REGIONE TOSCANA

Il nostro sistema solare

Secondaria di I Grado

Scienze

I. C. Bucine

Francesco Borri

Realizzato con il contributo della Regione Toscana
nell'ambito del progetto
Rete Scuole LSS a.s. 2022/2023

IL NOSTRO SISTEMA SOLARE

Un viaggio tra stelle e pianeti

Francesco Borri

Classe III B - I.C. Bucine

Anno scolastico 2022-2023

COLLOCAZIONE DEL PERCORSO NEL CURRICOLO VERTICALE

Traguardi per le Scienze:

- **L’alunno sa riconoscere e osservare, sa descrivere, sa leggere una tabella o un grafico.**
- **L’alunno sa fare ipotesi e progettare un esperimento di laboratorio, sa confrontare e sa presentare i risultati di una ricerca.**
- **L’alunno comunica con strutture semplici ma corrette argomenti matematici o tecnico-scientifici.**

Traguardi per la Matematica:

- **L’alunno analizza i dati e li interpreta sviluppando deduzioni e ragionamenti anche con l’ausilio di rappresentazioni grafiche utilizzando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità delle applicazioni di tipo informatico.**
- **L'alunno riconosce, denomina, classifica e rappresenta le forme del piano e dello spazio; utilizza strumenti per il disegno geometrico e i più comuni strumenti di misura.**
- **L’alunno riconosce e risolve problemi in contesti diversi, valutando le informazioni e la loro coerenza.**

OBIETTIVI ESSENZIALI DI APPRENDIMENTO

Traguardi per le Scienze:

- **Eseguire semplici esperienze di laboratorio, misurazioni, classificazioni e costruire modelli interpretativi.**
- **Documentare le proprie esperienze attraverso l'organizzazione, la verbalizzazione, la produzione di testi scritti e la schematizzazione in grafici, tabelle e mappe.**
- **Comprendere le distanze astronomiche tra un pianeta e il sole;**
- **Conoscere il sistema solare, la sua struttura e le leggi che lo regolano.**

Traguardi per la Matematica:

- **Operare con notazione scientifica e grandi numeri; individuare ed usare le scale di riduzione; progettare e costruire modelli tridimensionali.**

Elaborare informazioni:

- **Eseguire ricerche on-line utilizzando i motori di ricerca e i filtri per selezionare immagini, video e articoli.**

APPROCCIO METODOLOGICO

L’idea di partenza è stata quella di realizzare un’attività di tipo laboratoriale, lasciando agli studenti la possibilità di muoversi con discreta autonomia negli spazi utilizzati: aula, corridoio e laboratorio di scienze.

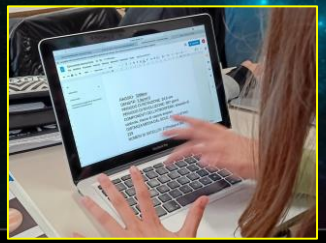
Gli alunni hanno lavorato, a seconda dei momenti, sia a gruppi, sia individualmente, oppure coll mente nelle fasi di organizzazione e di confronto iniziali.

Si è cercato di dare ampio spazio alla creatività e alla progettualità dei ragazzi, intervenendo solo per dare supporto quando richiesto o per dare degli input nei momenti più critici. Tutto questo con lo scopo di costruire il sapere insieme agli alunni, attraverso uno stile educativo “democratico”, collaborativo, partecipativo e di scambio reciproco, ma mai impositivo. Specialmente in un’ottica inclusiva, dove ogni studente si potesse sentire parte integrante del progetto e non appendice di esso.

Le attività tipiche di brainstorming sono state stimolate da domande quali: “come fareste a…”, “cosa usereste per…”, “siete sicuri che…”.

MATERIALI UTILIZZATI

- **MATERIALI: Cartoncini, Vinavil, polistirolo, palette da caffè, lenza, chiodini, trincetto, pennelli, tempere, cotone, carta di recupero, plastilina e das.**
- **APPARECCHI: LIM, PC, tablet e smartphone.**
- **STRUMENTI TECNICI: righe, squadre, metro, calibro e micrometro.**



AMBIENTI IN CUI SI È SVILUPPATO L'APPRENDIMENTO

L'attività si è svolta all'interno dell'edificio scolastico tra l'aula, il corridoio e il laboratorio di scienze.

Variare gli ambienti di lavoro può stimolare i processi creativi e ludici degli studenti e favorire gli aspetti collaborativi e di aiuto reciproco.

TEMPO IMPIEGATO

- **PER LA MESSA A PUNTO DEL LAVORO NEL GRUPPO LSS:**
  - **4 ore di incontri con il gruppo permanente e con i referenti.**
- **PER LA PROGETTAZIONE:**
  - **4 ore di lavoro a casa.**
- **PER LA REALIZZAZIONE A SCUOLA:**
  - **16 ore di cui:**
    - **3 ore di introduzione;**
    - **1 ora di organizzazione;**
    - **2 ore di ricerca;**
    - **2 ore di progettazione;**
    - **8 ore di realizzazione.**
- **PER LA DOCUMENTAZIONE:**
  - **6 ore.**

ALTRE INFORMAZIONI

L’approccio laboratoriale è un elemento fondamentale nell’insegnamento delle scienze, perché consente agli alunni di controllare i vari aspetti dell’esperienza di apprendimento. Si attivano il pensiero critico e la riflessione metacognitiva su quanto pensato, portando ad un miglioramento significativo dell’apprendimento in sé. Con i loro tempi gli studenti devono interrogarsi sulle tematiche incontrate, facendo domande, scambiandosi idee, sbagliando e riprovando, nell’intento di non acquisire solo conoscenze e abilità, ma anche e soprattutto competenze utili e interdisciplinari.

Con questa attività si è anche voluto far riflettere e superare l’idea fuorviante che veicolano le immagini del sistema solare proposte da molti da testi scolastici e non.

DESCRIZIONE DEL PERCORSO DIDATTICO

- **INTRODUZIONE: mediante documentari, applicazioni e supporti cartacei, gli studenti sono stati posti di fronte al problema della rappresentazione delle "dimensioni del sistema solare". Piccolo test scritto per vedere la loro conoscenza INIZIALE degli argomenti.**
- **ORGANIZZAZIONE: gli studenti hanno scelto in totale autonomia se lavorare individualmente o in gruppo e come suddividere tra loro gli argomenti da trattare.**
- **RICERCA: piena libertà agli studenti di ricercare materiale, dati e informazioni utili e necessarie, attraverso supporti digitali e cartacei personali da loro portati in classe o forniti dalla scuola.**
- **PROGETTAZIONE: fase operativa di misurazione degli spazi e di calcolo delle proporzioni necessarie alla corretta realizzazione del progetto, anche dal punto di vista dei materiali da utilizzare.**
- **REALIZZAZIONE: messa in opera dei modelli tridimensionali dei corpi celesti realizzati e loro collocazione nel corridoio, corredati da cartelloni descrittivi per ognuno di essi. Piccolo test interattivo per vedere la conoscenza FINALE degli argomenti.**

INTRODUZIONE - 1

L'UNIVERSO

IL SISTEMA SOLARE

Il Sole e i pianeti

Il Sistema Solare è formato dal **Sole** e dai **corpi celesti** che gli ruotano attorno, tra cui la Terra e altri 7 pianeti.
I **pianeti** sono corpi celesti che non brillano di luce propria, ma riflettono la luce della stella che li illumina (il Sole). I pianeti del Sistema Solare sono: **Mercurio**, **Venere**, **Terra**, **Marte**, **Giove**, **Saturno**, **Urano** e **Nettuno**, in ordine dal più vicino al più lontano dal Sole. I primi quattro sono fatti di **roccia**, gli altri di **sostanze aeriformi**. Intorno ad alcuni pianeti ruotano dei corpi celesti più piccoli, i **satelliti**.
I pianeti si muovono costantemente intorno al Sole. Il loro percorso si chiama **orbita**. Ogni pianeta impiega un tempo chiamato **anno** per fare un giro intorno al Sole. Visto che i pianeti non hanno la stessa distanza dal Sole, per ogni pianeta l'anno ha una durata diversa.

