

Far scienze dai 3 agli 11 anni



Scuola infanzia Acqua e.....



Classe terza A galla e a fondo



Classe quinta Galleggiamento: peso, volume , densità

COSTRUIRE IL CURRICOLO

Il curriculum di istituto è espressione della libertà d'insegnamento e dell'autonomia scolastica e, al tempo stesso, esplicita le scelte della comunità scolastica e l'identità dell'istituto. La costruzione del curriculum è il processo attraverso il quale si sviluppano e organizzano la ricerca e l'innovazione educativa. (Indicazioni per il curriculum, 2012)

Lavorare sul curriculum ha rappresentato per il gruppo di lavoro, un buon pretesto per:

riflettere sul curriculum implicito. La riflessione su cosa faccio/come sono in classe, come sono i bambini, quali competenze disciplinari possiedo diventa indispensabile per evidenziare i problemi, mettere in movimento la ricerca azione ed evitare un curriculum "finto".

ricostituire una comunità di buone pratiche con scambio di esperienze e condivisione di problemi
rivedere e condividere gli aspetti teorici /didattici propri della disciplina

LE RADICI

Per ri- cominciare è necessario ri - partire dalle radici, riprendere le linee teoriche , metodologiche, didattiche proprie dell'ambito disciplinare (scienze vuol dire biologia, chimica, fisica, scienze della terra, ma anche aspetti linguistici e modelli matematici) e i punti di forza dei progetti di innovazione e di ricerca che costituiscono le linee portanti della nostra ipotesi di lavoro.

Nei 10 LABORATORI PER L'EDUCAZIONE SCIENTIFICA emerge:

- un nuovo e diverso modo di far scienze
- l'esperienza vs l'esperimento
- la discussione e la trascrizione come metodologia di lavoro
- le caratteristiche, il ruolo, le azioni in classe dell'esperto
- la valutazione senza “ verifiche”

Il progetto CAPIRE SI PUÒ ha come punti di forza:

- il senso di capire (come i bambini capiscono / non capiscono)
- la costruzione di modelli
- il lavoro in zona prossimale di sviluppo
- l'idea di complessità
- gli intrecci, disintrecci e reintrecci tra scienze, lingua, matematica

Nei PROGETTI SET e SET ENERGIA: viene messa in atto la capacità di costruire, sperimentare in classe e documentare unità di lavoro intorno ai temi

- “Ombre e luce”,
- “Temperatura e calore”,
- “Guardare per energia”.

Il PROGETTO ISS mette in evidenza:

- la necessità di lavorare intorno ad esperienza di vita quotidiana in contesti di senso
- la didattica laboratoriale: il laboratorio non è solo inteso come luogo fisico e spazio attrezzato, ma come spazio per fare e pensare a partire da esperienze significative e con una forte mediazione culturale da parte dell'insegnante
- la continuità verticale dalla scuola primaria al biennio della secondaria di secondo grado
- la costituzione di una comunità di buone pratiche.

Il PROGETTO DI RICERCA INTERNAZIONALE TRACES evidenzia

l'individuazione delle barriere che impediscono di colmare il divario tra le indicazioni della ricerca in didattica delle scienze tra la pratica educativa

la proposta di modelli efficaci per produrre comunità (studenti, insegnanti, dirigenti, genitori, ricercatori, amministratori) capaci di sviluppare operativamente nuove pratiche educative

la proposta di *linee guida* per affrontare alcuni aspetti critici dell'insegnamento delle scienze.

Emergono inoltre come idee forti la risonanza nei processi di apprendimento e l'idea di multirappresentazione

ALLA BASE DEL CURRICOLO

Negli elementi elaborati dalla dott.ssa G.Pozzo nel Progetto Poseidon di lingua italiana riconosciamo i nodi essenziali di un curriculum:

- *passaggio dalle materie (i contenuti) alle discipline (che includono i metodi e gli strumenti per far evolvere il sapere vissuto e il sapere riflesso)*
- *visione dinamica della conoscenza / mediazione dell'insegnante*
- *centralità del discente: attenzione ai bisogni cognitivi e affettivi, al bagaglio conoscitivo ed esperienziale, valorizzazione delle differenze (inclusione)*
- *attenzione al clima e a un ambiente di apprendimento favorevole alla scoperta (spazi attrezzati, ma non solo)*
- *valorizzazione della dimensione sociale (discussione e condivisione dei modelli elaborati)*
- *apprendimento centrato sul fare/ pensare (didattica laboratoriale) e sulla consapevolezza di come si impara*
- *monitoraggio e (auto-)valutazione secondo criteri condivisi*

I PUNTI DI FORZA

CONTINUITA' (E DISCONTINUITÀ) VERTICALE nello sviluppo continuo della competenza, nell'attenzione ai processi cognitivi, nell'approccio alla cultura, nella mediazione didattica.

CONTINUITA' (E DISCONTINUITÀ) ORIZZONTALE tra lingua, matematica, scienze e tecnologia.

La comprensione dei fondamentali aspetti biologici, tecnologici e scientifici del mondo ha bisogno di un forte investimento sulle implicazioni di lingua e matematica essenziali per la costruzione di un "sapere" fondato sulla modellizzazione. Molte delle esperienze di scienze contribuiscono allo sviluppo del pensiero proporzionale, a strutturare concetti di numeri naturali, razionali e relativi. Molti dei modelli utilizzati a rappresentare fenomeni sono modelli matematici.

FARE SCIENZE NEL PIANO DELL'OFFERTA FORMATIVA

Nel piano dell'Offerta Formativa...*"Fare scienze significa aiutare i bambini a guardare con curiosità i fatti del mondo e guidarli ad interpretarne la complessità.*

Si comincia confrontando le diverse idee che i bambini hanno dei fenomeni che si vogliono capire, si condividono spiegazioni provvisorie, si prova a far succedere gli stessi fatti in laboratorio, si riflette su... , si cercano informazioni per negoziare e concordare spiegazioni sempre più adeguate.

L'esperienza manipolativa serve ad esplorare quello che succede: il linguaggio mette in forma le idee dei bambini e i modelli via via costruiti nel percorso cognitivo.

La discussione in classe diventa condizione necessaria e importante sostegno per la costruzione di conoscenze: la lingua viene ad avere un ruolo particolare quando si parla e si scrive di scienze, come strumento attraverso il quale la narrazione viene raccontata ad altri.

Le idee di struttura e di elemento, di proprietà e di variabile, di trasformazione e di cambiamento, fanno da guida nella scelta di contenuti che conducano i bambini a costruirsi modelli di organismo e di ambiente, di

materia e di energia.

...(Piano dell'Offerta Formativa)

IL QUADRO DI RIFERIMENTO

Nel ripensare ad un curriculum per competenze occorre inoltre far riferimento:

ad un quadro legislativo: la Costituzione italiana, le Indicazioni nazionali per il curriculum, 2012

alle definizioni internazionali di competenza e di competenze "scientifiche" : le otto competenze per la cittadinanza- Raccomandazioni del Consiglio Europeo,2008, le Life Skills – Organizzazione Mondiale della Sanità, la competenza scientifica nel Rapporto Taking Science to School, la Competenza scientifica (Scientific literacy) nella definizione di OCSE PISA.

Tutte le definizioni hanno in comune l'idea che uno studente è competente quando ha capacità di pensiero, ragiona su quello che succede, sa connettere e interpretare fatti ed eventi, valuta consapevolmente comportamenti e azioni, sa vivere nel mondo.

a un quadro teorico – metodologico che fa riferimento alle ricerche relative all'apprendimento / insegnamento: l'idea di zona di sviluppo prossimale (Vigostky), la ridefinizione dei processi di apprendimento alla luce delle ricerche neuroscientifiche (Changeux, Rizzolatto), la dinamica della risonanza (Guidoni) e l'idea di multirappresentazione, l' apprendistato cognitivo (Collins, Brown, e altri)

TRAGUARDI PER LO SVILUPPO DI COMPETENZE

Traguardi per lo sviluppo delle competenze al termine della scuola primaria.

L'alunno sviluppa atteggiamenti di curiosità e modi di guardare il mondo che lo stimolano a cercare spiegazioni di quello che vede succedere.

Esplora i fenomeni con un approccio scientifico: con l'aiuto dell'insegnante, dei compagni, in modo autonomo, osserva e descrive lo svolgersi dei fatti, formula domande, anche sulla base di ipotesi personali, propone e realizza semplici esperimenti.

Individua nei fenomeni somiglianze e differenze, fa misurazioni, registra dati significativi, identifica relazioni spazio/temporali

Individua aspetti quantitativi e qualitativi nei fenomeni, produce rappresentazioni grafiche e schemi di livello adeguato, elabora semplici modelli.

Riconosce le principali caratteristiche e i modi di vivere di organismi animali e vegetali.

Ha consapevolezza della struttura e dello sviluppo del proprio corpo, nei suoi diversi organi e apparati, ne riconosce e descrive il funzionamento, utilizzando modelli intuitivi ed ha cura della sua salute.

Ha atteggiamenti di cura verso l'ambiente scolastico che condivide con gli altri; rispetta e apprezza il valore dell'ambiente sociale e naturale.

Espone in forma chiara ciò che ha sperimentato, utilizzando un linguaggio appropriato.

Trova da varie fonti (libri, internet, discorsi degli adulti, ecc.) informazioni e spiegazioni sui problemi che lo interessano.

I traguardi di competenza sono prescrittivi alla fine della scuola primaria e trovano sintesi nel Profilo di uscita.

“Esplorare la realtà e darsi spiegazioni costruendosi modelli coerenti con il pensiero scientifico intorno a fatti del mondo fisico, chimico e biologico. Usare parole, disegni, tabelle, grafici per rappresentare idee relativamente a esseri viventi, ambienti (diversità, relazioni, trasformazioni, equilibrio, dis-equilibrio, energia,...); materia (proprietà, stato, relazioni, trasformazioni, energia...); terra/universo (cicli, trasformazioni, interazioni)”

Traguardi per lo sviluppo delle competenze al termine della scuola secondaria di primo grado.

L'alunno esplora e sperimenta, in laboratorio e all'aperto, lo svolgersi dei più comuni fenomeni, ne immagina e ne verifica le cause; ricerca soluzioni ai problemi, utilizzando le conoscenze acquisite. Sviluppa semplici schematizzazioni e modellizzazioni di fatti e fenomeni ricorrendo, quando è il caso, a misure appropriate e a semplici formalizzazioni.

Riconosce nel proprio organismo strutture e funzionamenti a livelli macroscopici e microscopici, è consapevole delle sue potenzialità e dei suoi limiti.

Ha una visione della complessità del sistema dei viventi e della loro evoluzione nel tempo; riconosce nella loro diversità i bisogni fondamentali di animali e piante, e i modi di soddisfarli negli specifici contesti ambientali.

È consapevole del ruolo della comunità umana sulla Terra, del carattere finito delle risorse, nonché dell'ineguaglianza dell'accesso a esse, e adotta modi di vita ecologicamente responsabili. Collega lo sviluppo delle scienze allo sviluppo della storia dell'uomo.

Ha curiosità e interesse verso i principali problemi legati all'uso della scienza nel campo dello sviluppo scientifico e tecnologico.

LA MEDIAZIONE DIDATTICA

...andare a prenderli là dove sono, e trovare una strada per accompagnarli fin dove li vogliamo condurre ...
Wittgenstein

Per raggiungere i traguardi di competenza è necessaria una mediazione didattica forte ed efficace che, a partire dalla scuola dell'infanzia, sappia leggere, raccogliere, valorizzare e utilizzare al meglio tutti gli elementi di conoscenza esplicita ed implicita ponendosi due domande tra loro correlate:

come fare ad aiutarli a capire?

come fare ad accorgersi se hanno / non hanno capito?

La mediazione culturale a scuola deve uscire dalla dipendenza passiva di contenuti - ricetta frammentari e incoerenti e assumersi la responsabilità di realizzare percorsi significativi per i bambini/ragazzi in contesto e basandosi su schemi – modello di sviluppo concettuale e operativo.

(P. Guidoni Sceneggiatura – Piano ISS)

Una buona azione di mediazione mette in risonanza gli aspetti fattuali, culturali, cognitivi, emotivi coinvolti

nel processo di capire /imparare; valorizza le esperienze e le conoscenze dei bambini, progetta situazioni di "laboratorio", favorisce l'esplorazione e la scoperta, incoraggia l'apprendimento collaborativo, controlla la coerenza tra i fatti e le loro interpretazioni, aiuta a ragionare per indizi cercando regolarità, a costruire schemi e modelli, promuove la consapevolezza delle modalità di apprendere sviluppando pratiche di valutazione formativa.

Nel fare scienza con i bambini l'attività di mediazione può essere esplicitata con:

- Scegliere esperienze emblematiche
- Valorizzare il pensiero spontaneo
- Accettare discussioni, dubbi e imprecisioni
- Costruire strutture di pensiero trasversali
- Elaborare modelli comprensibili e condivisi
- Costruire reti di significati
- Sviluppare strategie di pensiero
- Cercare relazioni causali
- Riconoscere analogie strutturali
- Riconoscere stati e trasformazioni
- Guardare per sistemi e guardare per variabili
- Individuare regolarità nei fenomeni e ragionare per modelli per condurre dall'esperienza
- all'astrazione cioè da un organismo vivo ai viventi, da un oggetto che cade alla gravità, dalla candela che brucia alle trasformazioni chimiche, dalla cioccolata che fonde ai passaggi di stato.

LE MODALITA' DI LAVORO

Il gioco, il coinvolgimento emotivo, il senso estetico, l'aspetto narrativo dovrebbero costituire parte integrante dell'insegnamento scientifico . Nell'esplorazione della fenomenologia gioca un ruolo fondamentale la ricerca delle regole che permettono di descrivere intere famiglie di fenomeni. Le regole devono essere convincenti per essere poi condivise e riferite a modelli e a principi teorici.

