica attraverso esperienze significative che dimostrino l'utilità degli strumenti appresi nella vita quotidiana.

Rispetto alla scuola dell'infanzia, in questa fase gli alunni iniziano a confrontarsi con concetti più strutturati e con un linguaggio tecnico-scientifico più preciso. L'uso di strumenti come il righello, il compasso e semplici esperimenti scientifici li aiuta a comprendere meglio i principi fondamentali. Lo sviluppo del pensiero logico e della competenza di problem solving diventano sempre più centrali, così come l'integrazione di tecnologie digitali per facilitare l'apprendimento interattivo.

Parallelamente, la scuola primaria gioca un ruolo cruciale nello sviluppo delle capacità di astrazione, sfruttando la particolare plasticità del cervello in età giovanile. Questa fase educativa è determinante non solo per la crescita delle competenze scientifiche, ma anche per il superamento degli stereotipi di genere associati alle discipline STEM. L'evoluzione delle tecnologie digitali rende, inoltre, imprescindibile l'acquisizione di competenze informatiche fin dalla prima infanzia, per favorire un utilizzo sicuro e responsabile delle tecnologie e per stimolare un atteggiamento positivo nei confronti dell'informatica.

In sintesi, gli aspetti innovativi degli obiettivi di apprendimento rispetto a quelli del 2012 possono essere riassunti nei seguenti punti:

Introduzione dell'informatica fin dalla scuola primaria: questo mira a fornire agli studenti le competenze necessarie per operare in un mondo sempre più digitale comprendendo le regole fondamentali per un utilizzo sicuro e responsabile della tecnologia, senza demonizzarla. Il calcolo scientifico e la simulazione diventano strumenti indispensabili per comprendere fenomeni complessi in fisica, chimica, biologia, data science e scienze ambientali, e per elaborare grandi quantità di dati per ottenere modelli predittivi, ad esempio nell'economia, nella meteorologia e nell'ambito della salute.

Visione integrata delle discipline scientifiche: lo studente dovrebbe percepire il sapere scientifico non come frammentato in singole discipline, ma come una capacità di applicare il pensiero logico per risolvere non solo problemi matematici, ma anche per modellizzare e affrontare situazioni della realtà quotidiana, per fornire stime e verificare la plausibilità delle soluzioni. Le scienze non solo educano lo studente a elaborare concetti e costruire relazioni partendo dall'osservazione e dall'esplorazione di semplici fenomeni, ma offrono anche esempi reali di applicazione della matematica. In questo modo, lo studente non percepisce la matematica solo come un insieme di regole formali da saper applicare, ma come uno strumento utile per risolvere problemi reali. L'informatica non è solo una nuova disciplina, ma consente di sviluppare competenze sempre più necessarie per una scuola proiettata verso il futuro: tutte le discipline, anche quelle umanistiche, richiederanno sempre di più l'uso delle tecnologie informatiche per migliorare la qualità e l'efficacia della loro didattica. Inoltre, come ben esplicitato nelle Linee guida, il paradigma STEM si fonda sul presupposto che le sfide di una modernità sempre più complessa e in costante mutamento possano essere affrontate solo attraverso un approccio interdisciplinare, che integri e mescoli abilità provenienti da discipline diverse (scienza e matematica con tecnologia), coniugando teoria e pratica per lo sviluppo di nuove competenze, anche trasversali.

Didattica basata su esperimenti laboratoriali: questo approccio, come indicato nelle Linee guida STEM, incoraggia lo sviluppo di un atteggiamento positivo verso la matematica e promuove un orientamento al problem posing e al problem solving. Gli esperimenti, anche simulati, facilitano la comprensione e l'astrazione dei concetti scientifici.

Maggiore attenzione verso tematiche di educazione civica: grazie al contributo di tutte le materie STEM, gli studenti acquisiscono una prima conoscenza delle problematiche ambientali, riflettendo su soluzioni sostenibili alternative, comprendendo l'importanza di preservare le risorse naturali, prendendo sviluppando una coscienza dei rischi legati alle dinamiche climatiche.

SCIENZE

PERCHÈ SI STUDIANO LE SCIENZE

Le materie scientifiche costituiscono il fondamento della conoscenza del mondo naturale e rappresentano un pilastro essenziale per il progresso tecnologico e culturale della società. La scienza si basa sull'osservazione sistematica della realtà, sulla formulazione di ipotesi e sulla loro verifica attraverso esperimenti e modelli teorici, fornendo un metodo rigoroso per comprendere e interpretare i fenomeni che ci circondano. L'importanza dello studio delle discipline scientifiche risiede nella loro capacità di sviluppare il pensiero critico, di stimolare la curiosità verso la natura e i suoi meccanismi e di fornire strumenti per risolvere problemi concreti su piccola e grande scala.