La domanda di partenza per stimolare la curiosità e avviare una discussione partecipata è stata:

- **La rappresentazione del sistema solare che siamo abituati ad osservare nei libri o nelle immagini è fedele alla realtà?**

Le risposte degli studenti sono state molteplici e incerte:

- **Riccardo > "per me si."**
- **Marina > "non lo so!"**
- **Leonardo > "forse, perchè i pianeti sono tutti distanti allo stesso modo dagli altri."**

Avviata la discussione, ci siamo poi chiesti se ci fosse un modo per verificare quanto ognuno sostenesse e le proposte non sono tardate ad arrivare:

- **Tommaso > "prendiamo un telescopio e guardiamo."**
- **Giulia > "di giorno non si può e alcuni pianeti non si vedono, ci ho provato a casa."**
- **Mattia > "si prendono dal sito della NASA."**

Il rendersi conto della mancanza di materiale fotografico e visivo riguardo l'argomento li ha spiazzati, ma ha dato l'opportunità di veicolare loro un'interessante applicazione internet…

INTRODUZIONE - 2

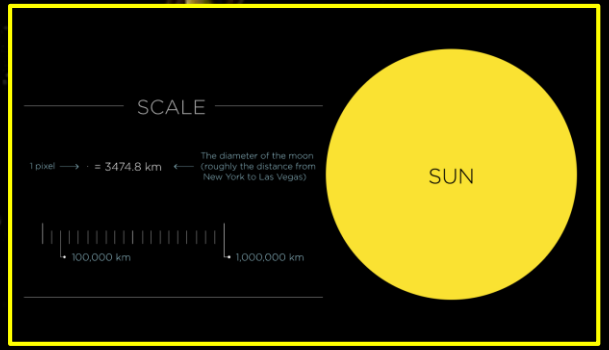
…https://joshworth.com/dev/pixelspace/pixelspace_solarsystem.html

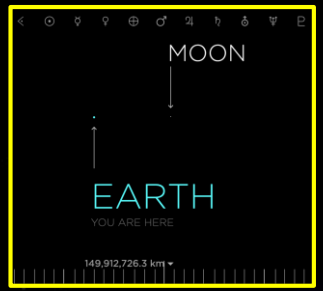
è un'interessante applicazione internet che fa comprendere le immense distanze dei pianeti dal Sole, prendendo come unità di misura un pixel (assunto come diametro della Luna).

Nello specifico i ragazzi hanno provato ad utilizzarla inizialmente scorrendo a mano verso destra per cercare i vari pianeti, rimanendo colpiti dal tempo necessario per incontrare il primo pianeta e poi via via tutti gli altri. Alcuni commenti sono stati:

- **Nicole > "ma dov'è?"**
- **Matilda > "quanto è lontano?"**
- **Niccolò > "e ci si sta due ore qui!"**

Li ha divertiti e impressionati molto la modalità "viaggia alla velocità della luce", dove lo scorrimento dal Sole verso i pianeti avviene in automatico. Per loro è stata interminabile la prova di "soli" 8 minuti che abbiamo fatto partendo dal Sole e arrivando sulla Terra!





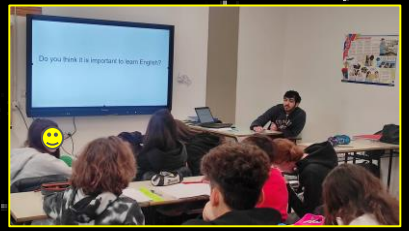
INTRODUZIONE - 3

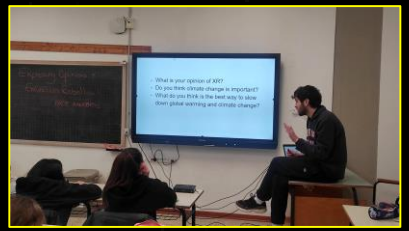
In questa fase è stato poi coinvolto Karl, l'insegnante madrelingua Inglese che il nostro istituto ha avuto l'opportunità di ospitare per tutto l'anno scolastico. L'applicazione internet utilizzata è tutta in lingua Inglese e di conseguenza è stata sfruttata l'occasione per apprendere nuovi termini altrimenti poco utilizzati al di fuori dell'astronomia.

Il lavoro è stato quello di formare dei gruppi di 2-3 alunni ciascuno e far scegliere ad ognuno di essi alcune delle frasi più significative e divertenti che sono disseminate all'interno del percorso verso i pianeti.

Scelte le frasi il passo successivo è stato quello di tradurle grazie anche all'aiuto e alla guida dell'insegnante madrelingua, per poi andare a contestualizzarle nel lavoro che stavamo facendo e negli argomenti che stavamo trattando.

Diamo un'occhiata…





INTRODUZIONE - 4

Ecco le frasi più significative che alcuni degli alunni hanno selezionato e apprezzato maggiormente in relazione agli argomenti trattati:

Lorenzo Pretty empty out here. **> "Piuttosto vuoto qua fuori." - (prima di raggiungere Mercurio)**

It would take about seven months to travel this distance in a spaceship. **Matilde**

> "ci vorrebbero circa sette mesi per percorrere questa distanza in una nave spaziale." (in un punto indefinito tra la Terra e Marte)

La frase che più ha riscosso approvazione da parte dei ragazzi è stata scelta da Gloria:

As it turns out, things are pretty far apart. **> "A quanto pare, le cose sono molto distanti."**

Tosca ha invece scovato una frase ai confini del sistema solare che recitava così:

Might as well stop now. We'll need to scroll through 6,771 more maps like this before we see anything else.

> "Tanto vale fermarsi adesso. Dovremmo scorrere altre 6771 mappe come questa prima di vedere altro."

Questa frase è stata utile per discutere (in inglese) sulla differenza tra sistema solare e universo!

INTRODUZIONE - 5

IL SISTEMA SOLARE

RISPONDI ALLE SEGUENTI DOMANDE

1) In quale pianeta si trova la "montagna" più alta del sistema solare? Come si chiama questa "montagna"?
2) Da quando Plutone non è più considerato un pianeta? Sai il perché?
3) Cosa significa moto di rotazione e moto di rivoluzione di un pianeta?
4) Come si è formato il sistema solare?
5) Il Sole è più grande dei pianeti, ma sapresti dire quante volte?
6) Come sono le orbite che i pianeti descrivono intorno al sole?
7) Quanto dista mediamente la Terra dal Sole? Saturno è mediamente più vicino al Sole, o a Nettuno?
8) In quale pianeta il Sole sorge ad ovest e tramonta ed est?
9) Perchè i "giganti gassosi" si chiamano così?
10) L'esplorazione spaziale fino a dove si è spinta? Secondo te su quale pianeta l'umanità riuscirà a mettere piede e perchè?

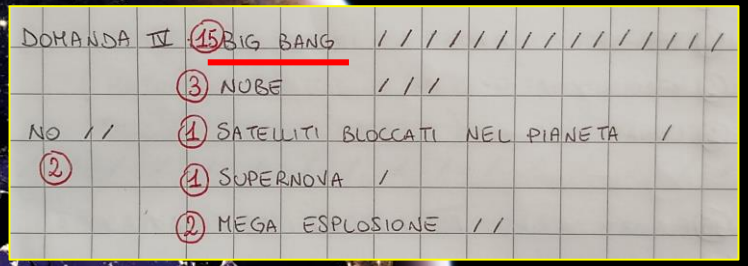
Una parte della fase introduttiva ha previsto anche una rapida valutazione, mediante 10 domande a risposta aperta, delle preconoscenze degli studenti riguardo gli argomenti da trattare.

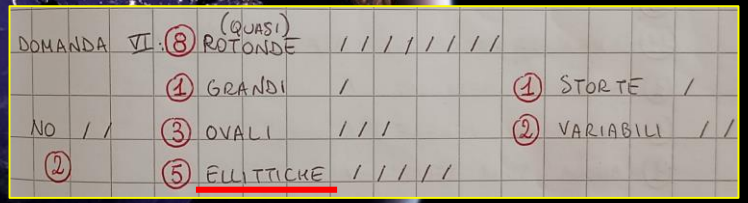
I risultati hanno mostrato diverse lacune e misconcetti su aspetti legati al sistema solare e non solo…

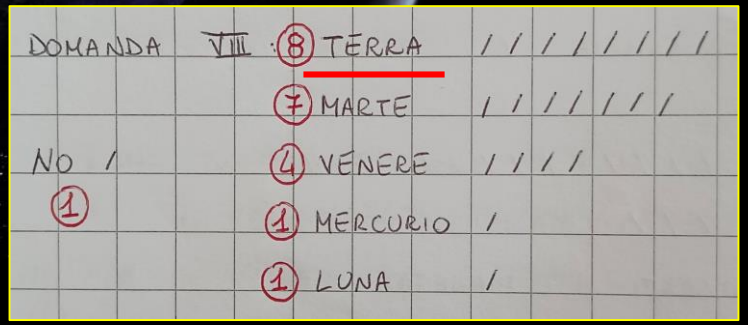
INTRODUZIONE - 6

Vediamo le più significative:

- **15 su 24 hanno identificato nel “Big Bang” la causa della formazione del sistema solare (denotando una distinzione non corretta tra sistema solare e universo).**
- **Solamente 5 studenti su 24 hanno risposto correttamente al quesito sulla forma delle orbite descritte dai pianeti intorno al Sole (ciò si è rivelato un assist prezioso per introdurre l’ellisse).**
- **Anche il concetto di rotazione non era certamente chiaro nelle fasi iniziali, dato che ben il 30% degli studenti ha indicato la Terra come il pianeta in cui il Sole “sorge” ad ovest e tramonta ad est.**







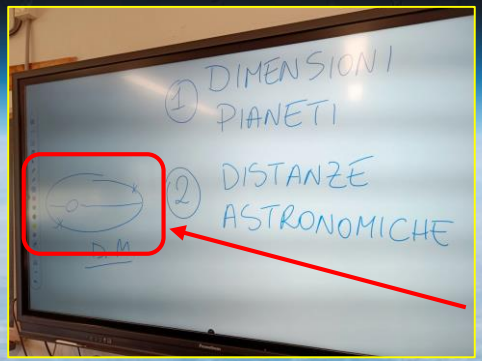
INTRODUZIONE - 7

L'attività seguente ha previsto l'utilizzo della metodologia della flipped classroom. Agli studenti è stato dato il compito iniziale di guardare a casa un documentario tratto dall'archivio storico dei documentari di Piero Angela, intitolato "il nuovo sistema solare".