Possono essere espresse con disegni, con parole ("se spingo così, l'oggetto trasla, altrimenti ruota e trasla..."), con simboli matematici e diagrammi, con relazioni d'ordine ("più spingo, più va lontano..."), con proprietà geometriche (le affinità nelle ombre del Sole, la proiettività con le ombre dovute a sorgenti vicine...), modelli matematici (lineare, esponenziale...), con algoritmi che descrivono processi (ad esempio utilizzando il foglio elettronico), con proprietà di grafici "reali" (i passi nel grafi co on-line di una passeggiata), regole di conservazione di grandezze, ecc. La modellizzazione è alla base della ricostruzione cognitiva di esperienze e di percorsi didattici: chi apprende deve essere coinvolto nel collocare i modelli all'interno della teoria scientifica che deve essere costruita e condivisa. (P. Guidoni)

In tutte le attività *dalla scuola dell'infanzia all'ultimo anno della scuola primaria si ripetono* alcune modalità di lavoro che, partendo dalle esperienze concrete e non da esperimenti da far riuscire ad ogni costo, conducono i bambini, attraverso riflessioni, confronti e discussioni, a rielaborare linguaggio, pensieri

conoscenze fino all'individuazione di modelli sempre più adatti a spiegare i fenomeni fondamentali della vita quotidiana e via via sempre più coerenti con quelli della scienza.

Ogni percorso, infatti, inizia gradualmente da un fatto interessante, da un oggetto da guardare e da domande-stimolo dell'insegnante in grado di mettere in moto dinamiche cognitive motivanti. All'inizio le esperienze devono essere, il più possibile, legate alla realtà quotidiana e quindi sono intricate e complesse. Piano piano si impara ad individuare modalità per semplificare e schematizzare l'esperienza. L'insegnante incoraggia i bambini a discutere e a rendersi disponibili a nuove conoscenze e allora il lavoro quotidiano *si svolge* attraverso conversazioni, discussioni, esperienze pratiche.

Ci sono infatti momenti in cui si può e si deve **parlare** per cercare di connettere aspetti già conosciuti con elementi nuovi, ricercare insieme domande e risposte, scambiare le idee con i compagni e con l'adulto per sviluppare il pensiero indiziario e il pensiero riflessivo.

PARLARE / DISCUTERE / ARGOMENTARE

Far parlare i bambini è ormai entrato a far parte delle comuni strategie didattiche, in molte classi si fa conversazione intorno a oggetti e fatti, sui libri e sulle riviste sono riportati stralci di parlato di bambini.

Ascoltare i bambini per conoscere le loro idee su un determinato argomento, raccogliere le loro risposte a domande stimolo, conversare su temi è importante, ma è diverso dal parlare/discutere in classe per costruire competenze.

Discutere ha bisogno di condizioni specifiche:

- *un'esperienza comune preliminare alla discussione...*
- *un discorso che rielabora l'esperienza compiuta e che si struttura come situazione di problem solving collettivo, in cui sia possibile negoziare significati, condividere e confrontare differenti soluzioni o interpretazioni di uno stesso materiale (ad esempio un testo scritto) o di una stessa esperienza (ad esempio, un'osservazione o un esperimento scientifico)*
- *un cambiamento delle usuali regole di partecipazione al discorso scolastico, i turni del discorso non devono essere controllati dall'insegnante; le usuali domande dell'insegnante sono in parte sostituite da riprese o rispecchiamenti degli interventi degli allievi, da richieste di spiegazione e da interventi che sottolineano un'eventuale discordanza di posizioni*

(Discutendo si impara – Pontecorvo, Aiello, Zucchermaglio)

...Ciascuno porta anche le proprie parole, parole differenti(che qualche volta indicano la stessa cosa) e siccome ciascuno comprende il significato del linguaggio che ascolta, le parole che designano spiegazioni si urtano, si oppongono, e siccome ciascun bambino si preoccupa di far trionfare il proprio punto di vista e di convincere l'oppositore ...,bisogna osservare più da vicino, riprendere la propria analisi, verificarla, o incorporarvi le spiegazioni di altri che diventeranno ... elementi di cui egli potrà nutrirsi" e ancora.. "l'alunno ... impara a proporre le sue interpretazioni invece di imporle, impara a esprimersi con precisione e in maniera analitica, a desiderare e a sforzarsi di essere compreso dai suoi interlocutori, ad ascoltare e

comprendere le loro interpretazioni. Impara a vivere socialmente, cioè ad arricchire il suo pensiero con l'apporto del pensiero altrui"

(C.Pontecorvo , op.cit))

In questo contesto insegnanti, bambini e alunni sono impegnati in un lungo esercizio e in un grande sforzo cognitivo: si impara lentamente a ascoltare ed a ascoltarsi, a fare buone domande, a mettere insieme esperienze diverse e modi diversi di guardare e di capire.

L'insegnante compie una sistematica opera di mediazione tra le cose che accadono, quello che i bambini pensano e dicono e la cultura scientifica.

La discussione diventa così una metodologia di lavoro in contesti in cui insieme si cercano e si elaborano spiegazioni coerenti e appropriate anche se talvolta provvisorie, si confrontano i diversi modelli in un clima di ascolto e di condivisione.

V. ALLEGATO 1 – LA DISCUSSIONE IN CLASSE

Nel caso di argomenti complessi in cui l'alunno ha bisogno di poter comprendere il fenomeno sotteso più che di imparare mnemonicamente conoscenze inerti e la discussione, possibilmente a partire dall'osservazione di esperienze reali, può efficacemente sostituire la spiegazione dell'insegnante in quanto nella discussione l'alunno è stimolato:

- a cercare spiegazioni per sé;
- a dare spiegazioni agli altri
- a negoziare e condividere una spiegazione in una cornice argomentativa

Il confronto tra pari diventa un modo per costruire conoscenza, consapevolezza e condivisione della propria esperienza percettiva ed è quindi un potente strumento per interpretare e capire. Imparare ad esporre le proprie idee e ad ascoltare quelle degli altri induce i ragazzi ad "affinare" il linguaggio e, spesso, un compagno riesce meglio dell'adulto ad essere facilitatore dell'apprendimento.

In questi casi il problema è insegnare a discutere. Gli alunni non sanno "naturalmente" discutere. Si impara a prendere parte in una discussione gradualmente, se c'è una situazione sfidante o un buon motivo per farlo; se c'è un clima positivo in cui ci si può interrogare e ci si può cimentare alla ricerca di spiegazioni senza timore di essere giudicati e anche se c'è un adulto che sa ascoltare, riprendere e rilanciare dando nuove sfide. Allora i bambini entrano nel circuito del parlare, parlarsi e spiegarsi, e lo spiegarsi è anche uno spiegare che, diversamente dalla spiegazione dell'insegnante, non si snoda sempre in maniera logica, ma anche analogica, con illuminazioni improvvise, cortocircuiti della mente, con largo uso di metafore. Le metafore, riprese dai compagni, possono diventare grappoli di metafore, indizi di un processo esplicativo in atto.

Le metafore, ma anche i connettivi che indicano salti metacognitivi come il "come se" e il "come quando" da parte degli alunni, sono indizi che rivelano che c'è costruzione di senso, attenzione e ascolto.

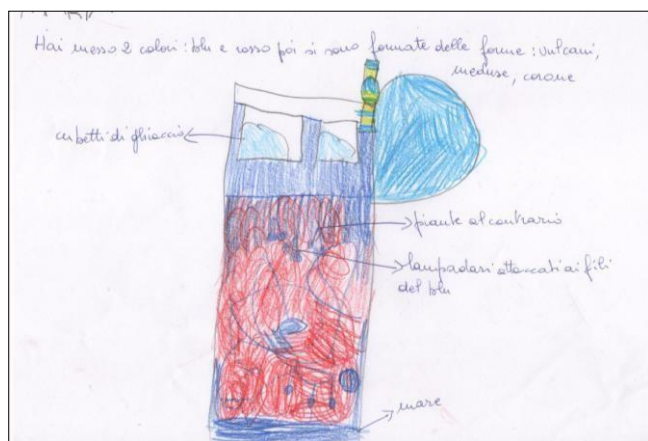
Ci sono poi momenti in cui bisogna rappresentare fenomeni attraverso **disegni**, schemi, mimi.

Scrivere la "storia" dei fatti permette infatti di sistemare i pensieri e di trovare i fili lunghi e gli intrecci del sapere.

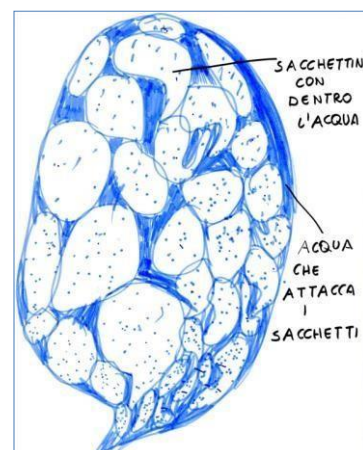
DISEGNARE

Quando si fa scienze disegnare diventa una modalità per rappresentare le cose che succedono o le cose che immaginiamo possano succedere se...; in tale forma il disegno smette di essere un disegno libero e stereotipato per diventare il modo di vedere, di immaginare, di capire di ogni singolo bambino.

Ci sono diversi tipi di rappresentazioni grafiche e i loro criteri vengono via, via definiti dal contesto. I bambini disegnano per rappresentare un'esperienza, un fatto accaduto, le fasi di un processo, i cambiamenti nello spazio e nel tempo e il disegnare dal vero impegna il bambino in un confronto attento e continuo tra la realtà e il proprio punto di vista: si guarda, si prova, si riguarda, si cambia, si cercano i colori giusti, le proporzioni adeguate.



Acqua e colore



Dentro una goccia d'acqua

Altre volte si disegna immaginando e allora diventa talmente complesso che le parole non bastano. Un disegno può descrivere meglio come sono fatti e funzionano gli oggetti, come è fatto l'elastico per allungarsi oppure cosa c'è dentro un sasso, cosa può succedere dentro le cose mentre si scaldano,... E' un lungo lavoro che inizia dalla scuola dell'infanzia, accanto al mimo e ad altri tipi di rappresentazione: le buone rappresentazioni non nascono spontaneamente ma hanno bisogno di un'attenzione particolare da parte di insegnante e bambini "Con il vostro disegno fate capire a ... cosa abbiamo fatto"

Il disegno scientifico ha bisogno di consegne precise da parte dell'insegnante "... Provate a disegnare proprio quando ... disegna quello che succede allo zucchero e quello che succede all'acqua / disegna la bolla di sapone in modo che si vedano le cose che hai detto mentre la guardavi volare

V. ALLEGATO 2 - CONSEGNE DI LAVORO

In altri momenti il disegno diventa invece uno schema per raccontare in poco tempo cosa succede e far capire con immediatezza i cambiamenti.

Gli elaborati prodotti diventano poi oggetto di confronto e discussione, occasione per suscitare domande e sollevare nuovi problemi; è importante interrogare i disegni durante e dopo l'esecuzione, dare la possibilità ai bambini di cambiare idea mentre disegnano, farli confrontare con domande che rilevano le diversità.

Il disegno scientifico diventa quindi uno strumento potente di costruzione del pensiero e ogni elaborato fornisce all'insegnante un'enorme ricchezza di dati relativamente ai modi di pensare e di vedere di ogni alunno; la condivisione, la valorizzazione e la discussione dei diversi prodotti diventa un altro momento di costruzione di sapere collettivo.

ISTITUTO COMPRENSIVO BRA 1
SCRIVERE



Alla fine di un' esperienza è importante che i bambini riflettano da soli o in gruppo su quello che è accaduto e scrivano per fare un resoconto dell'esperienza, per mettere a fuoco gli elementi della discussione che ritengono importanti, per esprimere quello che pensano di aver incominciato a capire o quello su cui non sono d'accordo.

E' una sorta di scrittura riflessiva che aiuta i bambini a ripercorrere la strada fatta, ad acquisire consapevolezza del loro percorso cognitivo.

Altre volte **prima di partire** con una nuova esperienza si prova a ipotizzare quello che potrà succedere o a scrivere frasi che contengono parole - concetti che si andranno via via ad esplorare. "scrivi almeno cinque frasi in cui ci sia la parola forza "

Altre volte ancora si scrive **per raccontarci o raccontare ad altri storie di cose**, di pulcini che si formano, di semi che germinano, altre volte si inventano storie coerenti per raccontarci quello che avviene a livello microscopico e che i nostri occhi non riescono a vedere come lo sciogliersi dello zucchero nell'acqua.

Si scrive anche per **prendere appunti** mentre i compagni parlano, mentre i panni asciugano al sole, le biglie rotolano sulla pista: è una scrittura per se stessi , efficace a fissare elementi, osservazioni che il tempo si porterebbe via.

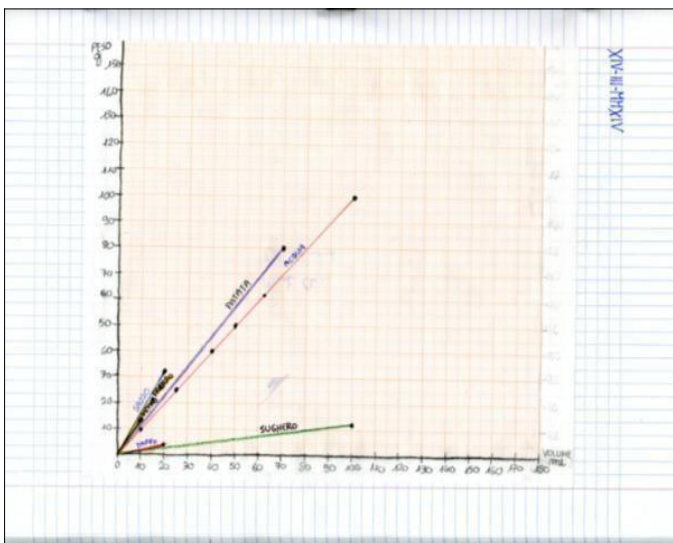
A volte si scrive **insieme a più mani**, altre volte si scrive da soli, i testi individuali letti e condivisi a volte sintetizzati in testi di classe possono costituire la base per la costruzione del libro della classe.

Scrivere in scienze e scrivere di scienze diventa una delle modalità di stare a scuola insieme all'osservare, al disegnare e al parlare. Anche a scrivere non ci si improvvisa, si impara con un duro lavoro che, da una parte, vede la ricerca della parola giusta, della frase efficace che meglio spiega ciò che succede e dall'altra, lascia che il bambino si esprima con metafore quando non trova le parole per dirlo, per esprimere la complessità dei fatti.

Anche l'insegnante scrive quando si fa scienze prende appunti per fissare le idee che emergono durante le discussioni, è la mano dei bambini quando non sanno ancora scrivere e racconta nel diario di bordo lo svolgersi dell'attività in classe.

RAPPRESENTARE

A volte le parole non bastano e occorre usare i numeri per rappresentare quantità, oppure **grafici** e tabelle per spiegare o prevedere andamenti di un fenomeno.