Lo studio delle scienze permette di riconoscere le leggi fondamentali che governano l'universo, dal comportamento delle particelle subatomiche alla struttura dell'ecosistema terrestre, dalla meccanica classica alle teorie della relatività e della quantistica. La fisica, la chimica, la biologia, la geologia non solo descrivono il mondo, ma offrono le basi per il suo miglioramento attraverso applicazioni tecnologiche che spaziano dalla medicina all'ingegneria, dalla produzione energetica alla protezione dell'ambiente.

L'educazione scientifica è inoltre uno strumento imprescindibile per formare cittadini consapevoli e in grado di prendere decisioni informate su temi di rilevanza globale, come il cambiamento climatico, la sostenibilità delle risorse e le implicazioni etiche delle innovazioni biotecnologiche. La capacità di distinguere tra informazioni basate su evidenze e semplici opinioni è fondamentale in un'epoca in cui la comunicazione scientifica e la disinformazione si intrecciano.

Le scienze, infine, non si limitano a un sapere statico, ma sono un campo in continua evoluzione, aperto a nuove scoperte e paradigmi. Lo studio delle discipline scientifiche, pertanto, non è solo un esercizio di acquisizione di conoscenze, ma un percorso di formazione continua che permette di comprendere il mondo e di partecipare attivamente al suo sviluppo, con la consapevolezza che la scienza è una costruzione collettiva, fondata sul rigore del metodo e sulla condivisione della conoscenza.

FINALITÀ DELL'INSEGNAMENTO

L'insegnamento delle Scienze nel primo ciclo di istruzione è caratterizzato da un approccio intrinsecamente interdisciplinare, attento al ruolo della creatività e dell'immaginazione e aperto agli ambiti artistici e musicali, volto a stimolare l'interesse e la curiosità verso l'esplorazione, lo studio, e la comprensione dei fenomeni naturali, delle modalità di vita animali e vegetali; della organizzazione generale del corpo umano, con particolare riguardo agli organi di senso; della struttura dei minerali.

In una prospettiva di crescita culturale, fin dalla scuola primaria lo studio delle Scienze, insieme e in integrazione con la Matematica e l'Informatica, è indispensabile per favorire lo sviluppo delle capacità di ragionamento logico e di argomentazione, del pensiero critico, della proprietà di linguaggio e della padronanza della lingua italiana; per trasmettere fiducia in sé stessi e nel futuro, anche attraverso i collegamenti con la storia; per gettare le basi su cui potrà svilupparsi la scelta del percorso di studi più adatto alle proprie aspirazioni, inclinazioni e attitudini, tenendo presente il ruolo cruciale che l'insegnamento e i metodi di insegnamento di queste materie rivestono proprio a partire dai primi livelli scolastici, anche in riferimento alla parità di genere.

Attraverso un approccio di tipo esperienziale e laboratoriale, gli obiettivi generali dello studio delle Scienze nel primo ciclo di istruzione saranno finalizzati a:

- Far apprendere concetti e procedure della fisica e delle scienze naturali.
- Costruire relazioni e concetti a partire dall'osservazione e dall'esplorazione di semplici fenomeni.
- Attivare l'attenzione verso i fenomeni naturali e di origine antropica e verso i loro effetti.
- Sviluppare le capacità di sperimentazione e di progressiva astrazione.
- Sviluppare le capacità di analisi e di sintesi.
- Saper collegare le scienze alla Storia e alle discipline di ambito artistico e umanistico.
- Acquisire la capacità di leggere, analizzare e comprendere testi scientifici.
- Acquisire la capacità di argomentare, spiegare e motivare, in forma scritta e orale e con linguaggio

appropriato.

- Acquisire consapevolezza dell'importanza della diversificazione delle fonti energetiche e dell'ottimizzazione dell'uso delle risorse.
- Acquisire consapevolezza del ruolo sociale, economico e culturale delle scienze e della tecnologia.
- Acquisire una visione positiva della scienza e della tecnologia e la fiducia nelle capacità degli esseri umani di superare le sfide di una società in rapida evoluzione.

SCUOLA PRIMARIA

COMPETENZE ATTESE AL TERMINE DELLA CLASSE QUINTA

- Osservare il mondo con curiosità formulando domande e cercando spiegazioni per quello che si osserva.
- Esplorare i fenomeni individuando relazioni fra grandezze misurabili.
- Illustrare i fenomeni e le relative spiegazioni utilizzando un linguaggio appropriato.
- Riconoscere l'equilibrio negli ecosistemi e l'esistenza di interazioni fra uomo e ambiente.
- Riconoscere le principali caratteristiche e i modi di vivere di organismi vegetali e animali.
- Riconosce le parti del corpo umano nei suoi diversi organi e apparati.
- Matura un approccio di cura verso l'ambiente a partire dall'aula per arrivare a quello naturale.
- Sviluppa abitudini alimentari e stili di vita sani e rispettosi della propria salute.

OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO AL TERMINE DELLA CLASSE TERZA

Esplorare e osservare il mondo naturale

- Osservare direttamente rocce, piante, animali e microorganismi, raccogliendo campioni, utilizzando lenti d'ingrandimento e microscopi per descriverne le caratteristiche e classificarli in base a criteri come forma, colore, struttura e habitat.
- Riconoscere le interazioni tra gli esseri viventi e l'ambiente, ad esempio osservando come le piante crescono in diversi tipi di suolo o come gli animali modificano il loro comportamento in base alle stagioni.
- Iniziare a formulare semplici ipotesi basate sull'osservazione di piante, animali e minerali, registrando cambiamenti nel tempo attraverso schede di osservazione o grafici.
- Rilevare le variazioni del tempo meteorologico attraverso la misurazione della temperatura, dell'umidità e della pressione atmosferica con strumenti come termometri, barometri e igrometri. Creare un diario meteorologico per documentare i cambiamenti nel tempo.
- Osservare il susseguirsi delle stagioni e delle fasi lunari, realizzando registrazioni periodiche del cambiamento delle piante, delle temperature e della posizione della Luna nel cielo.
- Costruire semplici modelli della rotazione terrestre utilizzando una lampada e un globo per simulare il giorno e la notte.

Materia e trasformazioni

- Classificare oggetti e materiali in base alle loro proprietà, come la durezza (graffiandoli con altri materiali), la trasparenza (osservando cosa si vede attraverso di essi), o la conducibilità termica (verificando come si scaldano a contatto con una fonte di calore).
- Sperimentare le funzioni e gli utilizzi dei materiali, ad esempio costruendo semplici strutture con diversi tipi di carta, plastica o legno per capire quali sono più resistenti o flessibili.
- Osservare semplici fenomeni di cambiamento di stato (es. scioglimento del ghiaccio, evaporazione dell'acqua) e registrare le trasformazioni attraverso disegni o tabelle.

Esperimenti sui movimenti, forze e fenomeni fisici

- Osservare e descrivere il moto degli oggetti utilizzando esperimenti con piani inclinati, molle, pendoli e carrelli per riconoscere le variazioni del valore e della direzione della velocità.
- Sperimentare la gravità facendo cadere oggetti di forma e materiali diversi e confrontandone le velocità di caduta. Misurare e confrontare la massa e la densità di diversi materiali immergendoli in acqua e osservando il galleggiamento.

- Osservare e descrivere il comportamento delle calamite su diversi materiali, riconoscendo le proprietà di attrazione e repulsione e orientamento nello spazio.
- Sperimentare il suono come effetto di una vibrazione toccando le corde di uno strumento musicale, parlando vicino a un palloncino gonfio o utilizzando diapason e bicchieri d'acqua per osservare come le vibrazioni producano suoni diversi.
- Riconoscere la propagazione della luce e i fenomeni di riflessione e rifrazione utilizzando specchi, lenti e prismi per osservare la deviazione dei raggi luminosi e la formazione di ombre.

Esseri viventi e corpo umano

- Riconoscere le parti principali del corpo umano, con particolare attenzione agli organi di senso e alla loro funzione nella percezione dell'ambiente.
- Sviluppare abitudini alimentari e stili di vita sani e rispettosi della propria salute.

Consapevolezza ambientale e impatto della scienza

- Riflettere su come le proprie azioni influenzano l'ambiente, riconoscendo l'importanza di comportamenti responsabili a scuola e nella natura per la tutela degli ecosistemi.
- Discutere come alcune scoperte scientifiche hanno migliorato la vita quotidiana (es. l'importanza dell'igiene, l'uso dell'elettricità).

OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO AL TERMINE DELLA CLASSE QUINTA

Esplorare e osservare il mondo naturale

- Osservare con attenzione ciò che ci circonda, ponendosi domande su ciò che accade in natura e nei fenomeni quotidiani. Formulare ipotesi basate sulle proprie osservazioni e cercare spiegazioni attraverso esperimenti, confronti e raccolta di informazioni.
- Osservare e descrivere le caratteristiche di piante e animali, ad esempio studiando foglie, semi e fiori con una lente d'ingrandimento o confrontando scheletri e dentature di animali per dedurre la loro dieta.
- Utilizzare strumenti per effettuare esperimenti, come termometri, bilance, cronometri e microscopi, raccogliendo dati su variazioni di temperatura, peso, tempo e struttura dei materiali.
- Osservare i moti della Terra e della Luna ricostruendoli attraverso esperimenti con modelli tridimensionali, tracciando la posizione del Sole a diverse ore del giorno o registrando le fasi lunari nel corso di un mese.
- Esplorare la struttura interna della Terra con modelli fisici (come sezioni in plastilina per rappresentare crosta, mantello e nucleo) e analizzare terremoti e vulcani osservando mappe sismiche, simulando l'eruzione di un vulcano con bicarbonato e aceto o studiando i materiali emessi dalle eruzioni.

Materia e trasformazioni

- Riconoscere e classificare oggetti e materiali in base alle loro proprietà (colore, forma, durezza, trasparenza, ecc.), studiandone funzioni e possibili utilizzi.
- Classificare materiali e oggetti osservandone e confrontandone le proprietà: ad es., confrontare la durezza di diversi materiali graffiandoli con una moneta, verificare la trasparenza ponendoli davanti a una luce.
- Riconoscere e descrivere le proprietà dei materiali, gli stati della materia e i passaggi di stato, osservandone i cambiamenti in situazioni concrete.
- Osservare le proprietà dei materiali attraverso esperimenti pratici, come nel galleggiamento di oggetti in acqua o nell'assorbimento di liquidi da parte di materiali porosi.

Esplorazione sensoriale dei principi fisici

- Sperimentare la gravità, l'elettricità e il magnetismo, facendo cadere oggetti per osservare la loro velocità di caduta, costruendo semplici circuiti elettrici con pile e lampadine o esplorando la forza magnetica con calamite e diversi materiali.
- Collegare la misura della temperatura, le vibrazioni, e le proprietà della luce alle percezioni sensoriali, ad es. confrontando la temperatura di oggetti percepiti freddi o caldi al tatto, ragionando sulle caratteristiche dei suoni prodotti da strumenti musicali o da materiali diversi (corde tese, bicchieri con quantità d'acqua differenti), o ragionando sulla propagazione della luce attraverso un forellino e attraverso una lente e sulla

scomposizione della luce con un prisma.

Esseri viventi e corpo umano

- Studiare il corpo umano, per esempio, misurando il battito cardiaco prima e dopo l'esercizio fisico per comprendere il funzionamento del sistema circolatorio o studiando la digestione con esperimenti sulla dissoluzione di cibi in liquidi diversi.
- Osservare e descrivere le caratteristiche principali di piante e animali, come forma, colore, struttura e adattamenti all'ambiente. Confrontare i loro modi di vivere, studiando alimentazione, crescita, riproduzione e habitat.

Interconnessioni tra Scienza, Arte e Società

- Esplorare i collegamenti tra scienza, matematica, arte e musica, ad esempio analizzando le simmetrie nei cristalli di neve, identificando le proprietà delle vibrazioni che corrispondono alle caratteristiche dei suoni, o sperimentando la pittura con pigmenti naturali.
- Riconoscere il ruolo della scienza nella società, approfondendo le invenzioni scientifiche che hanno cambiato la storia (come la scoperta dell'elettricità o la teoria dell'evoluzione) e discutendo come la scienza influisce su tecnologia, medicina e ambiente.

CONOSCENZE

- *Ambiente e geografia fisica.* Paesaggi naturali e antropici; elementi dell'ambiente: suolo, acqua, aria, piante, animali, microrganismi; nozioni di base relative alla struttura della Terra; minerali fossili e rocce.
- *Astronomia e fenomeni naturali.* Fasi lunari, ciclo delle maree, ciclo delle stagioni e alternanza del dì e della notte.
- *Ecosistemi e biologia.* Componenti biotiche e abiotiche degli ecosistemi ed equilibrio naturale; elementi di biologia delle piante; elementi di biologia degli animali; struttura e funzioni del corpo umano.
- *Fisica e fenomeni naturali.* Gravità: peso e massa; suoni: vibrazioni, propagazione delle vibrazioni, e loro percezione come suoni; luce: riflessione, diffusione, rifrazione, meccanismo della visione, colori; fenomeni elettrici e magnetici.
- *Chimica e proprietà dei materiali:* Stati della materia e cambiamenti di stato; materiali e loro proprietà; combustione e miscugli.