Questo lavoro ha avuto lo scopo, tipico di questa metodologia, di svolgere a casa la lezione (video) e spostare invece a scuola la fase individuale di studio e consolidamento dei nuovi concetti incontrati.

https://www.youtube.com/watch?v=mur5HhLGx2U

Al rientro in classe, gli alunni hanno approfondito con l'insegnante gli argomenti trattati nel documentario, così da chiarire, condividere e verbalizzare i concetti, i dubbi e le curiosità incontrate.

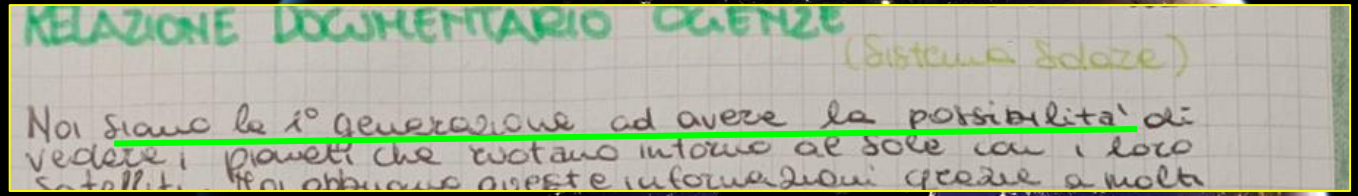


Con l'attività abbiamo approfondito l'ellisse e ciò che lo lega alle leggi di Keplero!

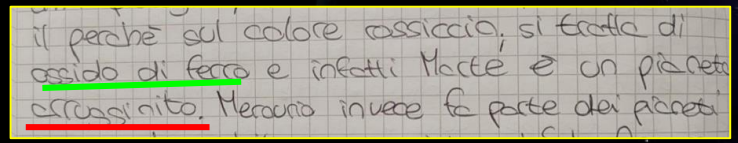
INTRODUZIONE - 8

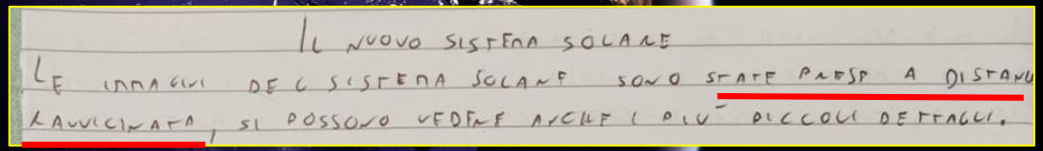
Dalla discussione e dalla verbalizzazione è emerso che alcuni concetti erano già stati acquisiti, mentre altri ancora non del tutto. :

Viola

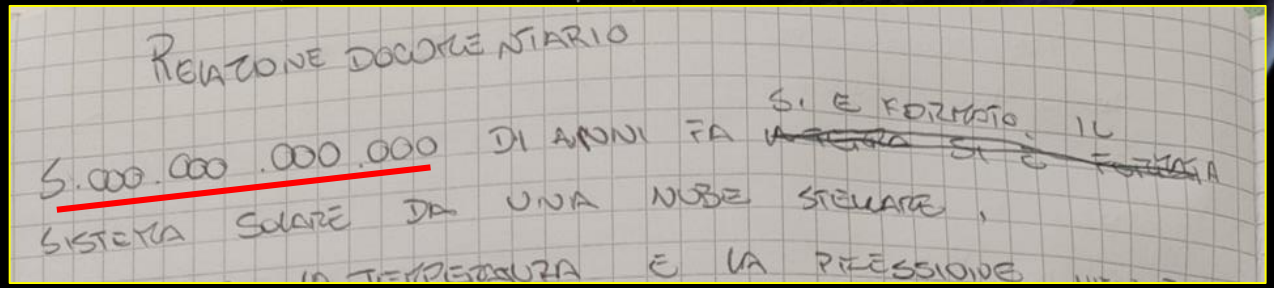


Ginevra

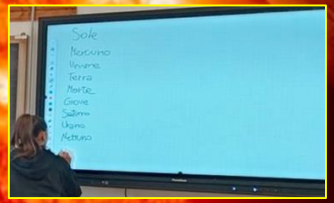


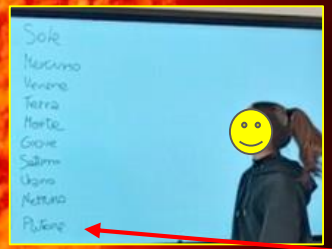


Elisa



ORGANIZZAZIONE - 1





Una volta introdotti gli argomenti da trattare e la problematica di base delle reali dimensioni e distanze del sistema solare, siamo passati alla fase vera e propria di organizzazione del lavoro.

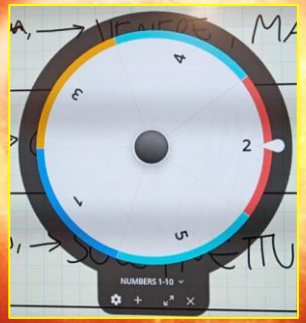
La prima scelta da operare ha riguardato il numero dei corpi celesti da trattare e la domanda che ha scatenato il dibattito è stata: “Plutone lo includiamo oppure no?”

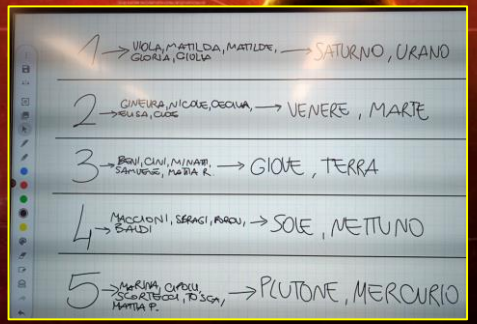
Samuele > “no, perchè non è più un pianeta”
Cecilia > “per me si, perchè non è mica sparito…”

Tutto ciò ha portato i ragazzi ad interrogarsi sul perché tempo fa Plutone fosse considerato un pianeta, mentre adesso formalmente non lo è più. Mentre la discussione non intravedeva una fine, Cloe ha trovato la soluzione (matematica e non scientifica) > “ma se anche Plutone ora non lo è più cosa ce ne importa a noi, con lui abbiamo dieci pianeti e possiamo fare cinque gruppi e ognuno ne prende due.”

Plutone è stato quindi riammesso a maggioranza all’interno della lista dei “pianeti” del sistema solare della classe terza B (chiarendo ai ragazzi le

ORGANIZZAZIONE - 2





Scelto il numero dei gruppi di lavoro i ragazzi hanno avuto piena libertà circa la loro composizione, sempre attraverso scelte che fossero condivise da tutti. Formati i gruppi con i loro componenti, sono nati piccoli e circoscritti attriti per la scelta dei "pianeti" da trattare, fino a che Matilde non ha proposto un compromesso democratico subito appoggiato da tutti:

"perché non utilizziamo la ruota della sfortuna?"

(un'applicazione presente nella LIM così ribattezzata da loro perché utilizzata per scegliere in modo casuale gli interrogati di scienze…)

Dalle estrazioni della ruota sono pertanto usciti i "pianeti" che ogni gruppo avrebbe avuto come propri nel lavoro di ricerca, progettazione e realizzazione! La scelta imparziale degli argomenti demandata al caso ha permesso di evitare conflitti e accettare di buon grado l'argomento toccato.

RICERCA - 1

Organizzati in gruppi di lavoro gli alunni hanno iniziato la fase di raccolta dei dati e delle informazioni utili. Interessante è stato notare che alla domanda di Samuele (“Prof, quali dati dobbiamo cercare?”), non sia stata necessaria la mia risposta, bensì quelle dei compagni:

- Leonardo > “Il raggio dei pianeti, poi la circonferenza e poi…”
- Riccardo > “Ma il raggio non ci serve, perché è meglio fare con il diametro.”
- Giulia > “Ci serve anche la distanza dei pianeti dal Sole, sennò come si fanno a mettere nel corridoio?”

In questa fase ho cercato di non intervenire troppo all’interno della discussione, con l’intento di osservare e valutare le loro capacità di organizzazione ed esecuzione del lavoro di gruppo, unite a quelle di raccolta e rielaborazione delle informazioni.