Affonda o galleggia? Previsione con il rapporto tra peso e volume



Altre volte per capire meglio, e non solo con i bambini piccoli, occorre usare il corpo per rappresentare con attività di mimo e di **drammatizzazione**.

Le recite con il corpo servono anche a fissare le fasi di processi lunghi, aiutano a riportare l'attenzione sulla coerenza interna, a ricordare meglio lo svolgersi dei fatti, portano i bambini a sentire su di sé quello che accade

Siamo le parti piccole di un sasso

Fare, parlare/ discutere, pensare, rappresentare in modi diversi diventano quindi le azioni /ingredienti per costruire **modelli** per capire i fatti del mondo.

INDICAZIONI METODOLOGICHE NELLA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO

Il percorso educativo presterà particolare attenzione all'ambiente di apprendimento, inteso non tanto come luogo fisico, bensì come ambiente che faciliti approcci operativi per la costruzione del sapere attraverso l'utilizzo delle seguenti metodologie:

attività laboratoriale, intesa come momento in cui l'alunno è attivo, formula le proprie ipotesi e ne controlla le conseguenze, progetta e sperimenta, discute e argomenta le proprie scelte, impara a raccogliere dati e a confrontarli con le ipotesi formulate, negozia e costruisce significati, porta a conclusioni temporanee e a nuove aperture la costruzione delle conoscenze personali e collettive.

problem solving, come sviluppo dell'attitudine al ragionamento e per acquisire nuovi concetti e abilità, per arricchire il significato di conoscenze già apprese e per verificare l'operatività degli apprendimenti realizzati in precedenza.

sviluppo delle capacità meta cognitive attraverso la riflessione sui propri percorsi di conoscenza, per approfondire la comprensione, sperimentandone in prima persona l'aspetto dinamico e per accrescere la motivazione di apprendere ancora.

CAPIRE PER MODELLI / MODELLI PER CAPIRE

I modelli che, più o meno "spontaneamente", i ragazzi adoperano con competenza e soddisfazione

appartengono, sostanzialmente, alle stesse tipologie dei modelli adulti o dei modelli scientifici :

- modelli fenomenologico

Con parole, disegni, schemi, rappresentazioni si interpretano /descrivono esperienze e fenomeni facendo spesso ricorso ad esempi, metafore, analogie.

...le gocce di colore formano degli anelli che lentamente si allargano e si intrecciano per entrare nell'acqua

...il colore forma lunghi fili che scendono lentamente, poi si uniscono, si allargano sul fondo e colorano

...una nuvola di colore galleggia sull'acqua come un iceberg colorato...

- modelli microscopico – ipotetici

Integrano tra loro aspetti osservabili (livello macro) e ipotetiche strutture microscopiche non accessibili direttamente (livello micro)

...Nell'acqua quasi gelata il colore non riesce ad entrare nell'acqua, forma una chiazza in superficie...

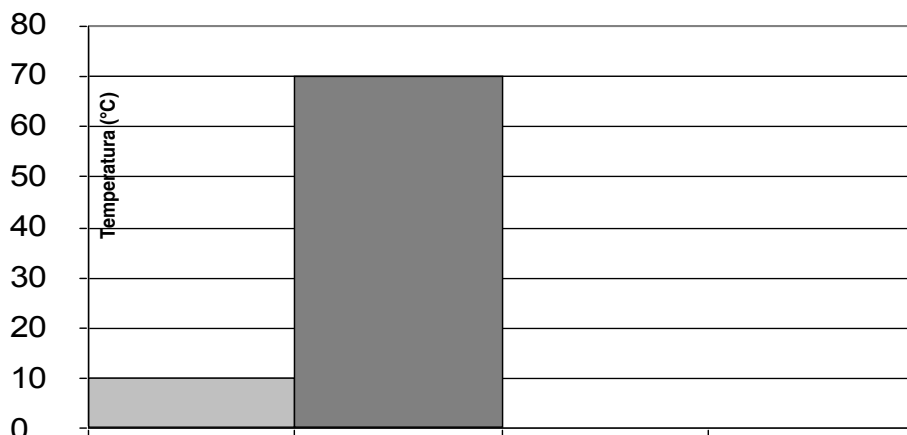
...più l'acqua è fredda, più le molecole dell'acqua sono legate fra di loro e il colore ha difficoltà a mescolarsi; se l'acqua è calda le molecole sono poco legate e il colore si mescola più facilmente

- modelli formalizzati

Individuano strutture di relazione ad esempio, numeriche o geometriche nei fenomeni, rendendo le descrizioni più efficaci

Si ricorre a modelli matematici, ad esempio per descrivere cosa succede durante il mescolamento di due masse d'acqua a temperature diverse, per prevedere il galleggiamento di un materiale usando il rapporto peso/volume.

Tutti e tre i tipi di modelli possono/devono essere sviluppati gradualmente e in parallelo nel corso della formazione di base.



Acqua "fredda" Acqua "calda"

Conoscere, a livello adulto, le diverse tipologie di modelli che possono emergere per spiegare e capire un fenomeno e metterli in relazione diventa un aiuto per riconoscerli nelle parole, nei disegni e nelle rappresentazioni usate da bambini /ragazzi e predisporre quindi contesti di apprendimento in cui gli studenti possano costruire competenze scientifiche in un continuo confronto tra conoscenza personale, conoscenza in contesto e conoscenza "scientifica".

Ci sono poi momenti in cui bisogna uscire dall'aula e andare **in laboratorio** dove si trovano più facilmente

strumenti e materiali a disposizione, dove il fare facilita il pensare, dove si va per connettere il mondo delle idee alla realtà, dove si va per imparare a fare e a pensare con la testa e con le mani. Il laboratorio diventa

luogo di ricerca per fermare aspetti di realtà troppo complessa e grande.

IL LABORATORIO



Il laboratorio di scienze è per noi uno spazio con a disposizione una molteplicità di materiali di uso quotidiano e qualche buon strumento. Sassi, zolle, foglie secche, conchiglie, pigne, rametti, penne e piume raccolte in vacanza, bottiglie e recipienti di plastica, pentole scovate nella cucina della nonna, cannucce, scatole, scatolette e recipienti vari, pizzichi di sale, zucchero e altre polverine magiche, stoffe, carte e colori e altre cianfrusaglie con tante lenti, un buon microscopio, bilance, fornellini, termometri e attrezzi da giardino costituiscono la nostra dotazione.

Per i bambini è un buon posto per fare “pasticci” e capirci qualcosa, per gli insegnanti è uno spazio attrezzato per fare esperienze, per tutti diventa un momento privilegiato per fare, guardare, esplorare, disegnare, parlare, scrivere, inventare, rielaborare, provare e riprovare per costruire un sapere individuale e condividere un sapere collettivo.

*Diventa quindi anche una metodologia di lavoro per imparare a fare, a pensare a immaginare, a provare a fare, a dare prova di autocontrollo, a individuare cause e prevedere conseguenze, a parlare e a comunicare, a realizzare progetti, a inventare, a confrontare i propri modelli con quelli della scienza, a...
In questo senso diventano laboratorio anche l'aula, il fiume, il cortile, l'orto e il giardino della scuola...*

In contesti di lavoro strutturati per costruire competenze, improntati al dialogo e alla collaborazione con una didattica interattiva, basata sull'esperienza e sulla discussione attraverso percorsi complessi, lunghi e

articolati, fondati sul capire degli allievi **la valutazione** può diventare un processo di ricerca, di autoregolazione e di crescita per bambini e insegnanti e parte integrante del processo di apprendimento.

LA VALUTAZIONE

...“La valutazione diventa strumento di potenziamento cognitivo e di emancipazione dell’allievo se o quando lo mette in grado di controllare il proprio apprendimento, così come diventa strumento per lo sviluppo professionale dell’insegnante e per lo sviluppo del curricolo”

(G. Pozzo Viaggio nella valutazione, 1° Circolo Bra)

In tale contesto i test e le prove di verifica non possono rispecchiare la complessità di ciò che succede quando si mettono in movimento competenze che non riguardano solo il sapere, ma anche il saper fare, il sapere imparare e il saper essere.

La valutazione tradizionale non si rivela quindi adatta a monitorare i percorsi di crescita dei diversi bambini e non sembra funzionale a una continua messa a punto dell’azione didattica dell’insegnante. Spesso infatti nella prassi didattica ogni attività con i bambini è seguita da una richiesta di prestazione definita verifica e così “ ... *A conclusione di qualsiasi intervento viene proposta una scheda, un questionario o qualcosa del genere per essere sicuri che tutto sia verificato... così non ci si riesce ad accorgersi di quanto di buono accade nella classe, prima , dopo e nonostante le verifiche*

P. Mazzoli “ La verifica per la didattica e non la didattica per la verifica - I modi di far scienze, Bollati Boringhieri

Ci sono prove atte a mettere in evidenza cosa pensa un bambino mentre impara, ad esempio, a guardare per energia fionde e aerei che volano, mentre disegna ciò che succede all’interno del suo corpo, mentre prova a spiegare e a spiegarsi cosa succede versando gocce di colore in acqua calda, fredda o, gelata mentre cerca di guardare per proporzionalità o per differenza o prova a descrivere cosa succede alla cioccolata con il calore?

Diventa necessario usare strumenti diversificati e raccogliere una pluralità di dati con modalità diverse.

Ad esempio, attraverso la registrazione e la trascrizione di discussioni l’insegnante può ripercorrere in differita l’attività in classe, vedere la ricchezza del parlato dei bambini, rintracciare spie cognitive, relazionali e disciplinari che permettono di capire dov’è ogni bambino e trovare spunti per riflettere sulle proprie modalità di lavorare con i ragazzini in un’ottica di autovalutazione.

V. ALLEGATO 3 AUTOVALUTAZIONE : guardarsi in classe.

Può inoltre cogliere importanti spie linguistiche che segnalano ostacoli di apprendimento o apprendimenti in atto, l’uso di metafore, le analogie utilizzate dai ragazzini per costruirsi spiegazioni, l’utilizzo di “è come se”, “dipende”, “è come quando” come indicatori di ragionamento e di uso di pensiero ipotetico.

Tenere un diario di bordo e scrivere note sul campo aiuta a fissare le osservazioni colte al volo durante le attività e a ricostruire a poco a poco il contesto.

Raccogliere tutti prodotti dei bambini, disegni, schemi, appunti, relazioni e i feedback alla fine dei lavori aiuta a comprendere il percorso di crescita del singolo bambino e del gruppo.

Costruire rubriche può essere di aiuto a descrivere livelli di competenza raggiunti.

MODALITA' DI VERIFICA E VALUTAZIONE NELLA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO

Il controllo degli apprendimenti sarà continuo e verrà effettuato mediante:

osservazioni sistematiche, documentate sul registro personale, relative agli apprendimenti e alla valutazione dei comportamenti metacognitivi (partecipazione, attenzione, metodo di lavoro, impegno e socializzazione);

verifiche periodiche con cadenza mensile o al termine di ogni unità di apprendimento;

esercitazioni individuali e di gruppo.

I compiti assegnati a casa verranno regolarmente corretti e controllati in classe, in tale fase verranno discusse le difficoltà e messe in atto le strategie per superarle.

I PERCORSI POSSIBILI

Il lavoro didattico può articolarsi secondo tre modalità principali:

Esperienze “prototipo”, o di lungo termine, o coordinate e “collocate” entro un grande tema...: esperienze in cui un contesto “largo” viene progressivamente esplorato nelle sue “regole”, nelle sue specificità concettuali e formali, nelle sue connessioni con l’esperienza quotidiana, nelle sue progressive difficoltà di esplicitazione, nella sua capacità di introdurre a meta-regole di validità generale e quindi estendibili ad altri contesti, etc. Una esperienza- prototipo può utilmente “andare avanti” per anni (attenzione: senza problemi di motivazione da parte dei ragazzi, che anzi apprezzano il progresso della loro competenza);

Esperienze “di contesto”, o di medio-breve termine – relativamente “autonome” rispetto alle loro possibili generalizzazioni: all’interno di un tratto del percorso didattico complessivo (che non è mai, ovviamente, né del tutto “sperimentale” né del tutto “teorico”) si innesta un “intervallo”, o una “diramazione” ..., in cui alcuni aspetti critici vengono affrontati attraverso un confronto diretto fra esperienza quotidiana, concettualizzazione in corso e sperimentazione assistita/indirizzata in classe (o fuori). Esperienze di questo tipo possono utilmente estendersi per giorni o settimane, ma hanno bisogno di un forte (comunque adatto all’età!) “inquadramento” interpretativo in relazione al “filo” di discorso rispetto a cui l’esperienza si sta sviluppando.

Esperienze “quotidiane”, di breve o brevissimo termine, e di “raggio” relativamente limitato: utili ogni volta che dal confronto o dalla discussione in classe (su quello che si fa, ma anche scegliendo fra la molteplicità delle possibili osservazioni estemporanee ... purché li si “faccia parlare”!) nasce un problema di esperienza o di interpretazione; un problema che l’insegnante valuta importante dal punto di vista metodologico o concettuale, e che può essere (anche temporaneamente) “risolto” attraverso un confronto immediato o quasi immediato con “quello che di fatto succede”. (Questo tipo di esperienze sono essenziali per esplicitare, costruire, irrobustire ... quelle <zone di possibile sviluppo prossimale> al cui interno secondo Vygotskij si possono attivare i processi di astrazione guidata). Ovviamente i tre tipi di esperienza si intrecciano fra loro nel percorso didattico specifico di una classe; ovviamente in parallelo al confronto con i fatti deve procedere, più o meno con gli stessi criteri, il confronto con la cultura organizzata – attraverso i libri, ma non solo. Ed è ovvio che per procedere efficacemente in questo modo occorre gradualmente rivedere – in collaborazione fra colleghi – molte delle idee comuni su cosa significa “curricolo” e/o “programmazione”. I problemi quindi di “quando/come iniziare” o “quanto/come prolungare” o

“quando/come concludere” ... una specifica esperienza sono affrontabili solo all’interno di una progettazione didattica complessiva, che tenga conto sia degli aspetti “interdisciplinari” (non solo “scienze”

diverse, ma soprattutto lingua e matematica variamente intrecciate), sia dei "supporti osservativi" coinvolti (oggetti, fenomeni, azioni, esperienze interne o esterne alla classe, esperienza quotidiana, racconti, internet) P. Guidoni

I TEMI DELLE INDICAZIONI PER IL CURRICOLO

Esplorare e descrivere oggetti e materiali / Oggetti, materiali e trasformazioni

Osservare e sperimentare sul campo

L'uomo i viventi e l'ambiente

SUGGERIMENTI PER LO SVILUPPO DI UN CURRICOLO E PER AFFRONTARE GRADUALMENTE LA COMPLESSITÀ DEI FENOMENI

(M. Arcà settembre 2014)

SPERIMENTARE CON OGGETTI E MATERIALI

(INFANZIA, I - III PRIMARIA)

Comportamenti della materia - Trasformazioni di sostanze - Cambiamenti nelle proprietà Proprietà e cambiamenti di proprietà, trasformazioni, relazioni, misure.