SUGGERIMENTI METODOLOGICO-DIDATTICI PER I DOCENTI

L'insegnamento delle scienze nel primo ciclo deve basarsi su un approccio esperienziale, laboratoriale e interdisciplinare, che favorisca la costruzione attiva della conoscenza e lo sviluppo del pensiero critico. L'obiettivo è superare un'impostazione puramente nozionistica, promuovendo invece la capacità di esplorare, interpretare e applicare i concetti scientifici in contesti reali.

Strutturazione del Percorso Didattico.

È utile organizzare le attività di apprendimento seguendo una sequenza strutturata che favorisca la costruzione progressiva delle conoscenze:

- *Meraviglia ed esplorazione* – Stimolare la curiosità attraverso domande, esperimenti ed esperienze sensoriali che permettano di osservare e indagare i fenomeni naturali e scientifici.
- *Concettualizzazione* – Introdurre in modo strutturato i concetti fondamentali, collegandoli all'esperienza concreta degli studenti e favorendo lo sviluppo di un linguaggio scientifico adeguato.
- *Interpretazione e applicazione* – Utilizzare metodi di indagine scientifica, analizzando dati, facendo previsioni e confrontando ipotesi con i risultati di esperimenti e osservazioni.
- *Creatività e progettazione* – Favorire l'elaborazione di progetti pratici che consentano agli studenti di applicare le conoscenze acquisite, sviluppando competenze di risoluzione di problemi (problem solving) e pensiero critico.

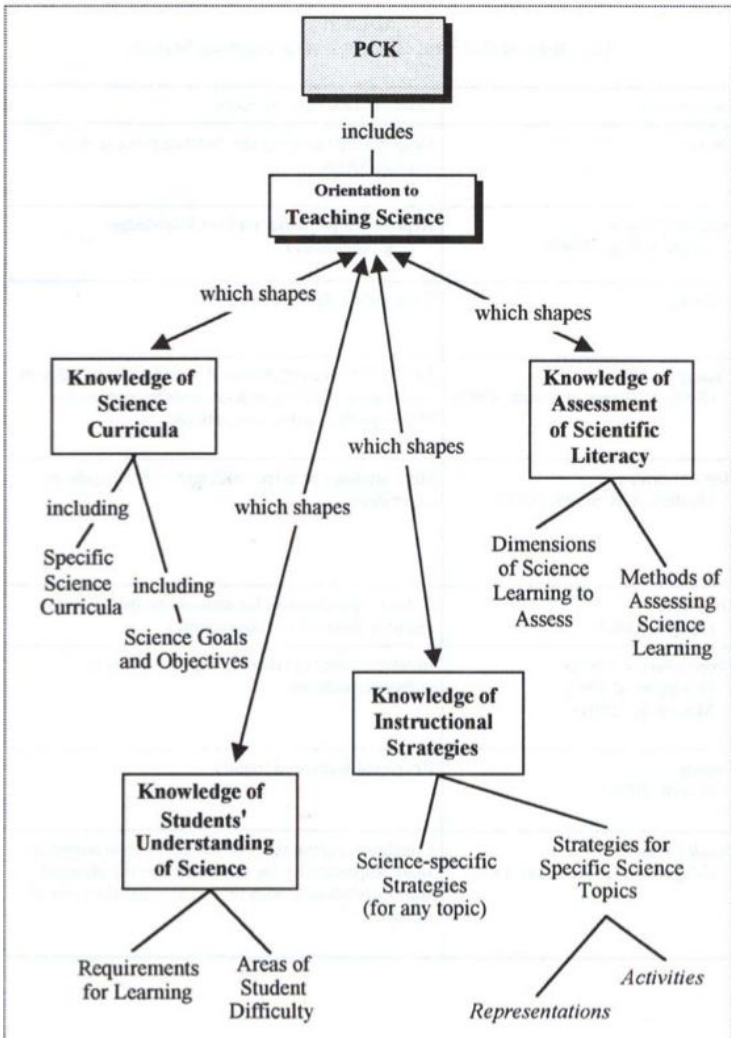
Approcci educativi consigliati:

- *Approccio esperienziale e laboratoriale*: le esplorazioni, le attività pratiche e i laboratori devono essere parte integrante del percorso di apprendimento, per consolidare i concetti scientifici in modo attivo e partecipativo.
- *Approccio interdisciplinare e connessioni tra le discipline*: collegare la scienza alla tecnologia, alla matematica, all'arte, alla musica e alla storia per offrire un quadro integrato e motivante.
- *Uso delle tecnologie digitali nella didattica*: impiegare strumenti digitali come software di simulazione, ambienti digitali di simulazione per esperimenti e strumenti di analisi dati, per arricchire le esperienze di apprendimento, privilegiando l'uso di soluzioni basate sul software libero.
- *Didattica all'aperto e osservazione diretta*: promuovere esperienze di apprendimento in contesti reali, per sviluppare una consapevolezza ambientale e una connessione diretta con la natura.
- Si raccomanda, infine, di incoraggiare gli alunni che appaiono in difficoltà, contrastando lo stereotipo che l'attività scientifica sia solo per pochi, e di prevedere, laddove possibile, seminari divulgativi, in presenza o in streaming, volti a stimolare l'interesse verso l'informatica come disciplina scientifica, anche *evidenziano i successi* conseguiti dalle donne in questo ambito.