RICERCA - 2

Durante l'attività si è presentata anche l'opportunità di approfondire il metodo di studio degli studenti e di conseguenza poter dare loro alcuni suggerimenti utili da poter riutilizzare in futuro. Qui ho dato loro modo di riflettere chiedendo:

"Siete sicuri che basti entrare nel primo sito proposto da Google o altri motori di ricerca per prendere i dati?" e inoltre: "Dobbiamo fidarci del primo dato che raccogliamo?"

- Matilda > "Io ho cercato su Wikipedia e di solito lì vanno bene."
- Ginevra > "Però ci possono scrivere tutti, noi stiamo prendendo quelli della NASA."
- Gabriele > "Noi ne abbiamo presi più di uno e si fa la media, va bene Prof?" (Eureka!)

La risposta di Gabriele ha permesso di osservare che durante un'attività di ricerca (non solo a carattere scientifico), il reperimento di dati e informazioni da molteplici fonti AFFIDABILI, permette di ridurre possibili errori, interpretazioni erronee e misconcetti.

Dopo questa breve discussione infatti, alcuni gruppi si sono accorti che specialmente i dati riguardanti la distanza dei pianeti dal Sole differivano anche di molto. Forse ancora il concetto di orbite ellittiche e distanze diverse dal Sole non era così assimilato…

RICERCA - 3

Utilizzando i più svariati supporti digitali (pc, tablet, smartphone, LIM) e non (quaderni, libri di testo, riviste scientifiche), gli studenti hanno pertanto raccolto la gran parte del materiale, su pianeti e Sole, che si sarebbe rivelata poi utile nel proseguimento del progetto:

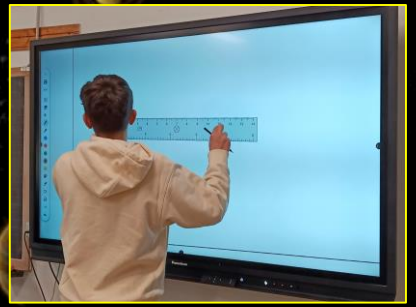
- Dati fisici.
- Conformazione e struttura.
- Curiosità.

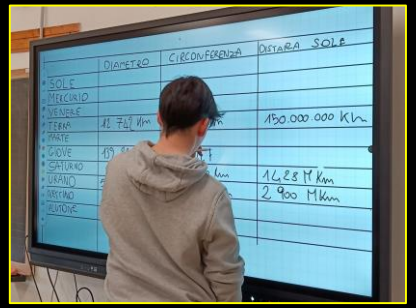
A questo punto il passaggio successivo è stato logico. Ho chiesto:

“I dati raccolti da ogni gruppo li teniamo divisi oppure no?”

- Elisa > “No Prof, mettiamoli insieme così si guardano meglio”
- Cloe > “Sì, si mettono in una tabella!”

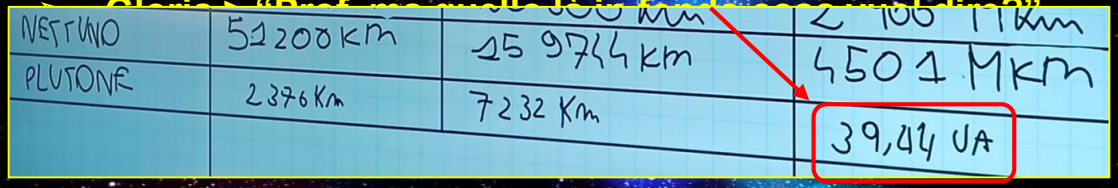
Gli alunni hanno pertanto deciso di fare la tabella direttamente alla LIM, così da sfruttare gli strumenti geometrici digitali forniti dal supporto (righello e squadre).

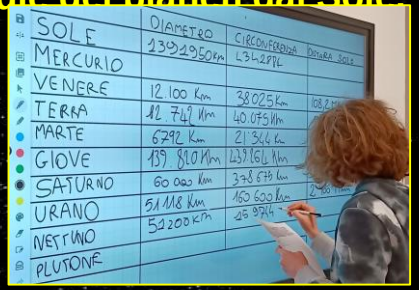




RICERCA - 4

Creata la tabella contenente i diametri, le circonferenze e le distanze medie dei pianeti dal Sole, l'attenzione si è focalizzata su alcuni dati "particolari":





I dati riportati da alcuni gruppi sotto forma di Unità Astronomica (UA) hanno permesso di introdurre il concetto di "confronto" dei dati. "Quando due o più dati sono confrontabili?"

- Nicole > "Quando i numeri sono simili?"
- Matilde > "No, forse, quando hanno stessa unità di misura..."
- Tommaso > "E che li mettiamo tutti in UA?"
- Riccardo > "é meglio metterli in chilometri, si fa prima!"

La scelta è stata dunque di modificare i dati raccolti in Unità Astronomica trasformandoli in milioni di chilometri e di conseguenza rendere omogenea tutta la tabella dei dati.

	DIAMETRO	CIRCONFERENZA	DISTANZA SOLE
SOLE	1391950km	4384284 Km	
MERCURIO	4879,4 Km	15329 Km	58 mil Km
VENERE	12.100 Km	38025 Km	108,2 mil Km
TERRA	12.742 Km	40.075 Km	149,6 mil Km
MARTE	6792 Km	21.344 Km	229 mil Km
GIOVE	139.820 Km	439.264 Km	777 mil Km
SATURNO	116.000 Km	378 675 Km	1428 mil Km
URANO	51118 Km	160 600 Km	2 900 mil Km
NETTUNO	51200 km	15 9744 km	4501 mil Km
PLUTONE	2376 Km	7232 Km	5900 2 mil Km

PROGETTAZIONE - 1

GIOVE	34,95 cm	109,74 cm
SATURNO	11,60 cm	37,86 cm
URANO	5,11 cm	16,04 cm
NETTUNO	5,12 cm	16,07 cm
PLUTONE	0,23 cm	0,72 cm

Scala 1:400 milioni

Pianeti	Diametro	Circonferenza
SOLE	93,27 cm	292,86 cm
MERCURIO	0,49 cm	1,53 cm
VENERE	1,21 cm	3,80 cm
TERRA	1,27 cm	4 cm
MARTE	0,68 cm	2,13 cm

→ Scala 1:1,5 mil

PIANETA	DIAMETRO IN SCALA	CIRCONF. IN SCALA
Sole	93,27 cm	292,86 cm
Mercurio	1,22 cm	3,83 cm
Venere	3,03 cm	9,51 cm
Terra	3,19 cm	10,02 cm
Marte	1,70 cm	5,34 cm
Giove	34,95 cm	109,74 cm
Saturno	29,00 cm	94,67 cm
Urano	12,78 cm	40,15 cm
Nettuno	12,80 cm	39,94 cm
Plutone	0,60 cm	1,81 cm

La prima fase di progettazione ha previsto il calcolo della scala di riduzione dei pianeti. Prima però, causa qualche indecisione, è stato fatto un rapido ripasso delle equivalenze.

1391950 Km = 1391950000000 cm

Gli studenti hanno scelto innanzitutto di riportare le dimensioni dei pianeti in centimetri e poi si sono messi a cercare la scala migliore da utilizzare. Dopo diversi tentativi hanno scelto la scala 1:400000000, la quale permetteva di rappresentare tutti i pianeti nell'intervallo tra 0,23 cm (Plutone) e 34,95 cm (Giove) di diametro.

Cloe ha però a questo punto sollevato un'obiezione: "Però ho calcolato il Sole e mi viene 348 cm! Non è troppo grande?"

Tutti si sono resi subito conto di quanta differenza ci fosse tra il Sole e tutti gli altri pianeti e della conseguente necessità di una scala diversa. Dopo varie proposte è stata accolta quella di Niccolò: "Ho provato con la scala 1:1500000000 e mi viene un diametro di 93,27 cm." (perfetto!)

PROGETTAZIONE - 2

Trovate le scale di riduzione dei pianeti e del Sole restava da calcolare la scala delle distanze dei pianeti dal Sole. Ci mancava però un dato fondamentale, ovvero la lunghezza del nostro corridoio. Ogni gruppo munito di “metri” si è cimentato a turno nelle misurazioni, sempre per avere più dati a disposizione.

Il processo si stava rivelando lungo e complesso dato che non avevamo a disposizione dei metri molto lunghi, ma Cecilia parlando con le compagne del suo gruppo ha avuto un’intuizione corretta:

“Misuriamo quanto è larga una mattonella, così le contiamo e calcoliamo quanto è lungo tutto il corridoio.”