Cosa succede se...,cosa succede quando..., è successo come... trovare analogie tra fatti, Polpette, soluzioni, impasti,

Strutture e consistenze: liquidi, creme

Una sostanza emblematica: l'acqua. Galleggianti, soluzioni, assorbimenti, adesioni....

Granulometrie: la terra, le sabbie, le farine, le polveri

Giochi di forze tiro alla fune, braccio di ferro

OGGETTI, MATERIALI, TRASFORMAZIONI

(IV-V PRIMARIA)

Conservazione e trasformazioni della materia Aggregazioni di materiali che acquistano nuove proprietà.

Sostanze organiche e inorganiche

Peso,bilance: schiacciamenti e allungamenti. Proporzionalità - Lavori sul volume: cilindri, siringhe, bottiglie.

Misure - Trasformazioni chimiche: Combustioni e cotture, effervescenze e ruggini - Trasformazioni fisiche: riorganizzazione delle particelle. - Acqua ghiaccio e vapore - Temperatura e calore: mescolanze a diverse temperature

Ingranaggi e macchine Costruzione di oggetti

OSSERVARE E SPERIMENTARE SUL CAMPO

(INFANZIA, I-III primaria)

I viventi: organismi integrati in un ambiente, composti da parti che cooperano ad un funzionamento complessivo. Ciascuna parte è formata da altre parti "vive" che funzionano a modo loro. Relazione tra

l'insieme e le parti: la morfologia, le funzioni. Equilibrio tra processi e funzioni diverse Contemporaneità, intrecci, coordinamento tra le diverse attività fisiologiche.

Piante, terreni, orticelli, animali, allevamenti di piccoli animali, differenze/somiglianze tra viventi... relazioni organismi/ambiente, acque, venti, nuvole, pioggia, dì/notte, percorsi del sole, fasi della luna, stagioni, trasformazioni ambientali stagionali e artificiali...

Uscire da scuola e... guardarsi intorno Piante e animali vivi Zolle di terra Orto, terrario, acquario

Esplorazioni di ambiente, clima e meteorologia

L'AMBIENTE E LE SUE STRUTTURE

(INFANZIA E I – III primaria)

Esplorazioni in giardino, ricerca di piccoli animali, cura di piante e animali

(IV-V PRIMARIA)

Diversi luoghi e stessi viventi: la specificità della nicchia Diversi viventi in uno stesso luogo

Esigenze vitali e interazioni tra viventi. Equilibrio tra ambienti e viventi: la varietà dei modi di viventi.

LA VITA DELLE PIANTE E DEGLI ANIMALI

(IV-V PRIMARIA)

Trovare un posto per vivere. Cosa fanno gli animali Come sono fatte le piante. Come crescono, come cambiano: i momenti critici della vita. Osservazione sistematica di una parte del giardino, di alberi o siepi. Allevamento di piccoli animali, osservazione dei cicli vitali Giochi di ruolo sulla "convivenza" di specie diverse

L'UOMO, I VIVENTI, L'AMBIENTE

(INFANZIA, I-III DI PRIMARIA)

Le strutture del corpo: Dal movimento alla percezione del mondo Come si corre? Come si cade? Cosa serve per arrampicarsi? Come si acchiappa... perché viene il fiatone? come si fa a vedere... Cosa significa questo odore... Perché il sale è salato? Le percezioni degli animali. I corpi e gli ambienti per vivere(respirazione, movimento, articolazioni, senso della fame e della sete, star bene/ star male)

(IV-V DI PRIMARIA)

Prendere coscienza di se stessi e del proprio funzionamento. Crescere, nutrirsi... ma servono idee di struttura della materia. Respirare... ma servono idee di particelle invisibili Pensare... ma servono idee sulla percezione interna e esterna. La continuità della vita: modi di nascere, modi di vivere. L'intreccio dei caratteri e le somiglianze ereditate dai genitori Le cellule che si moltiplicano, gli organi che si formano Le relazioni con gli altri viventi. Percezione, fisiologia, riproduzione, salute. La storia della propria vita: la nascita. Gli altri viventi: struttura e funzioni di vermi, insetti, anfibi, altri organismi, Osservazioni di radiografie

Costruzione di modellini di arti Dissezioni

Modelli di alimentazione, respirazione e circolazione Esplorazioni sistematiche e ricerche nel quartiere

Dal locale e conosciuto alle caratteristiche dei grandi ambienti lontani ed estranei. Correlazione tra climi, ambienti e viventi: la coerenza ambientale.

Selezione naturale e evoluzione

PROPOSTE DI LAVORO

Le proposte di lavoro hanno lo scopo di mettere in evidenza i possibili percorsi longitudinali relativi ai diversi argomenti e di rendere più agevoli gli eventuali collegamenti tra differenti argomenti. Si può notare che, seguendo un graduale processo di astrazione, sono elencate in dettaglio le attività concrete da sviluppare con i bambini più piccoli mentre proseguendo è stato dato maggior rilievo ai nodi concettuali e ai riferimenti teorici soggiacenti allo sviluppo dei diversi temi.

Ovviamente non si tratta del repertorio di tutte le attività di scienze da svolgere nel corso della scuola di base, ma di spunti per costruire percorsi adatti alle possibilità degli alunni, alle caratteristiche ambientali, alle diverse competenze degli insegnanti.

AVVERTENZE PER L'USO

Nell'attuare qualunque progettazione è bene evitare di trattare per troppo tempo uno stesso argomento, mentre è particolarmente utile cercare di mettere insieme osservazioni concettualmente "concordanti". Per esempio le idee di struttura interna dei materiali affrontate nel primo ciclo si completano, nel secondo ciclo, con le osservazioni al microscopio di sottostrutture animali e vegetali e con le attività di trasformazione della materia, per essere poi elaborare, in quinta e nella scuola media, nelle modellizzazioni più complesse che collegano gli aspetti di trasformazione delle materie inorganiche con la trasformazione degli alimenti (cotture e digestione) e gli esperimenti di soluzione e i filtraggi con l'assorbimento intestinale.

MATERIA E MATERIALI

Frammentazioni, rotture di materiali diversi aiutano i bambini a individuare e dare un nome alle diverse proprietà, a descrivere le trasformazioni. Si può immaginare e costruire un modello di materia composta da particelle piccole organizzate in strutture, così da rappresentare con modelli i cambiamenti della struttura complessiva e quelli delle sue parti.

Ogni materia, anche se apparentemente si presenta come continua, è formata da particelle tenute insieme da legami più o meno forti. Per rompere i legami e trasformare le sostanze è necessario usare adeguate quantità di energia.

Diventa indispensabile il collegamento con matematica. Si comincia fin dalla scuola dell'infanzia a dare i numeri al continuo per passare ad attività di misurazione con strumenti adeguati.

SCUOLA DELL'INFANZIA – CLASSI PRIMA – SECONDA – TERZA

Esperienze su materiali:

Esperienze con attività di manipolazione per dire cosa si vede, cosa si sente, come si fa a rompere, cosa s'immagina ci sia dentro

Trovare modi per descrivere ruvidezze, consistenze, fragilità, flessibilità, ...

Individuare i gesti adatti per mettere in evidenza le proprietà degli oggetti e fare “famiglie” di proprietà.

Schiacciare, pestare, tritare, frantumare, polverizzare per osservare e riflettere su strutture interne

Mettere insieme "le polveri" per fare polpette e trovare modi di mettere insieme, attaccare, incollare... per evidenziare le proprietà delle strutture come diverse dalle proprietà degli elementi

Disegnare e descrivere quello che si è fatto, quello che si è ottenuto, i cambiamenti rispetto alla situazione iniziale

Trasformare: mettere insieme materiali e sostanze creare prime idee di strutture additive

Miscugli e soluzioni: mettere insieme acqua e polveri, acqua e liquidi, colore. Cercare modelli per spiegare i diversi modi di sciogliere. Attrazioni e repulsioni tra liquidi per riconoscere famiglie di comportamento e possibilità simili di strutture interne. Stratificazioni di liquidi, concentrazioni e diluizioni: prime idee di concentrazione come proporzione (il doppio di zucchero, la metà dell'acqua)

Trasformazioni: reversibili e irreversibili, trasformazioni legate a cambiamenti di temperatura (scaldare, liquefare, cuocere... fondere, bollire, lasciar evaporare)

Rompere l'acqua per fare gocce, schizzi, bolle per osservare l'aria nell'acqua e l'acqua nell'aria.

Osservare somiglianze e differenze tra gocce, bolle, schizzi

Effettuare travasi da recipienti di forme differenti e capacità uguali e viceversa per sviluppare le prime idee di conservazione, trasformazione, cambiamento

Elaborazione di elementari modelli di cosa può succedere a livello invisibile

Giochi con elastici grossi e piccoli, spugne, creta, pongo e materiali rigidi esplicitando le azioni che deformano oggetti e materiali

Modelli di elasticità, flessibilità, rigidità: chi resta deformato, chi torna alla forma iniziale, chi si rompe. Come sono fatti dentro? I cambiamenti delle strutture esterne e interne.

Fare forza con il corpo: il tiro alla fune . Forze contrapposte

Confronti e interpretazione delle esperienze: fare forza per trasferire energia .

CLASSE QUARTA E QUINTA

Dalla panna al burro: aggregazioni di materiali che acquistano nuove proprietà.

Trasformazioni chimiche , effervescenze con materiali diversi (aceto, bicarbonato)

Fare il caffè con la caffettiera e immaginare cosa succede all'acqua mentre passa dal serbatoio inferiore alla parte superiore della caffettiera.

Trasformazioni di alimenti : cotture e combustioni : cuocere, carbonizzare, bruciare

Trasformazioni di alimenti (pappette e filtraggi)

La candela che brucia : una storia di trasformazione chimica

Modelli di molecole e atomi attraverso la costruzione di fantamolecole

Approccio alle formule chimiche.

Il calore per trasformare. Esperienze di scaldare e raffreddare l'acqua, i metalli, sostanze varie.

Caldo e freddo. Esperienze di percezione del corpo di caldo e freddo: le percezioni soggettive come sentir caldo, sentir freddo. Rielaborazione di esperienze ed esperienze in laboratorio degli effetti del caldo e del freddo sulle cose. Le sorgenti di calore: chi produce calore, come si riconosce una sorgente, le modalità di

trasmissione del calore. Materiali isolanti.

Il corpo come sorgente di calore: differenza tra temperatura del corpo e dell'ambiente. Dispersione di

calore del corpo. (cfr Corpo)

Prime elaborazioni dei dati attraverso tabelle e grafici: letture, interpretazioni e

Esplicitazione delle interpretazioni a livello microscopico con modelli di trasformazioni microscopiche. I passaggi di stato come cambiamenti nello stato di aggregazione delle particelle che compongono la materia.

Prime elaborazioni dei dati attraverso tabelle e grafici: letture, interpretazioni e confronti.

Forze e equilibrio

A galla a fondo. Immergere oggetti nell'acqua, osservare e riflettere su cosa succede: spazio occupato, spazio pieno, spazio vuoto spazio interno/esterno; percezioni, valutazioni, misure.

Forze che sostengono, forze che spingono in giù, forze che spingono in su, equilibri.

Riconoscimento di materiali omogenei ed eterogenei; ricerca di proporzionalità tra peso e volume: trovare i numeri per costruire proporzionalità.

Equilibrio tra pesi. Giochi con tavolette, altalene, bilance per trovare regole di equilibrio: effetto del peso e della distanza dal centro. Misure delle distanze, dei pesi.

Giochi con le bilance prima senza numeri, taratura di una bilancia

Equilibri di galleggiamento Esperienze di oggetti in acqua e a fondo. Provare ad appesantire ed alleggerire un oggetto con attenzione al peso e al volume. Giochi con le barche ed oggetti bucati. Ricerca di spiegazioni e di interpretazioni. Trovare regole per spiegare/descrivere il galleggiamento. Misure di pesi e volumi attraverso l'acqua spostata. Costruzione di grafici con individuazione delle rette su cui sono disposti i punti relativi agli oggetti composti di uno stesso

materiale. Dal grafico riconoscere il peso specifico di ogni materiale come rapporto costante tra peso e volume.

LUCE e OMBRA

L'approccio può avvenire attraverso il riconoscimento della variabile luce nell'ambiente studiato, con osservazione dell'andamento nel tempo della luminosità e il riconoscimento di luci e ombre anche in situazioni di gioco. Gli ingredienti della percezione fonte che illumina, occhio che si accorge, oggetti che assorbono o diffondono entrano in gioco nelle esperienze di vita quotidiana.

Il tema Luce e ombra è stato sperimentato e documentato in percorsi di ricerca azione all'interno dei progetti Set e Tracce (cfr bibliografia)

SCUOLA DELL'INFANZIA CLASSI PRIMA – SECONDA E TERZA

Cos'è la luce – cos'è il buio. Esperienze quotidiane: giochi di percezione e di esplorazione. Situazioni di luce conosciute, come si può ottenere il buio, sensazioni emotive legate alla luce e al buio Riconoscimento degli oggetti al buio, percezione dei colori, giochi con le pile. Discussioni e rappresentazioni per spiegare fatti e fenomeni.

Luci e ombre. Fare ombra con il corpo, con oggetti, con sagome alla luce del sole, con proiettore, con pile, riflettere sugli ingredienti per fare un'ombra.

CLASSI QUARTA E QUINTA

Riconoscere e riflettere su lo spazio d'ombra, la posizione dell'oggetto (bi-tridimensionale), la posizione del piano di proiezione, le distanze e l'illuminazione

Sorgenti di luce e oggetti che emettono luce. Discussioni, ricostruzioni modelli di diffusione/trasmissione della luce

Luce e materiali. La luce e i colori. Colore e calore.

Riflessioni e rappresentazioni della luce che rimbalza, che passa attraverso, che è assorbita, attraverso esperienze con lastre colorate, oggetti riflettenti, specchi, arcobaleni ricreati, trottole. Percezione dei colori.