SUGGERIMENTI DI POSSIBILI IBRIDAZIONI TECNOLOGICHE

Le tecnologie digitali supportano l'apprendimento scientifico attraverso simulazioni, animazioni e software di video analisi, che permettono di visualizzare fenomeni non direttamente osservabili, come interazioni microscopiche (elettrizzazione, circuiti elettrici), propagazione ondosa (onde sonore) o interazioni gravitazionali tra corpi celesti.

L'uso di sensori con interfaccia grafica, come quelli di temperatura, facilita la comprensione dell'evoluzione temporale dei processi, mentre le esperienze simulate consentono di svolgere attività di laboratorio in sicurezza, riducendo costi e materiali di consumo. L'integrazione di ambienti immersivi tramite realtà virtuale e aumentata permette di esplorare contesti inaccessibili nella realtà, arricchendo l'esperienza didattica. Gli ambienti digitali di apprendimento favoriscono la personalizzazione dell'insegnamento, offrendo materiali interattivi, simulazioni ed esercizi di autovalutazione. Fondamentale è un approccio basato sulla scoperta e sull'esperienza, con il supporto critico dell'insegnante per garantire un apprendimento significativo.



- orientamenti verso la didattica delle scienze
- conoscenze e convinzioni sul curriculum scientifico
- conoscenze e convinzioni sulla comprensione da parte degli studenti di argomenti scientifici specifici
- conoscenze e convinzioni sulla valutazione delle scienze
- conoscenze e convinzioni sulle strategie didattiche per l'insegnamento delle scienze

Gli ambiti del PCK

- orientamenti verso la didattica delle scienze → L'importanza dell'apprendimento cooperativo, la centralità delle tecnologie digitali
- conoscenze e convinzioni sul curriculum scientifico → il curriculum integrato
- conoscenze e convinzioni sulla comprensione da parte degli studenti di argomenti scientifici specifici → la meraviglia, la concretezza degli apprendimenti
- conoscenze e convinzioni sulla valutazione delle scienze → la valutazione formativa, il traguardo delle competenze
- conoscenze e convinzioni sulle strategie didattiche per l'insegnamento delle scienze → l'importanza del laboratorio

Gli ambiti del PCK: un esempio concreto ...

Il pendolo

- orientamenti verso la didattica delle scienze → L'importanza dell'apprendimento cooperativo, la centralità delle tecnologie digitali → Come si sincronizzano gli orologi?
- conoscenze e convinzioni sul curriculum scientifico → il curriculum integrato → La misura del tempo (come funzionano gli orologi analogici)
- conoscenze e convinzioni sulla comprensione da parte degli studenti di argomenti scientifici specifici → la meraviglia, la concretezza degli apprendimenti → L'orologio a cucù ... (perché bisogna caricarlo?)
- conoscenze e convinzioni sulla valutazione delle scienze → la valutazione formativa, il traguardo delle competenze → Osservare e sperimentare sul campo
- conoscenze e convinzioni sulle strategie didattiche per l'insegnamento delle scienze → l'importanza del laboratorio → L'altalena?

Gli ambiti del PCK: un esempio concreto ...

Il pendolo

RA IL TEMPO NELLE 24 ORE. E AVEVA
MOLTI VANTAGGI, DOVEVA ESSERE CARICATO
UNA VOLTA OGNI TANTO, NON SPESSO COME
LA CLESSIDRA, E FUNZIONAVA INDIPENDENTE-
MENTE DALLA PRESENZA DEL SOLE.