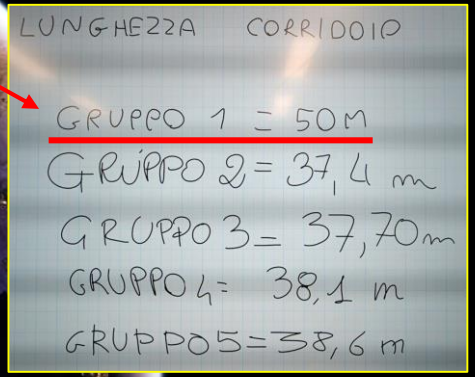
Da quel momento anche i gruppi successivi hanno iniziato a seguire la stessa logica, contando il numero di mattonelle per tutta la lunghezza del corridoio e moltiplicandole per la loro lunghezza. Alcuni dei gruppi hanno, per scrupolo, comunque misurato con i metri per “avere la prova provata”.

Molto bene. Metodo scientifico applicato!

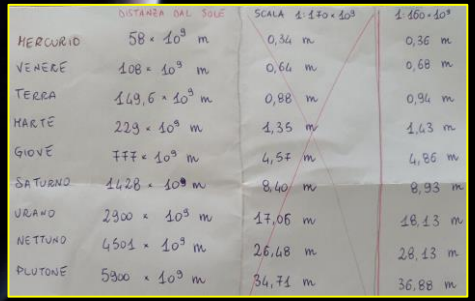
PROGETTAZIONE - 3

Le misurazioni si sono poi rivelate tutte simili tra di loro, tranne quella del primo gruppo. Ragionando sul perché di questa discrepanza, ne è nata una piccola discussione tra di loro:

- Mattia > “Noi abbiamo misurato con la fettuccia da 10 metri.”
- Gabriele > “Ma avete visto se è vero che è 10 m?”
- Samuele > “No…”



Ed in effetti non lo era. Tutto ciò è stato utile per capire che gli errori (in questo caso strumentale) vanno analizzati e compresi.



Il calcolo della scala è stato più rapido rispetto alla dimensione dei pianeti e gli alunni sono stati molto bravi nel comprendere velocemente che non sarebbe stato possibile utilizzare qui le stesse scale utilizzate in precedenza. Quella scelta è di 1:160000000000

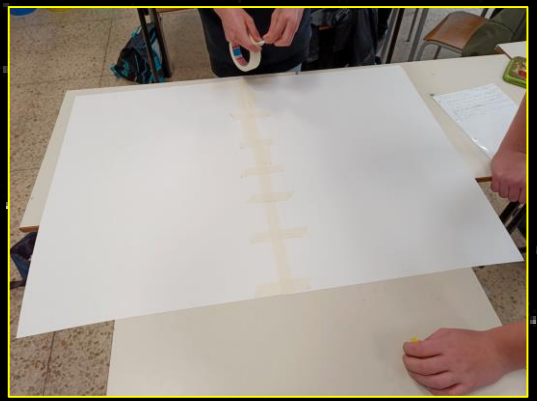
Leonardo si è sbizzarrito: “Se avessimo utilizzato la stessa scala dei pianeti Plutone sarebbe andato lontano 15 km dalla scuola!”

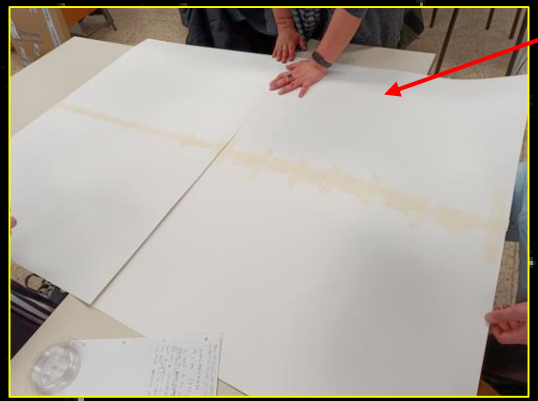
REALIZZAZIONE - 1

Introdotto il lavoro, organizzati i gruppi, ricercato il materiale utile e progettate le dimensioni dei pianeti in scala è arrivato finalmente il momento della realizzazione concreta.

Con i materiali raccolti in parte a casa e in parte a scuola, gli studenti si sono messi all'opera per costruire le rappresentazioni tridimensionali dei vari pianeti. Il Sole in 3D, collocato nel corridoio, purtroppo non avrebbe permesso l'apertura delle porte delle aule.

La decisione finale è stata quella di realizzarlo in due dimensioni sotto forma di cartellone.





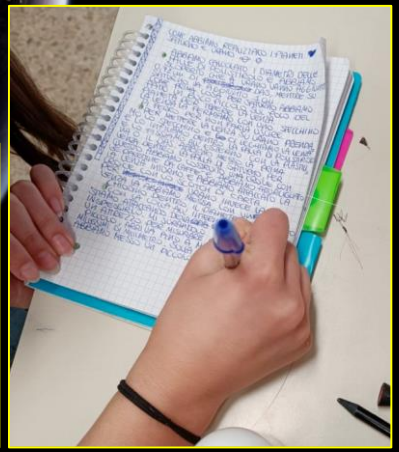
Per l'occasione è stata coinvolta anche l'insegnante di Tecnologia che ha dato consigli e idee su materiali e modalità di realizzazione.

REALIZZAZIONE - 2

Per i pianeti le scelte dei materiali sono state le seguenti:

- **Mercurio, Marte e Plutone realizzati in plastilina.**
- **Venere, Terra, Urano e Nettuno realizzati internamente da polistirolo ed esternamente da plastilina.**
- **Saturno realizzato interamente da polistirolo.**
- **Giove realizzato internamente da polistirolo e rivestito di carta.**

Tutte le scelte sono state realizzate autonomamente dai vari gruppi, l'insegnante li ha fatti ragionare sul concetto di massa, peso, volume e densità e peso specifico dei diversi materiali.



REALIZZAZIONE - 3

La realizzazione dei modelli doveva tenere in considerazione la modalità di esposizione nei locali della scuola e pertanto è stato chiesto loro:

“Avete pensato in che modo esporre i modelli?”

- **Lorenzo > “Li appendiamo nel corridoio prof. Possiamo prendere la lenza e legandola ai pianeti li attacchiamo sul soffitto.”**

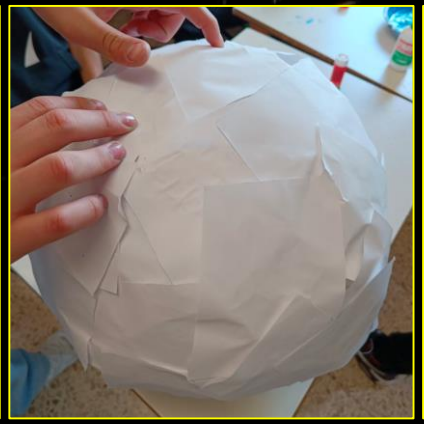
La lenza è stata quindi scelta come materiale di aggancio dei pianeti al soffitto del corridoio, ma prima doveva essere fissata bene sui modellini.

REALIZZAZIONE - 4

Giove e Saturno si sono rivelati i pianeti che più degli altri hanno necessitato di una preparazione particolare.

Rispetto alla sfera di polistirolo al suo interno, Giove doveva essere ispessito di altri 5 cm circa, ma ricoprirlo di sola carta l'avrebbe appesantito troppo; perciò i componenti del gruppo hanno deciso di inserire dei tasselli di polistirolo interni.

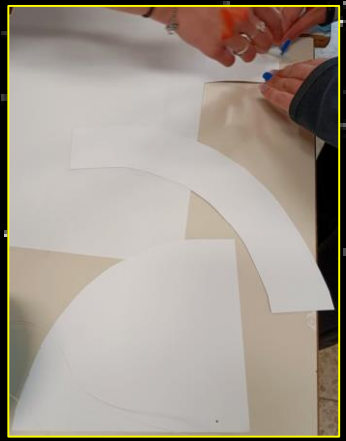
Solo successivamente è stato applicato lo strato di carta e colla vinilica per ricoprirlo esternamente.

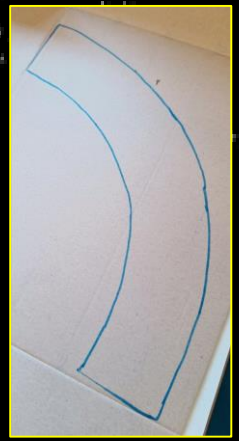
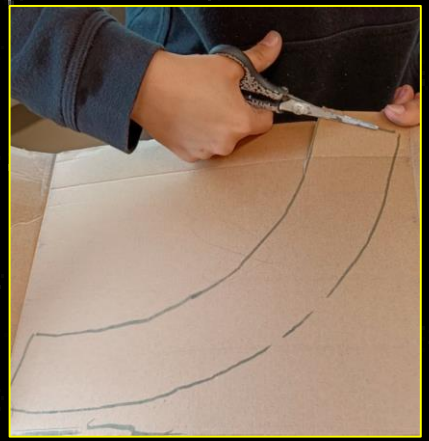


REALIZZAZIONE - 5

Saturno ha invece tra le sue caratteristiche principali gli anelli, pertanto un’attenzione particolare del gruppo che lo stava costruendo è stata rivolta proprio alla loro realizzazione, non senza difficoltà.