Invarianti geometrici delle figure ottenute al sole e con la torcia: quante ombre per un quadrato?

(cfr matematica)

L'occhio, la luce e il cervello. Come è fatto l'occhio e come funziona per accorgersi.

TERRA E UNIVERSO

Lavorare a scuola su "Terra e universo" è dare senso al mondo che ci circonda e arrivare a costruirsi una visione coerente e via via più ampia della nostra posizione nello spazio e nel tempo tanto fisico/astronomico quanto sociale, storico, geografico,...; riappropriarsi della capacità di osservare (di emozionarsi, di stupirsi, di provare timore, ma anche voglia di capire) cosa accade nel cielo di giorno e di notte al Sole, alla luna, alle stelle,; immaginare come sarà il cielo in un altro luogo, in un altro punto sulla Terra, come cambierà in uno stesso luogo al passare del tempo; costruire e maneggiare modelli di appoggio all'immaginazione e all'interpretazione; provare ad interpretare quello che si osserva, da diversi punti di vista; rendersi conto che i punti di vista sono sistemi di riferimento (nel senso tecnico del termine), ma sono in generale modi di guardare, prospettive culturali, filosofiche,.....; chiedersi perché e come gli uomini hanno cambiato punto di vista, nel corso della storia, nell'interpretazione del cielo osservato; capire come si concilia quello che si osserva con quello che si sa, con quello che dicono davvero gli scienziati del pianeta Terra, della Terra nel sistema solare e di questo nella galassia e nell'Universo.

Il tema ha forti connessioni con luce, con forze e movimento, con aspetti di geologia e di matematica ma anche con discipline dell'ambito linguistico e antropologico.

(E. Giordano – Piano ISS – Insegnare scienze sperimentali, 2008)

UN IPOTESI DI PERCORSO

A partire dalla scuola dell'infanzia si individuano alcuni nuclei su cui articolare le attività: il corpo, lo spazio, la percezione, il movimento, l'orientamento nello spazio e nel tempo, la costruzione di riferimenti spaziali attraverso l'osservazione dello spazio circostante, l'osservazione del cielo di giorno e di notte, la costruzione di strumenti per registrare il movimento e rilevare anche in modo quantitativo

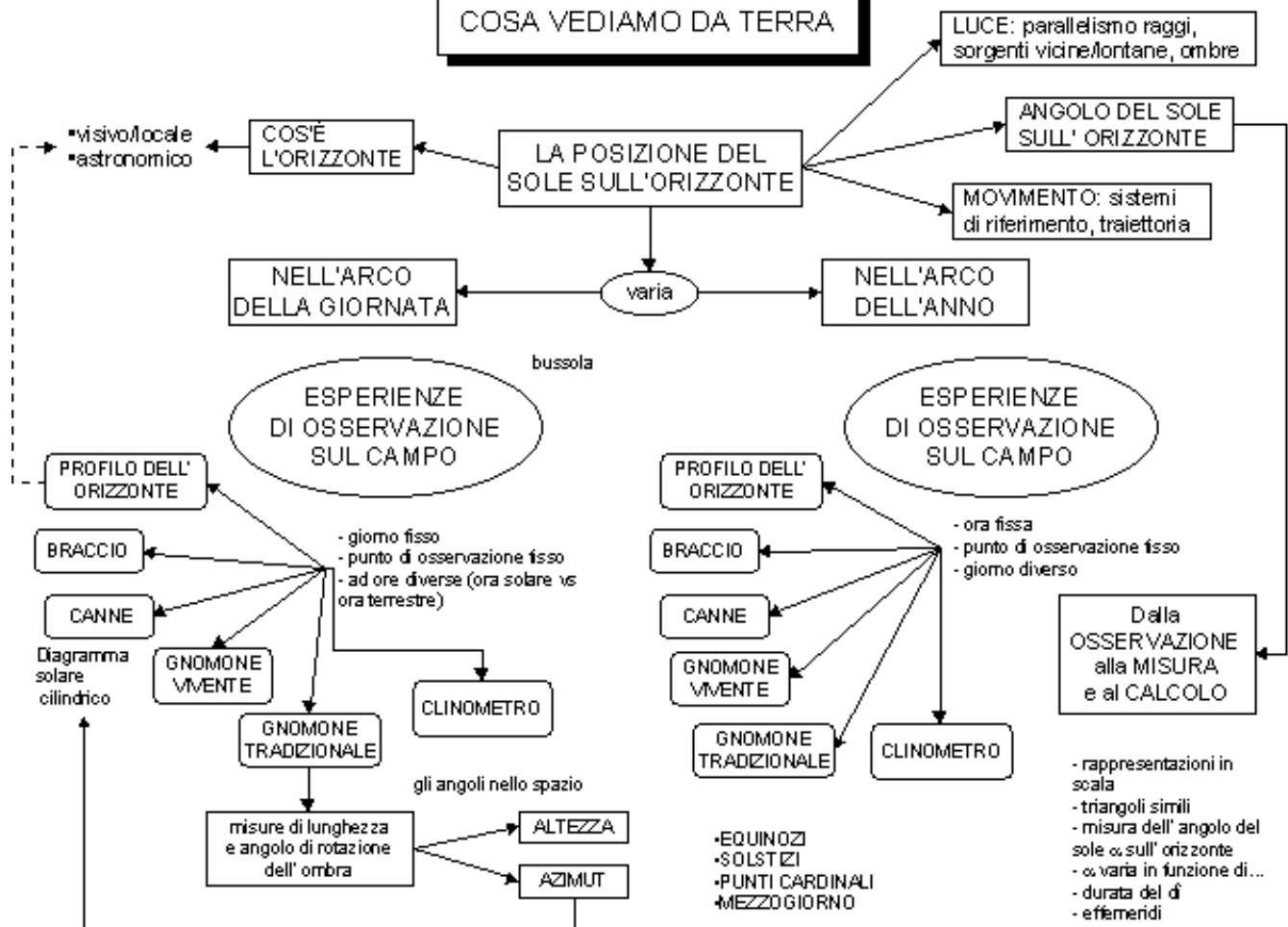
il cambiamento. Il mio posto nello spazio - Alto basso – verticale e orizzontale Spazio 3D e costruzione di mappe. I movimenti del sole rispetto all'osservatore. Le ombre. (cfr Ombre e luce)

Il sole e il suo percorso : osservazioni , disegni e rappresentazioni. L'orizzonte: disegni di orizzonti.

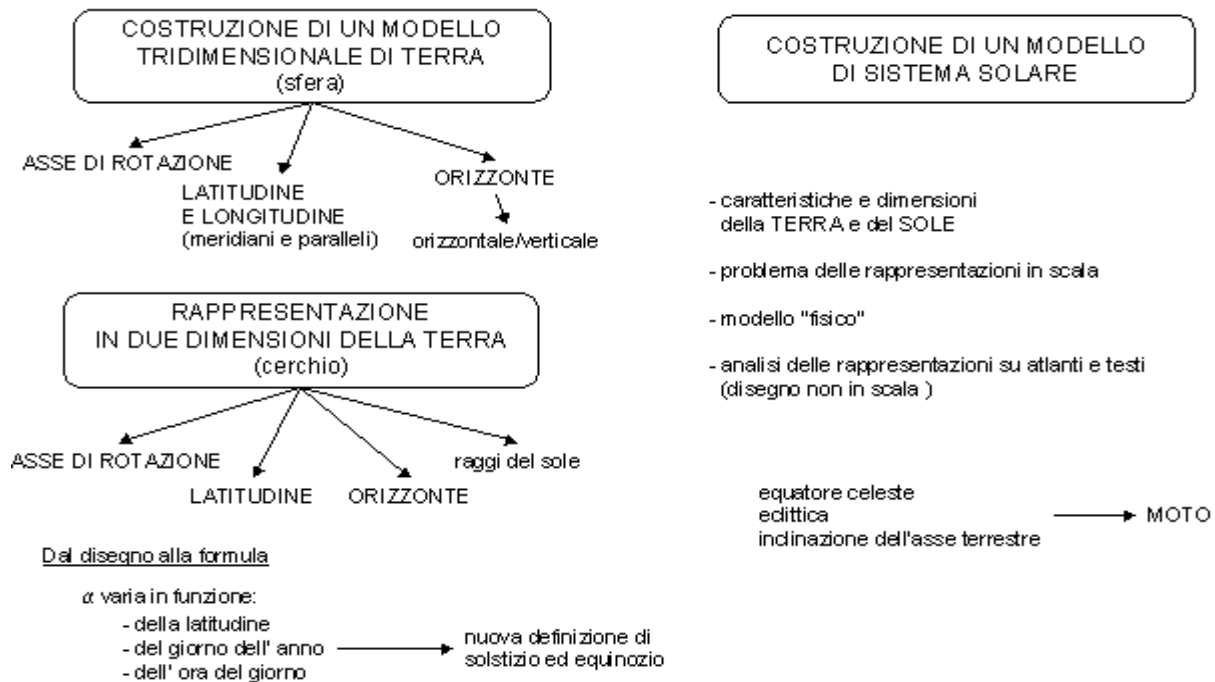
L'altezza del sole e la misurazione degli angoli. Costruzione dello gnomone.

ISTITUTO COMPRENSIVO BRA 1

COSA VEDIAMO DA TERRA



COSA VEDREMMO DALLO SPAZIO INTERSTELLARE



Programmi di calcolo

(E Giordano – Progetto ISS)

SCUOLA DELL'INFANZIA – CLASSI PRIMA – SECONDA E TERZA

Muoversi, far muovere ed essere mossi (osservazioni e disegni di se stessi, di oggetti in movimento) nello spazio e nel tempo. Sopra sotto , destra sinistra/ davanti dietro : cos'è diverso?

Guardare il cielo: i colori , dove incomincia, dove finisce , cosa c'è nel cielo (sole, luna, nuvole) Dove e quando vediamo il sole, la luna. Il sole e la terra : chi si muove ? grandezza e colori del sole. Il nostro orizzonte (disegni di orizzonti) Il “percorso” del sole rispetto a... Luce e buio, notte e dì, le stagioni. Giochi con il corpo. Prima costruzione di uno gnomone. Esperienze con orizzontale e verticale giochi e disegni (cfr matematica e forze e pesi)

CLASSI QUARTA E QUINTA

Osservazioni del percorso del sole , grafici. Come cambia durante l'anno sul nostro orizzonte? Costruzione dell'orizzonte circolare, angolo come rotazione, i punti cardinali e la posizione del sole. Come sono i raggi del sole (cfr parallelismo matematica) Costruzione dell'acchiapparaggi. Utilizzo dello gnomone: misurare la lunghezza delle ombre prodotte, e scoprire la posizione del sole. I cerchi indu. Giochi con il corpo per simulare i movimenti nello spazio. (terra luna perché se il sole illumina sempre la stessa faccia noi vediamo forme diverse?

Il mappamondo parallelo I punti cardinali (cfr geografia) Primo approccio alla latitudine e alla longitudine come distanza angolare.

IL PROPRIO CORPO

V.ALLEGATO 4 Tabella progettazione corpo

Il lavoro su” corpo “ è complesso e si snoda per tutto il percorso scolastico con l'obiettivo di costruire una prima idea di organismo vivente, che includa il corpo dell'individuo-uomo ma che non si identifichi soltanto con esso. Le esperienze, le idee, i modelli costruiti insieme vanno ripresi più volte nel corso degli anni : non si può guardare tutto in una volta, neppure concentrare il tutto alla fine del percorso: sono necessari confronti e interazioni tra i diversi livelli.

E' importante inoltre riuscire ad interpretare il funzionamento del corpo come equilibrio dinamico tra processi e funzioni diverse, facendo attenzione alle contemporaneità, agli intrecci, alle relazioni tra le diverse attività fisiologiche.

SCUOLA DELL'INFANZIA – CLASSI PRIMA – SECONDA E TERZA

Il corpo e la comunicazione: autoritratti, ritratti dei compagni, ritratti dei genitori (riempimenti di sagome di viso date dall'insegnante, dei profili fatti seguendo l'ombra del proiettore, del proprio viso ridisegnato sullo specchio....).Osservazione del viso e delle espressioni (proprie e delle figure).Idee di “segnalazione”: cosa si capisce dalle diverse espressioni, come si risponde.

Il corpo dall'esterno: sagome del corpo, impronte di mani e piedi (primi lavori su simmetrie).Rilevazioni di crescita: prime indagini su come, dove, quando si cresce.

Ricerca di indizi sulla struttura del corpo: parti molli e dure, flessibili e rigide, vuote e piene, rumorose o no, osservazione della pelle.

rielaborazione e interpretazione di esperienze su che cosa fa male, che cosa fa stare male; come ci si sente quando si è malati; come si guarisce; che cosa fa star bene; come si capisce che si sta bene; dove e come si sente il dolore (percezione di sé).

Il corpo e il movimento. Osservazione del proprio corpo: in posizioni di “equilibrio” differenti, contrazioni muscolari, far forza, movimenti possibili e impossibili. Utilizzo di modellini per pittori.

Osservazione di movimenti e comportamenti di animali vivi (es: criceti, conigli..) e confronto con il corpo umano attraverso l'utilizzo di modelli da pittore, burattini, snodi di articolazioni (zampe di pollo, articolazioni di vitello..).

CLASSI QUARTA E QUINTA

Corpo fermo e in movimento: cosa succede al mio corpo come effetti degli sforzi (affanno, stanchezza, fiatone, sete, mal di milza...)

Riflessione sui bisogni che emergono nelle varie situazioni: appena svegli, quando si ha fame, paura, quando si è annoiati....

Cosa c'è all'interno del nostro corpo. Cosa entra e cosa esce. Disegnare come si immagina il corpo all'interno e discuterne. Esperienze sulle sagome .

Sezionare una gallina per scoprire ed intuire come è fatto un organismo “dentro”, cosa sono gli organi e gli apparati, visionare la struttura di alcuni apparati. Discussioni per comprendere possibili analogie e differenze di funzionamento con il nostro corpo.

Fare esperienze in laboratorio per comprendere l'azione meccanica dei denti (tritare, macinare), l'azione chimica di alcuni liquidi sugli alimenti (cibi + acidi, cibi +solventi,...)

Esperienze in laboratorio con stoffe, filtri e materiali di vario genere per intuire il passaggio del cibo “digerito” dall'intestino al sangue.