DA QUEL MOMENTO
L'UOMO POTEVA MISURARE
IL TEMPO CON UNA CERTA
PRECISIONE. ALL'INIZIO
FURONO SOPRATTUTTO LE
PERSONE RICCHE A POSSE-
DERE UN OROLOGIO, POI
CON L'EVOLUZIONE DELLA
SCIENZA E DELLA TECNICA
LA DIFFUSIONE DELL'ORO-
LOGIO DIVENNE SEMPRE
PIÙ FREQUENTE. VENNERO

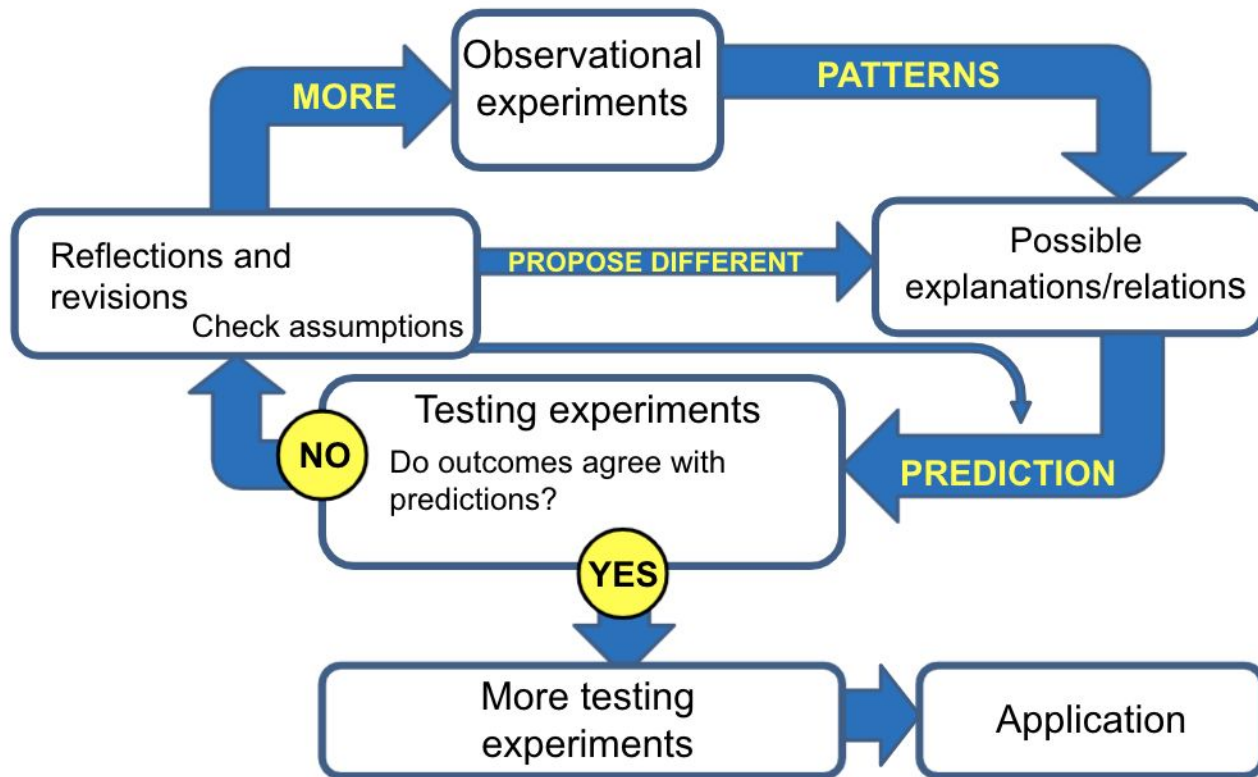
COSTRUITE TORRI CON OROLOGI NELLE
PIAZZE PRINCIPALI DI PAESI E CITTÀ.
CON IL PASSARE DEL TEMPO L'ESIGENZA
FU QUELLA DI ~~ERE~~ FABBRICARE
OROLOGI SEMPRE PIÙ PICCOLI IN
MODO DA AVERLI SEMPRE A PORTATA
DI MANO