In primis sono stati realizzati di carta, ma è immediatamente emerso il fatto che si piegasse, specialmente se colorata. Di conseguenza in un secondo momento sono stati prodotti in cartone, così da conferire più stabilità e rigidità, per poi fissarli al pianeta mediante le palettine di legno normalmente utilizzate per mescolare il caffè.

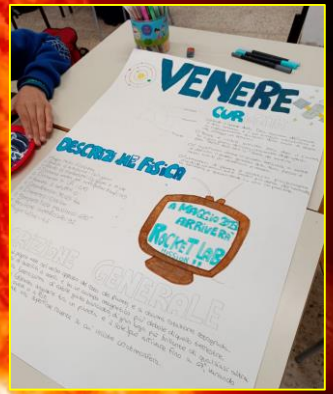


REALIZZAZIONE - 6

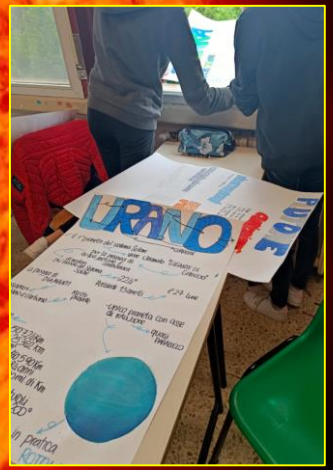
Realizzati i modelli dal punto di vista strutturale gli alunni si sono cimentati nella colorazione degli stessi, osservando molte immagini reperite su libri e siti internet. La colorazione è stata fatta con le tempere e solo per alcuni ritocchi successivi sono stati utilizzati dei pennarelli.

REALIZZAZIONE - 7

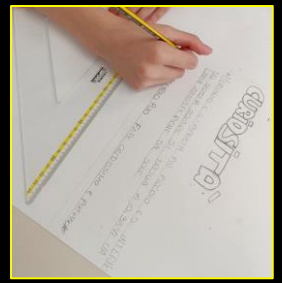


Man mano che terminavano la realizzazione dei modelli dei pianeti, i gruppi più avanti iniziavano a realizzare i cartelloni di presentazione di ogni pianeta, inserendo molte delle informazioni raccolte nella fase di ricerca tra cui informazioni fisiche, dimensionali e generali. A questo punto ho chiesto loro: “Come fareste a rendere più interessante un cartellone per attrarre e invogliare il maggior numero di persone a leggerlo?”

- Tosca > “Non lo so, bo…”
- Matilde > “Li coloriamo.”
- Leonardo > “Possiamo anche aggiungere le curiosità per ogni pianeta?”

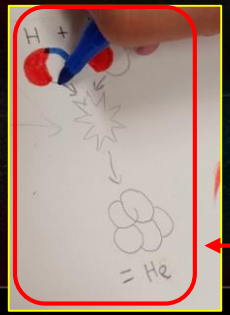


I cartelloni sono stati pertanto colorati ed al loro interno è stata inserita anche la voce curiosità.



REALIZZAZIONE - 8

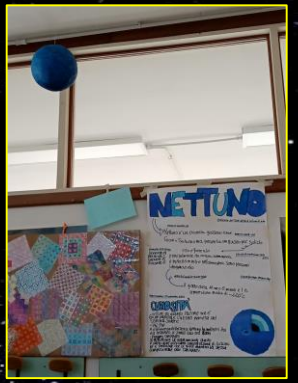
Il cartellone del Sole è stato molto complesso e lungo da realizzare. Il gruppo di lavoro che l'ha fatto si è dovuto scontrare con una problematica aggiuntiva, ovvero quella di concentrare all'interno del cartellone sia il disegno, che le informazioni, i dati e le curiosità.



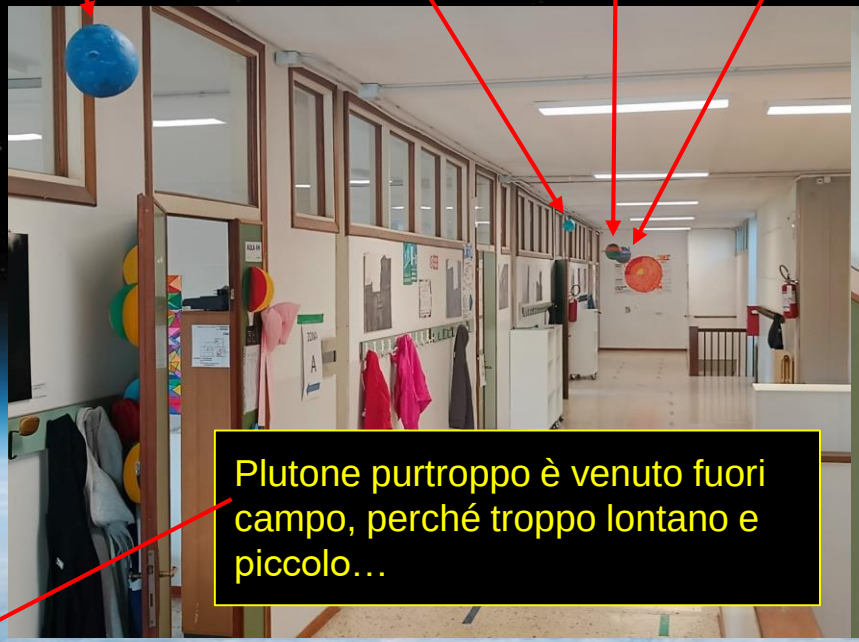
Durante la realizzazione dei pianeti e dei cartelloni è avvenuto spesso che i ragazzi chiedessero chiarimenti e spiegazioni di aspetti e concetti non trattati ancora a scuola. Abbiamo sfruttato dunque ogni minima occasione per parlarne e ragionarci su, come nel caso della fusione nucleare che avviene nel Sole!

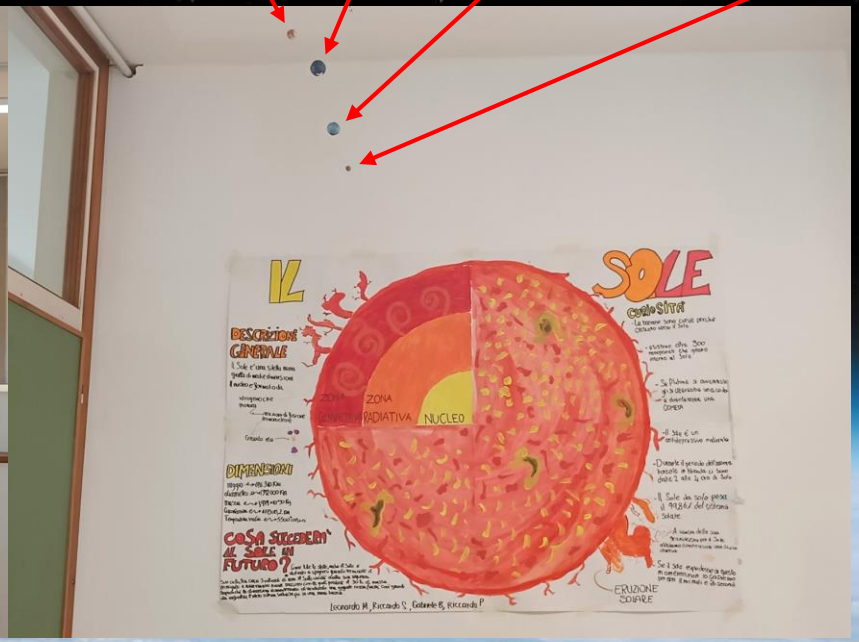
REALIZZAZIONE - 9

Finita la realizzazione del materiale sia cartaceo che modellistico, non rimaneva che un'ultima cosa da fare… Appendere tutto nel corridoio della nostra scuola, alle distanze calcolate! Tutto è stato posizionato dagli studenti stessi, tranne gli agganci al soffitto che sono stati messi dai tecnici del comune di Bucine.