Le trasformazioni degli alimenti fuori del corpo: soluzioni, ammorbidenti, effetti di acidi, vari tipi di cotture. Osservazioni ed esperienze del calore che trasforma, modifica strutture interne, fa evaporare l'acqua, fonde i grassi.... Bruciare i cibi fino a trovarne qualche componente fondamentale come acqua e “carbone”. Osservare, descrivere, rappresentare e interpretare le trasformazioni. Andamenti delle trasformazioni: istantanee, rapide, lente. (cfr materia e materiali)

Recupero di esperienze degli anni precedenti su soluzioni, miscugli, dispersioni dei materiali in acqua, su filtraggi e separazioni di sostanze solubili e insolubili.

Le trasformazioni all'interno del corpo: la digestione, assimilazione, crescita. Recupero di esperienze e conoscenze. Modelli di apparato digerente costruiti a partire dalle sensazioni, delle evidenze e dell'esperienza dei bambini. Modelli proposti dall'insegnante per riflettere su “cosa entra e cosa esce” dal corpo. Idee di equilibrio dinamico in situazione di funzionamento regolare. Recupero di esperienze sul metabolismo (le mufte) per sviluppare l'idea di corpo fatto di parti piccolissime messe insieme in diversi modi. La necessità di una circolazione per il trasporto di ossigeno e sostanze adatte alle cellule.

Le trasformazioni all'interno della cellula: digestione, respirazione e metabolismo cellulare. Come ci si accorge del nostro metabolismo: utilizzazione ed eliminazione di sottoprodotti (filtri renali, etc).

Esperienze di respirazione: cosa c'è nel fiato, dove va l'aria, come passa l'aria, come si trasforma, com'è

l'aria espirata. Come passa l'ossigeno dai polmoni al sangue: modelli di filtraggio selettivo.

Modelli bi-tridimensionali di funzioni, costruiti con materiale vario: riconoscimento dei limiti dei modelli.

L'organismo nel tempo: la crescita e l'evoluzione.

ANIMALI, PIANTE E AMBIENTE

SCUOLA DELL'INFANZIA – CLASSI PRIMA- SECONDA E TERZA

Piante e semi

Germinazione e crescita. Riconoscimento, osservazione e descrizione dei semi (somiglianze e differenze).

Germinazione in situazioni ambientali differenti e confronto di diversi stadi di germinazione. Semi tagliati, sbucciati per riconoscere parti e immaginare cosa ci deve essere dentro perché germogliino, crescano,

Osservazioni di alberi e piante. Ricerca di piante nell'ambiente con osservazione/percezione delle cortecce, dei tronchi, delle foglie, dei luoghi e delle condizioni ambientali per vivere.

Piccoli animali

Osservazioni episodiche. Osservare come sono fatti, come si muovono, come ci vedono, di cosa hanno bisogno per sviluppare osservazioni sui comportamenti. Cercare notizie sui loro modi di vivere, guardare immagini. Fare disegni dal vero, rappresentare le parti e i movimenti.

Osservazione continua di animali in laboratorio per riconoscere comportamenti, necessità e osservare cicli vitali: nascite, cambiamenti, crescita e metamorfosi. Provare a farsi domande: cosa farebbero se fossero liberi. Osservazioni, spiegazioni, disegni e descrizioni di cosa succede mentre il tempo passa.

Riconoscimento dell'importanza di un "buon posto" per vivere. Prime idee di ambiente come sistema di relazioni adatte per vivere.

Confronto con l'uomo: cosa c'è di simile e di diverso nei viventi (anche in relazione ai vegetali). Lavoro sistematico su parole e modi di dire relativi alle varie funzioni fisiologiche.

Osservazioni morfologiche di piante, di animali: come sono fatti di fuori e come si può immaginare siano dentro

Osservazione dei reperti naturalistici (sassi, parti di animali e vegetali) raccolti durante escursioni, viaggi vacanze riconoscimento di proprietà e caratteristiche e prime classificazioni usando anche strumenti matematici.

Ricostruzione dell'ambiente di provenienza e della "storia vissuta" di qualche reperto.

Situazioni di allevamento: uova in incubatrice, creazione di un microstagno per allevare girini. Dopo aver predisposto situazioni di allevamento, osservazione dei comportamenti per comprendere e descrivere cosa mangiano, come mangiano, come eliminano i rifiuti, come crescono,

Modelli di trasformazione interna. Il ciclo vitale. Le regole della metamorfosi, le sequenze temporali

CLASSI QUARTA E QUINTA

Conoscenza approfondita di un ambiente: giardino della scuola, parco, bosco...

Osservazione diretta e attività di esplorazione: fotografie dell'ambiente (per raccogliere dati senza modificare l'ambiente), uso di termometri, igrometri, barometri, esplorazione a vari livelli (terra, sottoterra,

fascia arborea, in alto); ricerca di chi vive in quel luogo e come (microambienti e abitanti).

ISTITUTO COMPRENSIVO BRA 1

Rielaborazione in classe. Ricostruzione in laboratorio dell'ambiente complessivo a partire dai reperti, rielaborazione schematica attraverso disegni e cartelloni; esplorazione di reperti particolari con ricostruzione dell'ambiente da cui sono stati presi (dov'era, a chi apparteneva, com'era, come sarebbe diventato se...)

Rilevazione degli intrecci tra i viventi e non solo, raccolta delle variabili e degli andamenti temporali delle variabili, cambiamenti rapidi e lenti....

Le piante (possibilmente quelle raccolte) e le sottostrutture cellulari. Analisi della struttura esterna e al microscopio. Sviluppo e crescita di piantine: riconoscimento delle condizioni per vivere.

Attività con vegetali: gemme, talee, radici, fiori, frutti.

Osservazioni anche al microscopio e ricerca di spiegazioni plausibili dei processi/modelli di crescita, della funzione delle parti: disegni dal vero, disegni per rappresentare i "funzionamenti".

Attività con gli animali: osservazione di società di animali (formicaio, alveare) composti di individui che cooperano al funzionamento complessivo. Riconoscimento delle società come strutture determinate dal comportamento degli organismi/elementi. Comportamenti e relazioni tra animali. Ricostruzione degli intrecci di relazioni.

Trasformazioni biologiche della materia Dalle foglie del sottobosco alle muffe. Osservazione ed esplorazione di sostanze ammuffite: le trasformazioni nel tempo (odore, consistenza), le colonie formate da organismi viventi microscopici. Come si possono eliminare o coltivare le muffe, come si trasmettono: osservazioni e riflessioni su modelli di crescita.

Confronto con foglie decomposte in natura e idea di decomposizione organica.

Esperienze con i lieviti. Fare una pasta con lievito ed una senza: i cambiamenti nel tempo con osservazione e spiegazione delle "bolle" e della struttura della pasta con lievito.

GUARDARE PER ENERGIA - ENERGIA COME MODO DI GUARDARE

L'energia non è una "cosa" e neanche una sostanza", come ha pensato a lungo la scienza ufficiale, e come spesso pensano i ragazzi: non è - come una polverina sottile mescolata alle cose - (un bambino di oggi) né - come un fluido imponderabile trasferito e conservato - (uno scienziato di un po' di tempo fa). E non è né cosa né sostanza malgrado sia linguisticamente trattata come un sostantivo (con articoli e attributi – da "pulita" a "costosa" a "degradata"... e inserimenti sintattici "cosali"); malgrado si produca, si accumuli, si trasporti, si consumi, si economizzi ... si venda; malgrado abbia un mercato, un valore e un prezzo per ciascuna delle sue forme – anzi costituisca, nella nostra società un vero e proprio standard dei prezzi. E questa non "coralità" e non "sostanzialità" di un ente trattato come cosale e sostanziale costituisce un problema di fondo per qualunque didattica. Perché l'energia è, in definitiva, un modo di guardare:

L'energia è un fondamentale modo di guardare e di vedere, umano e culturale, aggiustato in modo risonante a un generale modo di essere e di accadere dei fatti del mondo. E' una modalità efficace ed efficiente di descrivere, pensare, progettare aspetti di quello che succede; aspetti che, nella infinita varietà dei modi possibili di essere e di accadere, restano comunque invarianti: che ci appaiano cioè vincolati da una necessità interna alle cose, ben riconoscibile purché la si impari a scorgere – come in trasparenza - attraverso il tessuto complesso delle correlazioni tra i fatti. Si riesce ad interpretare il mondo naturale

(anche) in termini di energia: (l'energia da sola non basta a spiegare) se si riesce a “mettere in forma”

quello che succede (anche) in termini di energia: a mettere (anche) “in forma di energia” i modi di pensare (attraverso la matematica) e i modi di agire (attraverso la tecnologia)

E' per questo che un ruolo fondante nel capire e nello spiegare l'energia è ricoperto da alcune strategie cognitive implicitamente presenti nel pensiero - linguaggio naturale; particolarmente critiche, e quindi da controllare esplicitamente, nel momento in cui particolari aspetti di quello che accade devono essere reciprocamente correlati attraverso particolari strutture formali.

(da un intervento di P. Guidoni nell'ambito del Progetto “Dieci Laboratori per l'educazione scientifica di base”)

L'energia diventa così un modo di guardare, un rintracciare in cose diverse una struttura comune, riconoscere parole (deposito, sorgente, carica e scarica,...) e azioni che parlano di energia (consumare, utilizzare, stancarsi, accumulare) guardando il funzionamento di giochi e oggetti, del proprio corpo e di altri viventi in esperienze da “piccoli e da grandi”

Diverse forme di energia e i diversi modi di “contenerla”: i depositi di energia chimica, ad esempio i cibi. I vari modi per trasferirla e scambiarla tra sistemi diversi, i vari modi di disperderla. Attività con candele, aeroplanini ad elastico, fionde,...)

Concettualizzare i vari modi in cui l'energia si trasforma passando da un sistema ad un altro, mentre i sistemi si trasformano a modo loro. Imparare a riconoscere “evidenze” intorno a prototipi di spiegazione per ricercare le regole di alcuni fenomeni: le regole degli scambi di calore, le regole dell'equilibrio tra le forze, le regole biologiche della vita

Far scienze dagli 11 ai 14 anni

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO PER LO SVILUPPO DELLE COMPETENZE NELLA SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO

classe prima

La cellula: l'unità elementare dei viventi

Riferisce le caratteristiche dei viventi

Conosce le parti del microscopio e le loro funzioni

Conosce i principali organuli cellulari e le loro funzioni

Riferisce i livelli di organizzazione cellulare

La classificazione

Riferisce che cosa si intende per classificazione e quali sono i principali sistemi

Conosce le principali categorie tassonomiche per la classificazione dei viventi

Riferisce le definizioni di specie

L'origine e la struttura delle piante

Descrive la struttura di una pianta e le funzioni svolte dalle parti

Descrive i processi di fotosintesi, traspirazione e respirazione

Riferisce i principali adattamenti delle piante all'ambiente

Le piante: riproduzione e classificazione

Riferisce quali sono le modalità di riproduzione delle piante

Descrive la struttura di un fiore e le sue principali varietà

Descrive il processo di impollinazione e di fecondazione

Riferisce che cosa sono seme e frutto e come avviene il processo di disseminazione

Riferisce la classificazione delle piante e le principali caratteristiche di ogni gruppo

La classificazione degli animali: gli invertebrati

Riferisce le caratteristiche degli animali e le principali tappe del loro processo evolutivo

Riferisce che cosa si intende per simmetria

Descrive le principali caratteristiche di ogni gruppo di invertebrati

Descrive il processo di metamorfosi degli insetti

La classificazione degli animali: i vertebrati

Riferisce la classificazione dei vertebrati e le loro caratteristiche generali

Descrive le principali caratteristiche di ogni gruppo di vertebrati

L'ecologia e il comportamento animale

Riferisce che cosa studia l'ecologia e quali sono i principali livelli di Interazione nell'ambiente

Descrive le principali interazioni tra i viventi

Riferisce che cosa sono catene e reti alimentari

Riferisce che cosa sono il ciclo della materia e il flusso di energia

I microrganismi: batteri e protisti

Descrive la struttura dei batteri e la loro classificazione

Descrive la modalità di riproduzione dei batteri

Descrive i fattori che condizionano la crescita batterica

Riferisce il ruolo svolto dai batteri nell'ambiente

Descrive le caratteristiche dei protisti

Descrive le caratteristiche dei virus

La materia

Conosce il significato scientifico dell'osservazione

Conosce gli strumenti di misura

Conosce le unità di misura del Sistema Internazionale per massa, lunghezza, temperatura e tempo

Conosce le fasi del metodo scientifico

Conosce l'ambito di studio delle scienze della materia

Conosce le caratteristiche dei diversi stati fisici della materia

Le soluzioni

Conosce la terminologia relativa alle soluzioni

Definisce la concentrazione

Conosce alcuni metodi di separazione delle soluzioni

Definisce miscugli e sostanze

Conosce il comportamento delle soluzioni acide, basiche o neutre

Conosce i valori di pH in riferimento ai diversi tipi di soluzione

Temperatura e calore

Conosce il fenomeno della dilatazione termica nei solidi, nei liquidi e nei gas

Conosce la definizione e il significato della densità di un materiale

Sa definire i moti convettivi

I passaggi di stato

Conosce il fenomeno della dilatazione termica nei solidi, nei liquidi e nei gas

Conosce la definizione e il significato della densità di un materiale

Sa definire i moti convettivi

L'acqua

Descrive il ciclo dell'acqua

Descrive le proprietà dell'acqua

Riferisce quali sono i principali tipi di inquinamento delle acque

La terra

Riferisce che cos'è il suolo e come è suddiviso il suo profilo

Descrive i componenti del suolo

L'aria

Descrive la composizione dell'aria e le sue proprietà

Descrive i diversi strati dell'atmosfera e le loro caratteristiche

**OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO PER LO SVILUPPO DELLE COMPETENZE NELLA SCUOLA
SECONDARIA DI PRIMO GRADO**

classe seconda

L'organizzazione del corpo umano

Riferisce la struttura e l'organizzazione del corpo umano

Riferisce la funzione dei diversi apparati e/o sistemi e organi che li formano

Descrive la struttura della pelle e dei principali annessi cutanei

Riferisce le funzioni svolte dall'apparato tegumentario

Il corpo umano e il movimento

Descrive forma e posizione delle principali ossa del corpo e delle principali articolazioni

Classifica e descrive i tipi di tessuto muscolare e i principali muscoli del corpo

Riferisce le funzioni del sistema scheletrico e di quello muscolare

La nutrizione e l'apparato digerente

Classifica i diversi principi nutritivi specificandone la composizione chimica e il potere energetico