Gli ambiti del PCK: un esempio concreto ... Il pendolo

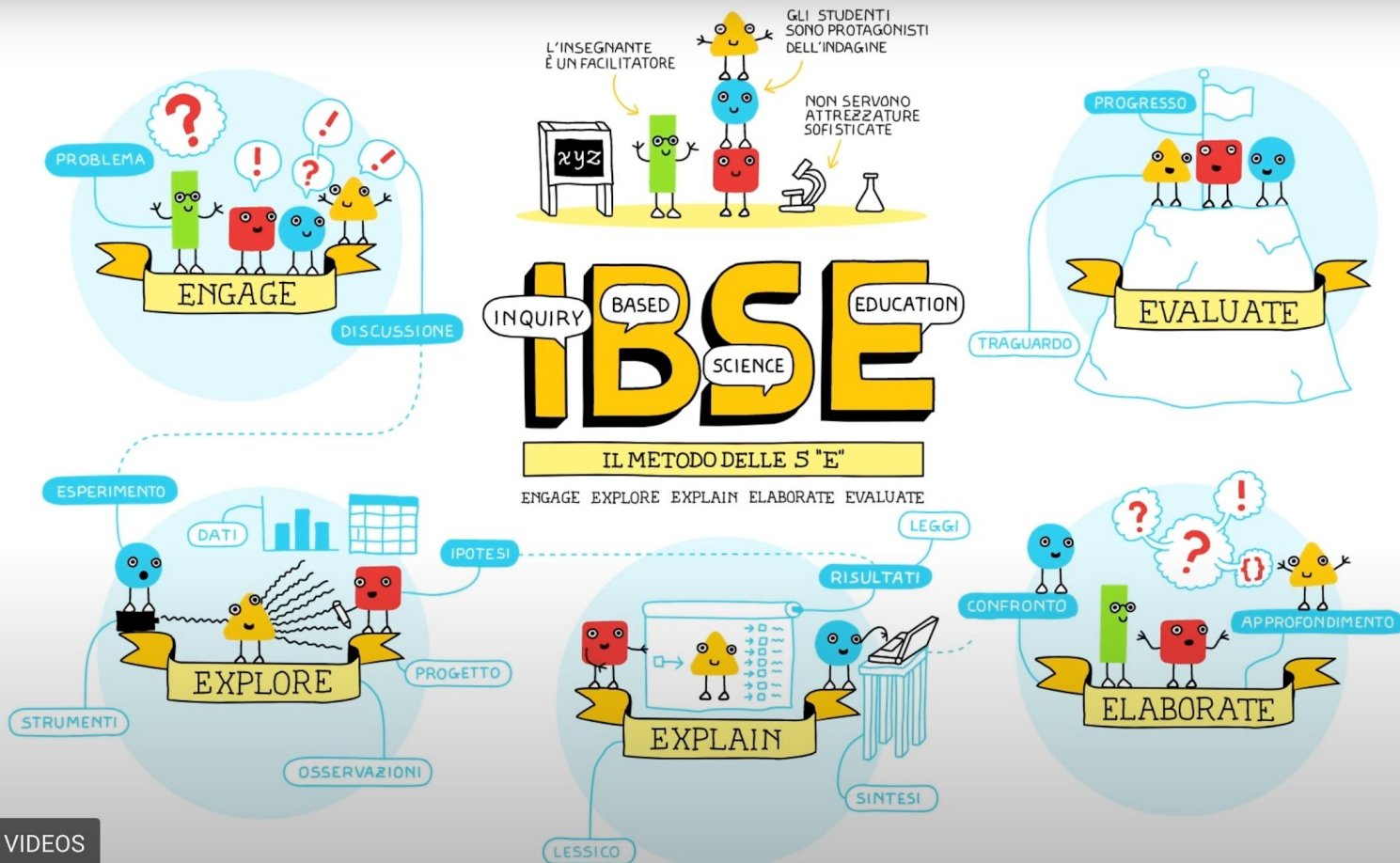


Investigative Science Learning Environment (ISLE approach)

Investigative Science Learning Environment - ISLE cycle



Inquiry Based
Science Education
(IBSE approach)



IBSE vs ISLE Laboratory

Laboratorio di progettazione vs l'esame

Classe di Riferimento

Argomento scelto

Content Knowledge

Pedagogical Knowledge

Methodology

Valutazione

ISLE - Gruppo 1

Classe di Riferimento: 4a primaria

Argomento scelto: Evaporazione dell'acqua del mare

Content Knowledge:

Pedagogical Knowledge:

Esperimento da cui parte l'attività: all'interno di un sacchetto trasparente di plastica con chiusura ermetica inseriamo l'acqua con del sale sciolto. Chiudiamo il sacchetto e lo attacchiamo al vetro della finestra dove batte il Sole. I bambini formuleranno delle ipotesi prima dell'esecuzione dell'esperimento, che potranno verificare il giorno seguente. L'esperimento durerà 24 ore e al termine delle quali i bambini osserveranno ciò che è accaduto e verificheranno se le loro ipotesi erano corrette. In caso contrario dovranno riflettere su quanto accaduto durante l'esperimento.

Methodology – ISLE

Valutazione: creatività e correttezza delle ipotesi e delle risposte

ISLE - Gruppo 2

Classe di Riferimento 4° primaria

Argomento scelto Gravità

Content Knowledge: gli oggetti cadono verso il basso per effetto della forza di gravità; forme diverse e masse diverse influenzano la velocità di caduta

Pedagogical Knowledge: si parte dall'osservazione della caduta di due oggetti diversi (es. una pallina da tennis e una pallina da ping pong) dalla stessa altezza e nello stesso istante tempo. I bambini ipotizzano che la pallina da tennis arrivi a terra prima perché è più pesante.

Methodology – ISLE

Valutazione