REALIZZAZIONE - FINE





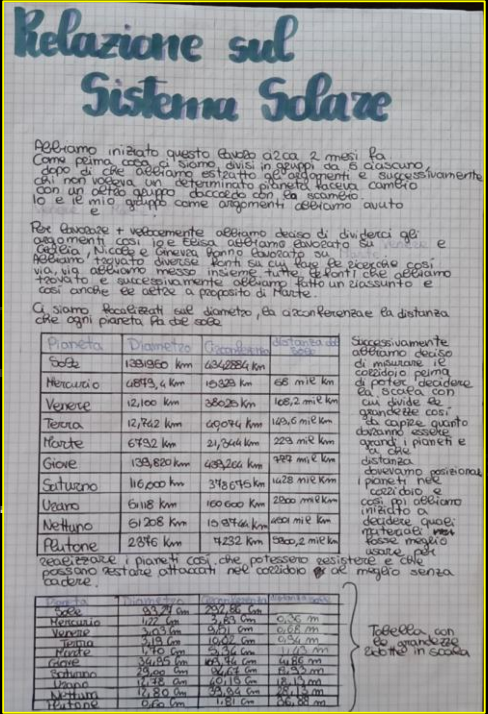
VALUTAZIONE DEGLI APPRENDIMENTI

La valutazione è stata effettuata in diversi modi:

- **Test delle conoscenze iniziale.**
- **Osservazioni in itinere.**
- **Partecipazione attiva degli studenti.**
- **Domande e riflessioni durante le discussioni.**
- **Formulazione di ipotesi e risoluzione di problemi incontrati.**
- **Collaborazione e cooperazione all'interno dei gruppi.**
- **Relazioni prodotte durante e al termine dell'attività.**
- **Quiz finale interattivo.**

VALUTAZIONE DEGLI APPRENDIMENTI - RELAZIONE FINALE

Nelle relazioni finali individuali è stato chiesto agli studenti di ripercorrere il percorso compiuto, esprimendo anche il loro parere in merito a quanto fatto e sperimentato.



Relazione sul Sistema Solare

Abbiamo iniziato questo lavoro circa 2 mesi fa.
Come prima cosa ci siamo divisi in gruppi da 5 ciascuno, dopo di che abbiamo estratto gli argomenti e successivamente chi non voleva un determinato pianeta faceva cambio con un altro gruppo d'accordo con lo scambio.
Io e il mio gruppo come argomenti abbiamo avuto Venere e Marte.

Per lavorare + velocemente abbiamo deciso di dividerci gli argomenti così io e Elisa abbiamo lavorato su Venere e Cecilia, Nicole e Ginevra hanno lavorato su Marte.
Abbiamo trovato diverse fonti su cui fare le ricerche così via, via abbiamo messo insieme tutte le fonti che abbiamo trovato e successivamente abbiamo fatto un riassunto e così anche le altre a proposito di Marte.

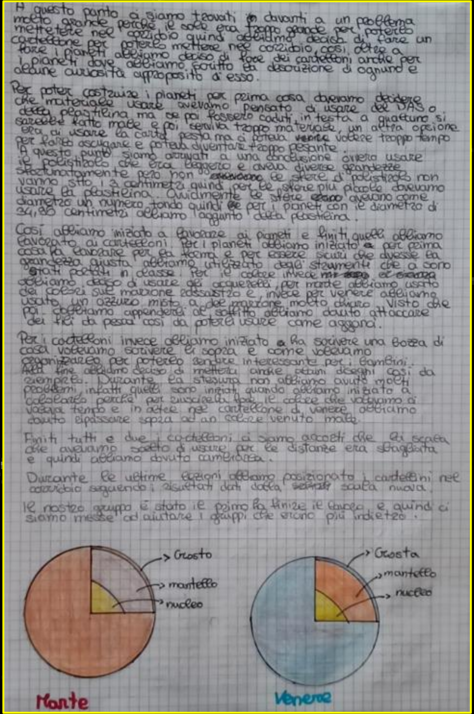
Ci siamo focalizzati sul diametro, la circonferenza e la distanza che ogni pianeta ha dal sole

Pianeta	Diametro	Circonferenza	distanza dal sole
Sole	1391960 km	4342884 km	
Mercurio	4879,4 km	15329 km	58 mil km
Venere	12,100 km	38025 km	108,2 mil km
Terra	12,742 km	40074 km	149,6 mil km
Marte	6792 km	21,344 km	229 mil km
Giove	139,820 km	439,264 km	777 mil km
Saturno	116,000 km	378675 km	1428 mil km
Urano	51118 km	160600 km	2900 mil km
Nettuno	51208 km	159744 km	4501 mil km
Plutone	2376 km	7232 km	5900,2 mil km

Successivamente abbiamo deciso di misurare il corridoio prima di poter decidere la scala con cui divide le grandezze così da capire quanto dovranno essere grandi i pianeti e a che distanza dovevamo posizionare i pianeti nel corridoio e così poi abbiamo iniziato a decidere quali materiali fosse meglio usare per realizzare i pianeti così che potessero resistere e che possano restare attaccati nel corridoio al meglio senza cadere.

Pianeta	Diametro	Circonferenza	distanza sole
Sole	93,27 Cm	292,86 Cm	
Mercurio	1,22 Cm	3,83 Cm	0,36 m
Venere	3,03 Cm	9,51 Cm	0,68 m
Terra	3,19 Cm	10,02 Cm	0,94 m
Marte	1,70 Cm	5,34 Cm	1,43 m
Giove	34,95 Cm	109,74 Cm	4,86 m
Saturno	29,00 Cm	94,67 Cm	8,93 m
Urano	12,78 Cm	40,15 Cm	18,13 m
Nettuno	12,80 Cm	39,94 Cm	28,13 m
Plutone	0,60 Cm	1,81 Cm	36,88 m

Tabella con le grandezze ridotte in scala



A questo punto ci siamo trovati davanti a un problema molto grande perché il sole era troppo grande per poterlo mettere nel corridoio quindi abbiamo deciso di fare un cartellone per poterlo mettere nel corridoio, così oltre a fare i pianeti abbiamo deciso di fare dei cartelloni anche per i pianeti dove abbiamo scritto la descrizione di ognuno e alcune curiosità a proposito di esso.

Per poter costruire i pianeti per prima cosa dovevamo decidere che materiale usare avevamo pensato di usare del DAS o della plastilina ma se poi fossero caduti in testa a qualcuno si sarebbe fatto male e poi serviva troppo materiale, un'altra opzione era di usare la carta pesta ma ci poteva volere troppo tempo per farla asciugare e poteva diventare troppo pesante.
A questo punto siamo arrivati a una conclusione ovvero usare il polistirolo che era leggero e aveva diverse grandezze sfortunatamente però non le sfere di polistirolo non vanno sotto i 3 centimetri quindi per le sfere più piccole dovevamo usare la plastilina. Ovviamente le sfere avevano come diametro un numero tondo quindi per i pianeti con il diametro di 34,95 centimetri abbiamo aggiunto della plastilina.

Così abbiamo iniziato a lavorare ai pianeti e finiti quelli abbiamo lavorato ai cartelloni. Per i pianeti abbiamo iniziato per prima cosa a lavorare per la forma e per essere sicuri che avesse la grandezza giusta abbiamo utilizzato degli strumenti che ci sono stati portati in classe. Per il colore invece abbiamo deciso di usare gli acquerelli, per marte abbiamo usato dei colori sul marrone rossastro e, invece per venere abbiamo usato un azzurro misto a del marrone molto chiaro. Visto che poi dovevamo appenderli al soffitto abbiamo dovuto attaccare dei fili da pesca così da poterli usare come aggancio.

Per i cartelloni invece abbiamo iniziato a fa scrivere una bozza di cosa volevamo scrivere lì sopra e come volevamo organizzarlo per poterlo rendere interessante per i bambini. Alla fine abbiamo deciso di metterci anche alcuni disegni così da riempirlo. Durante la stesura non abbiamo avuto molti problemi infatti quelli sono iniziati quando abbiamo iniziato a colorarlo perché per riuscire a fare il colore che volevamo ci voleva tempo e in oltre nel cartellone di venere abbiamo dovuto ripassare sopra ad un colore venuto male.

Finiti tutti e due i cartelloni ci siamo accorti che la scala che avevamo scelto di usare per le distanze era sbagliata e quindi abbiamo dovuto cambiarla.

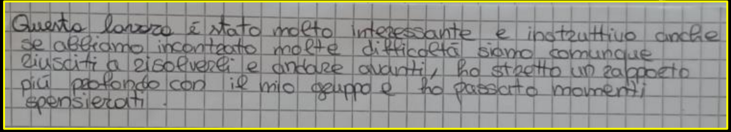
Durante le ultime lezioni abbiamo posizionato i cartellini nel corridoio seguendo i risultati dati dalla scala nuova.

Il nostro gruppo è stato il primo ha finire il lavoro e quindi ci siamo messe ad aiutare i gruppi che erano più indietro.

Alcuni alunni hanno preferito redigere la relazione a mano, mentre altri (tra cui molti studenti dsa) hanno preferito scriverla direttamente al pc.

In generale i lavori sono stati accurati, ma, la cosa più importante è ciò che questo lavoro ha lasciato loro…

Cloe



Questo lavoro è stato molto interessante e instruttivo anche se abbiamo incontrato molte difficoltà siamo comunque riusciti a risolverli e andare avanti, ho stretto un rapporto più profondo con il mio gruppo e ho passato momenti spensierati.

I LORO PENSIERI

CONSIDERAZIONI FINALI

Questo progetto per me è stato uno dei migliori che abbiamo fatto in 3 anni perché è stato molto divertente ma è stato anche molto istruttivo infatti ho imparato molto sul sistema solare.