Descrive struttura e funzioni dell'apparato digerente

Apparato circolatorio, sistema linfatico ed immunità

Descrive struttura e funzioni dell'apparato circolatorio e del sistema linfatico

Descrive composizione e funzioni del sangue

Classifica i gruppi sanguigni

L'apparato respiratorio

Descrive la composizione dell'aria inspirata ed espirata

Descrive struttura e funzioni dell'apparato respiratorio

L'apparato urinario

Descrive struttura e funzioni dell'apparato urinario

Il movimento

Definisce le grandezze scalari

Definisce spostamento, distanza e velocità

Definisce il moto rettilineo uniforme

**OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO PER LO SVILUPPO DELLE COMPETENZE NELLA SCUOLA
SECONDARIA DI PRIMO GRADO**

classe terza

L'evoluzione dei viventi

Riferisce le principali teorie sull'origine della vita e delle specie

Riferisce i principali avvenimenti della vita e degli studi di C. Darwin

Riferisce i principali elementi su cui si basa la teoria dell'evoluzione di Darwin

Riferisce le principali tappe dell'evoluzione dell'uomo

Il controllo dell'organismo

Descrive struttura e funzioni del sistema nervoso

Descrive la struttura del tessuto nervoso, del neurone e della sinapsi

Descrive struttura e funzioni del sistema endocrino

Descrive struttura e funzioni dei principali organi di senso

La riproduzione e lo sviluppo

Riferisce la differenza tra riproduzione sessuata e asessuata

Riferisce come avvengono mitosi e meiosi

Descrive struttura e funzioni degli apparati riproduttori

Rocce, vulcani e terremoti

Definisce che cosa sono rocce e minerali e ne descrive il processo di formazione

Riferisce la classificazione delle rocce e le loro caratteristiche principali

Descrive il ciclo delle rocce

Descrive la struttura della Terra e le caratteristiche di un terremoto

Descrive la struttura dei diversi tipi di vulcano e le tipologie di eruzioni

Riferisce la teoria della tettonica delle placche

La Terra

Definisce che cos'è un fossile e come si forma

Classifica le principali ere geologiche

Riferisce i principali avvenimenti che hanno caratterizzato le ere geologiche

Descrive la forma della Terra e i moti che compie

Le forze

Definisce la relazione tra accelerazione e velocità

Descrive il moto ad accelerazione costante

Sa cos'è una forza e conosce il modo di misurarla

Conosce di versi tipi di forze

Definisce una macchina semplice e una leva

Le forze e i corpi liberi

Definisce la relazione tra accelerazione e velocità

Descrive il moto ad accelerazione costante

Sa cos'è una forza e conosce il modo di misurarla

Conosce di versi tipi di forze

Definisce una macchina semplice e una leva

Fenomeni elettrici e magnetici

Definisce le cariche elettriche e sa come si generano

Sa cos'è una pila

Definisce la corrente elettrica e le grandezze elettriche

Enuncia la legge di Ohm

BIBLIOGRAFIA

Feynman R.P. "Il piacere di scoprire" Adelphi, Milano 2002

Pozzo G. (a cura di) "Insegnando s'impara" Irsae Piemonte, Torino

Perticari P. "Attesi imprevisti " Bollati Boringhieri; Torino, 1997

G. Bateson "Verso un'ecologia della mente" Adelphi, Milano 1976

Bazzanella C. "Le facce del parlare" La nuova Italia , Firenze, 1994

Mazzoli P. (a cura di) Capire si può , Carocci Editore

Alfieri F, Arcà M. , Guidoni P. (a cura di)" Il senso di fare scienze" Bollati Boringhieri, Torino 1995 Alfieri F.,

Arcà M. , Guidoni P. (a cura di)" I modi di fare scienze" Bollati Boringhieri, Torino 2000

Arcà M. , Mazzoli P, " Fare scienza 1, 2, 3 " Archimede, Milano 1997

Arcà M , Guidoni P " Guardare per sistemi, guardare per variabili" Emme Edizioni, Torino, 1997 (edizione on line)

Arcà M. , Mazzoli P. , Sucapane N. "Organismi viventi" Emme Edizioni, Torino 1998

Arcà, Mazzoli, Guidoni "Forze e pesi " Emme Edizioni, Torino 1997 (edizione on line)

C.Tarsitani , M. Vicentini (a cura di) "Calore, Energia, Entropia" Franco Angeli, Milano 1991

Giordano, Longo, Majorino Monelli " Calore e temperatura Emme Edizioni, Torino 1997 (edizione on line)

AA.VV " Esperienze di luce" Emme Edizioni, Torino 1987

Arcà – Bassino - De Giorgi "Dentro la materia " Carocci Editore

Rimondi A. Collana Gaia Scienza Edizioni Junior Mettere in forma il mondo- Pensare per legami, pensare per strutture Pensare per proprietà pensare per molecole

Arcà M. " Insegnare biologia" ETS editore, 2015

Arcà M "Il corpo umano" Carocci Editore, 2010

Arcà M "L'evoluzione" Carocci Editore, 2010

R. Prando "Indizi per capire" Carocci Editore

MIUR Il piano ISS – Insegnare scienze Sperimentali – Annali della Pubblica Istruzione 5-6/1 Ed. le Monnier
2009, 2010

AA.VV. "A scuola di miti e di scienza" ed. MCE

N. Lanciano "Strumenti per i giardini del cielo" ED MCE

Gallo – Romaniello – Brusa "Occhio alle stelle – Viaggio nello spazio in collaborazione con il Planetario di
Torino BLU Edizioni

MATERIALI A DISPOSIZIONE NELL'ISTITUTO

(Trascrizioni di esperti, resoconti di esperienze)

MATERIALE MULTIMEDIALE

Dal quotidiano ai saperi esperienze di luce – esperienze di temperatura e calore Guardare per energia
AA.VV documentazione di un percorso in classe e di un percorso di formazione docenti nel presidio ISS di
Cagliari sul sito in Forum tematici Scienze > Lavori dei presdi > Lavori Terra e universo o direttamente
all'indirizzo http://puntoeduri.indire.it/poseidon/progetti/index.php?action=show_doc&objcode=1841

<http://www.globolocal>

<http://www.les.unina.it> (progetto per l'insegnamento della fisica coordinato da E. Balzano)

CPM - Capire Per Modelli

test.cpdm.unina.it/modelli/capire_per_modelli/default.htm

(luce , forze, energia : percorsi dai 3 ai 14 anni progetto coordinato da Paolo Guidoni)

LA DISCUSSIONE

Come usare lo strumento discussione perché i bambini costruiscano conoscenze ?¹

- Come uso lo strumento “discussione “ per fare in modo che i bambini costruiscano conoscenze?
- Quale importanza attribuisco al setting? (clima, contesto, ambiente fisico, disposizione dei banchi, contratto didattico della classe, regole per intervenire...)
- Da quale situazione (occasionale, progettata,) parto?
- Come, quando e su che base decido quando è un momento adeguato per intervenire?
- Di quale natura sono i miei interventi? Di che natura sono le mie domande? (aperte? chiuse? Sollecitano ipotesi e previsioni? Stimolano l'esplorazione e la scoperta? Stimolano risposte convergenti?)
- Utilizzo in modo efficace il minimo spazio di riflessione che precede i miei interventi?
- Riconosco l'attinenza di quello che i bambini dicono, ad esempio quando usano metafore e analogie? Come?
- In che modo intervengo per mediare tra le idee dei bambini e i nodi della disciplina?
- Rendo visibile ai bambini l'andamento della discussione? Come?

GUIDA PROCEDURALE PER L'ANALISI DI UNA TRASCRIZIONE²

a) Contenuti e gestione degli interventi degli alunni

- 1) Quale attività propone l'insegnante? Ai bambini è chiaro di cosa si deve discutere? Da cosa si capisce?
- 2) L'attività è rilevante? Riguarda aspetti nodali della disciplina?
- 3) Quali interventi ritenete più interessanti dal punto di vista del contenuto e della progressione del contenuto?
- 4) Si notano momenti di stallo nella discussione? Come li gestisce l'insegnante?

¹ Adattamento da “ Graziella Pozzo” valutare mentre si apprende; fare ricerca mentre si valuta” dossier CIDI “quando la valutazione è ricerca

² Adattamento da Graziella Pozzo

- Ci sono altri modi di gestirli?
- 5) Come vengono gestiti gli errori e le incongruenze? Ci sono altri modi per Gestirli ?

b) Qualità della discussione

Gli alunni...

- 1) ascoltano e si ascoltano? Da cosa si capisce?
- 2) Sembrano essere motivati alla discussione? Da cosa si capisce?
- 3) Cercano le parole per esprimersi?
- 4) Usano l'esperienza personale , analogie , metafore? (è come quando, è come, è come se... connettivi per agganciare le esperienze fatte agli argomenti della discussione?)
- 5) Fanno collegamenti di natura disciplinare con quanto detto precedentemente? C'è progressione tematica?

L'insegnante...

- 1) Favorisce l'interazione tra bambini? Come?
- 2) Riesce a mettersi nelle scarpe dei bambini? Come?
- 3) Quali strategie usa per condurre la discussione? Quali sembrano più efficaci? Quali meno efficaci?
- 4) Le domande sono vere ? Per quale scopo vengono fatte?
- 5) Di che natura sono le domande? Sono tra loro congruenti?
- 6) Che funzione hanno gli interventi dell'insegnante?
Riprendono, rispecchiano, rilanciano le idee dei bambini? Come?

c) Cosa valutare in un'ottica formativa?

Il risultato complessivo? (spie linguistiche, disciplinari, relazionali, cognitive)

- 1) Gli interventi dei singoli?
- 2) Il rapporto tra il numero degli interventi dei bambini e il numero degli interventi dell'insegnante?
- 3) Il numero dei collegamenti che i bambini fanno con le loro esperienze?
- 4) Altro.....

MODELLO DI ANALISI DI UNA TRASCRIZIONE

Si sceglie questo modello di analisi di trascrizione, non per i contenuti della discussione, ma per le modalità di analisi effettuate con Esperti di italiano, matematica e scienze (P. Guidoni , F.Arzarelo, C. Bazzanella, G.Pozzo) all'interno del gruppo di ricerca Focus

LUNGO O CORTO?

La trascrizione che segue è il racconto di un problema in un altro problema: spesso a scuola è importante saper abbandonare la nostra pista di lavoro per raccogliere le provocazioni dei bambini. L'obiettivo dell'insegnante, infatti stava nell'avviare i ragazzini all'idea di struttura numerica con giochi di cambio in basi diverse, ma l'osservazione di F. apre una nuova finestra. L'insegnante decide di raccogliere l'idea della

bambina, consapevole del groviglio cognitivo, linguistico, scientifico e matematico che sta dentro a LUNGO/CORTO e di rilanciarla avendo in mente le idee di proprietà, di variabile, di misura.

I bambini di seconda (metà classe) lavorano a gruppi con scatole di multibase, alcuni provano a sistemare i pezzi per forma, grandezza e ad un tratto ...

<i>Francesca</i> E no, non si possono chiamare lunghi, quello della base due è corto <i>Vocio di sottofondo</i> con espressioni di accordo sì è vero e di disaccordo “peò si chiamano lunghi, li hanno chiamaticosi INS: Questo è un problema, qualcuno è d'accordo con Francescane altri noallora io vi dico cercate tutti un oggetto lungo, poi venite a sedervi in cerchio e ne parliamo. <i>Si cerca negli zaini e nell'aula ed escono nastri, righelli, matite nuove e non ancora temperate, pennarelli. Luca prende una cartellina, ma Marco obietta "Quello non è solo lungo è anche largo" e Luca la cambia velocemente con una corda per saltare</i> <i>Elena</i> La corda è lunga, gli altri oggetti sono corti <i>Ins</i> questo tappo di pennarello è lungo o corto? <i>Tutti</i> Cortoo <i>Ins.</i> è lungo.. Guardate e accosta al tappo di pennarello un chiodino tolto dal muro <i>Manuela</i> Dipende, lungo, corto dipende con con cosa lo confronti <i>Un gruppo</i> Bisogna confrontare <i>Ins</i> Cosa vuol dire confrontare? Chi lo sa spiegare? <i>Paolo</i> Vuol dire metterli vicini <i>Carla</i> fai così < prende un righello e un nastro , li sistema accuratamente appoggiandoli sul pavimento> devi mettere i piedi nello stesso punto, dipende anche da dove parti non solo con cosa lo confronti <i>Alessia</i> puoi mettrterli in piedi o coricati, dipende dal meteriali che sono fatti, dritti è più facile, vedi quello che va più su ed è il più lungo <i>Nico</i> Confrontare vuol dire metterli vicini e con i piedi mello stesso punto	Tutti ascoltano l'osservazione di Francesca e partecipano al problema. Un problema di uno diventa un problema di tutti L'ins coglie il problema e lo ridefinisce con una nuova consegna: Discutere in cerchio è una delle modalità della classe, fa parte del contratto didattico. Emerge una prima idea di confronto La congiunzione disgiuntiva “O” chiude la domanda invitando a scegliere tra A e B invece di lasciare aperta la questione. Produce un'inutile risposta corale. L'insegnante si accorge dell'errore, ridefinisce e rilancia il problema Introduce l'idea di dipende legato a contesti diversi Usa una metafora per spiegare come si procede al confronto Riprende la metafora per continuare la spiegazione Prova a generalizzare
---	--

<i>Andrea</i> A volte dipende se sei piccolo o grande e anche se ti stufi la streda in macchina sembra lunga <i>Ins.</i> Dipende se sei piccolo o grande non capisco.. <i>Giulia</i> E' come confrontare con un oggetto, ma confronti con il tuo corpo, da piccolo certe cose ti sembrano grande <i>Valentina</i> Io da piccola avevo un pupazzo che sembrava altissimo, adesso è molto più basso di me <i>Francesca</i> Non riesci a dire corto o lungo se non hai una cosa vicina <i>Ins</i> Avete fatto così per scegliere l'oggetto lungo? Tutti nooo <i>Giulia</i> Io però ho fatto finta di vedere vicino al righello , la matita, un pupazzo, la cancellina, ma ho solo pensato di farlo <i>Ins</i> allora adesso Francesca pensa al tuo problema... per chiamare lunghi questi pezzi li avranno confrontati con cosa? <i>Francesca</i> forse con le unità e allora sono tutti lunghi diversi, ma più lunghi delle unità <i>Carla</i> E' come quando in prima dicevamo le parole lunghe e le parole corte, non lo sapevamo ma confrontavamo con una lettera	L'ins. rimette in gioco l'idea di Andrea per focalizzare l'attenzione sul "dipende per chi" e in quale contesto Si fa strada una riflessione sui contrari (quando una cosa diventa piccola o grande?) Prova a generalizzare: è necessario un riferimento esterno per valutare "lunghezza" o "cortezza" Se la domanda fosse stata sostituita con "Chi di voi ha fatto come Giulia? avrebbe evitato la risposta corale L'Ins fa azione di memoria, rimanda al problema iniziale, all'osservazione di Francesca E' come quando... .. fa parte di uno schema di procedura adottato dai bambini quando compiono attività di modellizzazione Dalla semplice descrizione (COME E') si procede alla formazione di famiglie sulla base di idee prototipo (E' COME) , si formulano ipotesi e si costruiscono modelli (E' COME SE)e quando la lingua non basta più ci si avvale di altri codici fino ad arrivare al COME FORMALE del linguaggio matematico.
---	---

RUBRIC PER LA DISCUSSIONE IN CLASSE (rubric in progress – fonte CIDI – Seminario Curricoli verticali)

DIMENSIONI	LIVELLO INIZIALE	LIVELLO INTERMEDIO	LIVELLO AVANZATO	LIVELLO ESPERTO
1. MODALITA' DI INTERVENTO Capacità di autocontrollo verbale e non verbale	Interviene solo se sollecitato, mantenendosi in argomento ripetendo o	Interviene qualche volta, di sua iniziativa, rispettando il turno e	Interviene spesso spontaneamente e in riferimento all'argomento	E' attento allo scopo della discussione e presenta approcci

	assecondando l'intervento di altri.	mantenendosi in argomento	rispettando il turno di discussione. E' attento allo scopo della discussione e apporta elementi nuovi.	creativi all'argomento interagendo spesso. Controlla e / o valuta la consistenza di un ragionamento avanzando domande, delimitazioni , obiezioni.
2. ESPRESSIONE DI OPINIONI Ricorso a esperienze personali, fatti, conoscenze pregresse, formulazioni di ipotesi, previsioni e apporto di nuovi elementi	Esprime pareri o idee in modo chiaro, e/o senza connessione all'argomento. Difficilmente collega l'argomento a sue conoscenze, esperienze precedenti scolastiche e extrascolastiche .	Esprime idee e opinioni spontaneamente . Occasionalment e formula ipotesi interpretative e / o risolutive. Riconosce conoscenze pregresse se citate da altri rievocando esperienze precedenti e/o situazioni extrascolastiche.	Esprime opinioni e idee spontaneamente e in modo chiaro e conciso con evidenti connessioni all'argomento. Formula ipotesi interpretative o risolutive. Utilizza conoscenze pregresse per sostenere le sue idee, anche rievocando esperienze precedenti e /o occasioni extrascolastiche e Fa esempi per chiarire	Esprime opinioni e idee spontaneamente in modo chiaro, conciso con evidenti connessioni all'argomento. Formula ipotesi interpretative e /o risolutive. Utilizza conoscenze pregresse per sostenere le proprie idee anche rievocando esperienze precedenti e /o occasioni extrascolastiche . Fa esempi per chiarire. Argomenta le ipotesi. Pone e / o riformula problemi. Dichiarà, modelli, strategie procedure, le informazioni utilizzate
3. INTERAZIONE RISPETTO AD	Segue solo un suo filo del	Ascolta gli interventi degli	Considera gli interventi degli	

INTERVENTI ALTRUI Regolazione del proprio intervento in base al feedback ricevuto	discorso senza prendere in considerazione quanto detto da altri.	altri e esprime accordo o disaccordo ma non riesce a motivare il perché.	altri, li valuta esprime accordo o disaccordo con argomentazioni Rileva errori e difficoltà	
4 .COMUNICAZIONE DEL PROPRIO PENSIERO Uso di linguaggio appropriato e specifico	Utilizza frasi povere e termini adeguati	Utilizza termini adeguati e frasi articolate	Utilizza termini specifici, frasi articolate e corrette con ricchezza di lessico	
5. DISPONIBILITA' A CAMBIARE IDEA Essere capaci di rivedere le proprie posizioni	Rimane rigidamente indifferente o sulle proprie posizioni	Ammette di aver cambiato idea senza sapere esprimere la motivazione.	Ammette di aver cambiato idea in seguito alle idee espresse da altri.	Ammette di aver cambiato idea in seguito alle idee espresse da altri e motiva il cambiamento.
6. CONSAPEVOLEZZA DEL PERCORSO DI CONOSCENZA DELLA DISCUSSIONE Essere in grado di ricostruire il percorso argomentativo.	Esprime in modo approssimativo l'argomento / il problema della discussione	Esprime il punto di partenza, comprende la conclusione, ma non sa ricostruire il percorso.	Esprime il punto di partenza, comprende la conclusione e ricostruisce il percorso.	Ricostruisce in modo sintetico la discussione il tema – obiettivo della discussione, il percorso , le conclusioni.

Allegato 2

Le consegne di lavoro come strumento di mediazione didattica

Un fatto routinario del nostro agire quotidiano come dare consegne per eseguire un compito è un importante strumento di mediazione didattica come aiuto e sollecitazione per l'esplorazione, la riflessione, la ricostruzione cognitiva dell'attività.

...Sarebbe interessante proporre una **riflessione sulle consegne, dal punto di vista linguistico e come competenza trasversale, cercare strategie per riflettere separatamente, anche con i bambini, sulla consegna e sulla sua esecuzione.** (G.Pozzo)

Il riflettere sulle consegne fa parte della riflessione sull'azione e potrebbe nascere in gruppi transdisciplinari a partire da queste domande guida

- Cosa è per me insegnante una consegna?
- Cosa vuol dire capire ed eseguire una consegna?
- Cosa fanno i bambini quando capiscono/ non capiscono le consegne ?
- Ci sono diversi tipi di consegne?
- Le consegne in scienze sono diverse da quelle in matematica?
- Le difficoltà riguardano solo problemi di attenzione?
- Ci sono scelte linguistiche e sintattiche non adeguate nella costruzione delle consegne?
- Quanto tempo dedico nella progettazione di un compito all'elaborazione delle consegne?

Nel far scienze la nostra azione quotidiana è caratterizzata da diverse tipologie di consegne in relazione all'attività proposta.

Utilizziamo **consegne aperte** in una fase di apertura, una fase quindi un po' più esplorativa rispetto alla fenomenologia di cui ci occuperemo con i nostri allievi.

Scegliamo invece **consegne** più "**mirate**" e adatte a restringere quel palcoscenico spesso intrigato e intrigante quale è il mondo circostante, quando si deve mettere a fuoco un aspetto particolare, con la certezza che non si possa "guardare tutto e tutto insieme".

Inoltre può essere usata un'altra modalità in modo che la consegna possa diventare davvero uno strumento "facilitatore". Possiamo chiedere **ai ragazzini a fine lavoro di "scrivere" la consegna** che li ha guidati: questa modalità serve per diventare maggiormente consapevoli della strada proposta e percorsa, aiuta il gruppo classe nello scambio di esperienze, diventa a poco a poco un modello per imparare ad osservare scegliendo il punto di vista.

Riteniamo importante **riflettere** con i ragazzi rispetto **alla coerenza o non coerenza di atteggiamento o di risposta** che inevitabilmente una qualsiasi consegna porta con sé.

Ci saranno atteggiamenti che avranno portato loro ad ottenere o non ottenere risultati soddisfacenti, in termini di ricchezza e di modalità di capire. Spesso la poca attenzione o la poca cura rispetto alla coerenza (ci possono essere problemi di ascolto reciproco, problemi di decodificazione, ma anche di sovrapposizione personale) porta a percorrere itinerari confusi, non condivisi, poco arricchenti.

Le "consegne" impegnano seriamente dunque adulti e ragazzini in un continuo feed-back di attenzione alle scelte di itinerari e atteggiamenti cognitivi.

(adattamento da "Dal Quotidiano ai saperi: fenomeni di luce, fenomeni di temperatura e calore-Progetto SeT")

ALLEGATO 3

GUARDARSI IN CLASSE

Come gestisco lo spazio ?
Come gestisco il tempo del processo didattico?
Come raggruppo gli allievi alternando le attività individuali, di coppia a piccolo, grande gruppo?
Come strutturo le proposte di lavoro?
Quali esperienze progetto in risposta alle domande dei ragazzini?
Quali esperienze progetto per sollecitare nuove domande?
Come stimolo domande e sollecito motivazione?
Quanta autonomia lascio agli allievi nella gestione delle diverse attività?
Quanto sono disposta ad accettare tentativi ed errori nelle proposte, spiegazioni e modelli "personali"?
Come accolgo le loro proposte?
Quali regole strutturano le relazioni e il funzionamento del gruppo classe?
Quale modalità di comunicazione verbale e non verbale nella relazione con gli allievi ?

GUARDARE I RAGAZZI

Quanto tempo uso per farli parlare, farli discutere, far esporre le loro idee?
Come intervengo nelle discussioni?
Come li guardo mentre lavorano? Come mi accorgo delle loro difficoltà?
Come valorizzo le loro competenze?

GUARDARE LA CULTURA

Quanto sono esperta nella mia disciplina per avviare la comprensione dei fatti e rendere comprensibili ragionamenti e soluzioni scientifiche?
Quanto sono noiosa quando insegno?
Quanto sono convinta di quello che insegno?
Quanto mi lascio trascinare dal conformismo didattico?
Quello che insegno è utile per la vita dei ragazzi?

(M. Arcà- Indicazioni per il curriculum e competenze scientifiche, Torino 2014)

Il corpo umano	Tabella per la programmazione	Maria Arcà
Cosa si vede da fuori Cosa si sente dentro	Se si corre, se si piange, se si grida, se si parla. Se si fa ginnastica. Se si è spinti o tirati...	
Il corpo pesa	Può essere spinto, tirato, sollevato Può muoversi lentamente o rapidamente, tutto o solo delle parti Può fare forza	E' vero che se tengo il corpo mollo peso di più? Si cade e si salta in fretta: quali movimenti non si possono rallentare? Giochi di forze
Il corpo si muove e orienta lo spazio	Davanti, dietro, alto, basso, destra, sinistra... Dritto, piatto, curvo, angolo Pieno, vuoto, confini	Anche da questo nasce la geometria
Il corpo si accorge di quello che ha intorno	Ma non di tutto	Fino a quale distanza si sentono rumori, odori, calore
Si lascia imbrogliare dalle apparenze		Come si vede da vicino, da lontano, attraverso fogli colorati, vetri smerigliati
Il corpo agisce nel suo ambiente	Scegliendo, adattandosi, adattando, andando via	Troppo caldo, troppo poco caldo, poco da mangiare, poca/troppa luce, troppo scomodo
Il corpo è sempre in collegamento funzionale con altri viventi e con le situazioni esterne	Come si utilizzano le condizioni favorevoli, come ci si difende da quelle scomode Quali prodotti di altri ci sono necessari, cosa succede dei nostri prodotti	In cerchio intorno alla radio, intorno al fuoco Cosa entra nel corpo, cosa esce dal corpo
Il corpo funziona e si mantiene vivo. I cicli della vita: del respirare, del cuore che batte del mangiare, del dormire, dell'andare in vacanza...	Contemporaneità di funzioni: quante cose e quali succedono in uno stesso momento, in una stessa parte	E intanto che succede? Ciò di cui ci si accorge e ciò di cui non ci si accorge. Quello che si fa quando lo si vuole fare e quello che si deve fare, ogni tanto, spesso, sempre.
Il corpo come organismo, tenuto in vita dal funzionamento degli organi	Ogni organo respira, si nutre, scarica escrementi, ma svolge in particolare una funzione precisa	Ma che cosa è questa anidride carbonica?
	Si capisce il funzionamento dell'organismo guardando come contemporaneamente funzionano i diversi organi	Mentre il cuore batte... l'intestino, e il sangue, e il fegato, e la pelle.... Ma è il cuore che fa muovere il sangue o è il sangue che fa battere il cuore?

Il corpo cresce e funziona	Crescono le unghie, i capelli, le ossa, la pelle.. Si ingrassa e si dimagrisce,	Come si dividono le sostanze buone da quelle cattive? Come passano nel sangue le sostanze
----------------------------	--	---

	gli adulti mangiano ma non crescono	buone?
Processi sovrapposti e intrecciati.	Mentre il cibo passa lungo l'intestino, le particelle di cibo passano attraverso le sue pareti Mentre il sangue porta il cibo alle particelle piccolissime del corpo, l'ossigeno entra dai polmoni... i rifiuti delle cellule... l'anidride carbonica....	Ma dove va il cibo? Il sangue è sangue o è cibo trasformato? Ma come fanno il cibo e l'aria ad entrare nel sangue? Come fanno le cellule a prenderli? Cosa sono i rifiuti prodotti da una cellula?
I processi vitali	Generalizzare e schematizzare ... a tutti gli uomini, a tutti gli animali, a tutte le piante	Succede a tutti così? Però mia madre... Io non posso mangiare l'uovo...
Quanto uguali, quanto diversi	Schematizzazione di strutture Le forme I collegamenti	L'intestino del pesce, quello del pollo, quello del coniglio... Allora un intestino è quello che sembra un intestino, ha forma da intestino, funziona da intestino..., ma le sue parti possono essere diverse Si può disegnare un intestino senza far capire di chi è? Il cuore del pesce, del pollo, del bue...
Quanto uguali, quanto diversi	Schematizzazione di funzioni L'intestino per filtrare Il cuore per spingere Il sangue per trasportare	Si può capire come funziona un intestino utilizzando i sacchetti della camomilla e i tubi di cellofan? Un cuore è quello che funziona da cuore, ma le sue parti possono essere diverse... Il sangue deve raccogliere, portare in circolo, distribuire, essere filtrato, scaricare sostanze dannose...
Ciascuno vive e funziona a suo modo	Modo da pesce Modo da pollo Modo da umano	Ma sempre con piccole differenze tra individuo e individuo (variabilità) Tra pollo e pollo, tra umano e umano

Anche le parti piccolissime chiamate cellule vivono e funzionano	Anche una cellula si nutre, respira, elimina sostanze...	Sempre, per nutrirsi, bisogna trasformare il cibo Sempre, per respirare, bisogna utilizzare l'ossigeno ed eliminare l'anidride carbonica
--	--	---