Poi un'altra cosa molto bella di questo progetto è che il prof. ci ha lasciato molta libertà quindi ogni gruppo poteva fare il pianeta o il cartellone come voleva, non c'era una scaletta da seguire e questo porta a lasciare spazio alla fantasia e da questo possono derivare idee fantastiche che magari nessuno avrebbe pensato di avere.

Per la mia esperienza è stato un progetto fantastico dove io che nelle cose pratiche tipo disegnare o colorare non sono tanto bravo sono potuto migliorare, sicuramente ho aiutato di più il gruppo durante la parte diciamo analitica, ma sento di aver dato il massimo anche durante la fase realizzativa.

Da quello che ho potuto vedere in classe ho visto coinvolti nel lavoro anche persone a cui di solito importa poco e questa è una cosa bella e dovrebbe essere la cosa a cui ogni progetto deve puntare, infatti credo che un progetto così in ogni materia, ovviamente inerente alla materia, sia una cosa per far appassionare ancora di più lo studente alla materia che si insegna quindi in ogni materia ci dovrebbe essere un progetto così.

Riccardo

Sicuramente questa tipologia di attività didattiche è la mia preferita perchè è possibile unire la conoscenza,la praticità e il divertimento,rendendo le ore di scuola molto più interessanti e meno monotone.Si tratta della prima volta che approfondiamo un argomento del programma in modo innovativo,utile per apprendere meglio gli argomenti e con minore fatica.Mi auguro che prima della conclusione della terza media,il lavoro sia finito e esposto nel corridoio,in modo che sia utile anche per i futuri studenti.

Ginevra

più indietro. A me questo progetto è piaciuto molto e secondo me è altrettanto ottimo da proporre ad altri insegnanti per poterlo far fare ai suoi alunni. Il professore ci ha lasciato molto liberi e autonomi nel realizzarli come volessimo e secondo me è stata una buona idea per farci capire come organizzarsi e sapersi aiutare l'uno con l'altro in quanto essendo un lavoro di gruppo, ci dovevamo confrontare rispettando le singole idee. Secondo me questa è stata una buona iniziativa di studio, diversa dal solito.

Cecilia

questa relazione mi è piaciuta molto soprattutto mi ha aiutato a collaborare con gli altri e fare le cose con più serietà anche se non ne ho dimostrata molta.

Tommaso

Questo progetto penso che sia stato uno tra i più belli che abbiamo fatto in tutto l'anno perché abbiamo messo molto della nostra creatività e abbiamo anche imparato nuove cose: partendo da un "test", utile a stabilire quante cose sapevamo/ci ricordavamo del sistema solare, mi sono resa conto di non essere pienamente a conoscenza dell' argomento, ma ora grazie a questo progetto e grazie alle ricerche che abbiamo fatto ho potuto imparare cose nuove con una metodologia sicuramente interessante; per me è stata una bellissima esperienza che spero possa ripetersi in modo simile anche per altri argomenti, magari alle scuole superiori.

Elisa

Considerazioni finali

Questo progetto parlando personalmente mi è piaciuto moltissimo perchè siamo riusciti ad isolarci dal classico programma scolastico e abbiamo studiato e appreso un argomento nuovo in un modo meno noioso, più interattivo e più interessante. Io lo ritengo più interessante perché mentre stai costruendo un pianeta hai sempre la curiosità di dire "guardiamo se qui c'è qualche dettaglio" e così riesci a trovare informazioni o curiosità che non avresti mai scoperto. Credo che questa sia una esperienza indimenticabile e ringrazio il professore per averci dato la possibilità di realizzare tutto ciò.

Matilda

Pensiero sul laboratorio

Questo laboratorio non era mai capitato di farlo e devo dire che grazie al professor Borri ho potuto provare questa esperienza. Devo dire che mi è piaciuta molto, perchè ci ha unito come classe e anche tra i compagni di gruppo; ha aumentato il senso di collaborazione tra i compagni per l'aiuto a fare il laboratorio, la pulizia della classe...

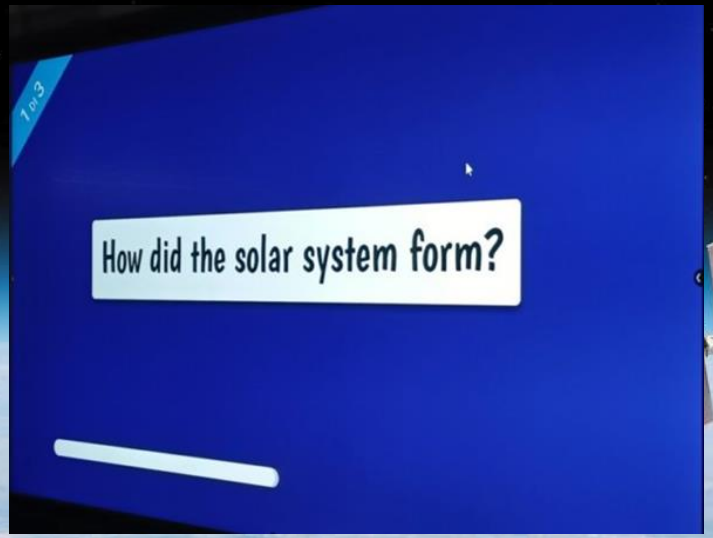
Leonardo

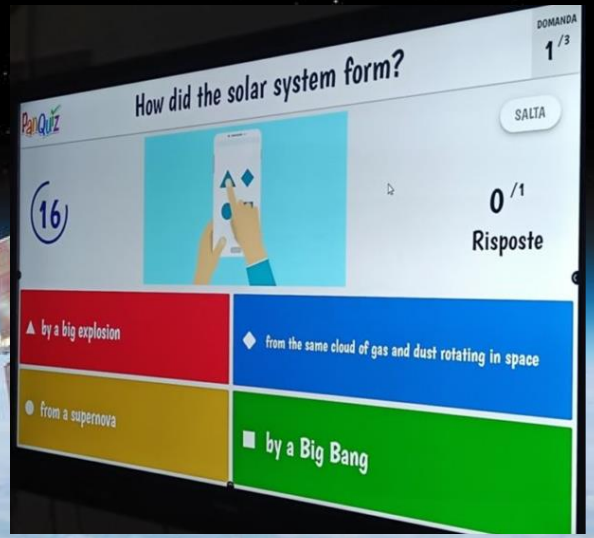
VALUTAZIONE DEGLI APPRENDIMENTI - TEST FINALE

Durante uno dei laboratori formativi che ho seguito per l'anno di prova da neo-assunto ci è stato presentato uno strumento ludico-didattico molto interessante: Panquiz! che permette di creare facilmente questionari on-line da svolgere in tempo reale tutti insieme giocando, divertendosi e imparando quasi senza accorgersene. Dunque per il test finale non ci siamo avvalsi di carta e penna ma di LIM e tablet.

https://www.panquiz.com/index.html

Per ripassare la terminologia studiata con il docente madrelingua, sia le domande che le risposte sono state poste in inglese!





RISULTATI OTTENUTI

Cosa è stato potenziato e migliorato:

- Le abilità manuali.
- La capacità di riflessione e di argomentazione.
- La proposta di idee e ipotesi.
- L'abilità di relazionarsi e di lavorare in gruppo.
- Le conoscenze disciplinari.

Hanno appreso e approfondito:

- A riprodurre in scala una figura tridimensionale.
- A utilizzare relazioni e dati per ricavare informazioni.
- A formulare giudizi e prendere decisioni.
- A scrivere una relazione.
- A comprendere le principali caratteristiche dei corpi celesti del sistema solare

CRITICITA'

- Il lavoro ha richiesto tempi lunghi a causa della scarsa abitudine alla manualità.
- Da segnalare la persistenza, per alcuni alunni, di difficoltà nel redigere relazioni. comprensive di tutti i passaggi significativi e di tutti i dettagli.

VALUTAZIONE DELL'EFFICACIA DEL PERCORSO DIDATTICO

L'attività è stata portata avanti dai ragazzi con interesse e curiosità, generando in loro oltre alle conoscenze anche la possibilità di confrontarsi con un ambiente lontano, poco tangibile e difficilmente immaginabile. Inoltre è stato possibile comprendere l'eccessiva ed errata semplificazione iconica del sistema solare data da molti testi scolastici e non solo.

L'astronomia, lo studio del sistema solare e più in generale di tutto ciò che concerne lo spazio inteso come universo, suscita sempre molto interesse nei ragazzi.

- **Il risultato finale è stato molto buono e i ragazzi hanno lavorato con motivazione e passione, impegnandosi al massimo per realizzare i loro modelli. Anche il coinvolgimento emotivo di tutti, e in special modo di chi spesso si trova in difficoltà studiando sui libri, è segno della validità del percorso.**
- **Tutti gli alunni, compreso coloro che solitamente si dimostrano più chiusi, hanno potuto esprimersi secondo le loro potenzialità e in questo senso, l'attività di tutoring tra pari instauratasi in modo autonomo all'interno dei gruppi e tra i gruppi stessi, è stata molto significativa.**