

REGIONE
TOSCANA



L'Apparato Locomotore

Grado scolastico: Scuola Secondaria di I Grado

Area disciplinare: Scienze

I.C. «Niccolò Pisano» Marina di Pisa (PI)

Docenti coinvolti: Antonietta Grande (Insegnante di Scienze), Degl'Innocenti Elena (Insegnante di Sostegno)

Realizzato con il contributo della Regione Toscana
nell'ambito del progetto

Rete Scuole LSS a.s. 2021/2022

L'APPARATO LOCOMOTORE



Classe II sezione C
Scuola Secondaria di I grado «Niccolò Pisano»
Marina di Pisa (PISA)



Collocazione del Percorso effettuato nel Curricolo Verticale

		SCIENZE		
		FISICA E CHIMICA	ASTRONOMIA E SCIENZE DELLA TERRA	BIOLOGIA
CLASSE I	La misura, grandezze misurabili e strumenti di misura		L'atmosfera terrestre	Fusto e Gemme
	Il volume e la capacità		L'idrosfera	Il Fiore
	L'acqua, l'aria, il vapore acqueo, (i gas)		Didattica ambientale: variazioni climatiche e surriscaldamento globale	Didattica ambientale: Le Piante
	La materia: gli stati fisici e i passaggi di stato			
	Temperatura e calore			
CLASSE II	Le soluzioni e i miscugli eterogenei			La relazione tra i viventi
	Le reazioni chimiche			L'apparato locomotore
	Gli acidi, le sostanze basiche e i sali			I vertebrati
	Il moto dei corpi – la velocità			La respirazione
				La circolazione del sangue
CLASSE III	Le forze, l'equilibrio, le leve		Orientarsi nel tempo e nello spazio con il sole: le ombre e l'altezza del sole	L'alimentazione
	Il peso specifico		Minerali e rocce	La riproduzione
			La Tettonica delle placche, fenomeni endogeni (vulcani e terremoti) e fenomeni esogeni	L'affettività

Nella **Tabella** è indicato di rosso il percorso realizzato nella classe II e che è stato documentato in questa presentazione. Il percorso ha permesso di costruire conoscenze scientifiche utili alla comprensione di altri temi (evidenziati di giallo) e di rendere i ragazzi più consapevoli sulla «naturalità dei processi di cambiamento» che riguardano il proprio corpo e che accompagnano la loro crescita verso la vita adulta; tale consapevolezza servirà per affrontare in futuro nuovi temi come, per esempio, quelli evidenziati in azzurro.

Nell'ambito del CURRICULO VERTICALE di Istituto il percorso «L'apparato locomotore» è stato inserito nella progettazione didattico-educativa della classe II della Scuola Secondaria di I grado secondo la logica del voler privilegiare la «conoscenza di se stessi mediante l'osservazione e l'esperienza del proprio corpo», in una fase della vita «delicata» per alunni di circa 12 anni. Questa è, difatti, l'età in cui i ragazzi cominciano a prendere coscienza di sé e delle grandi trasformazioni fisiche e psicologiche a cui vanno incontro e con le quali spesso si scontrano: i cambiamenti impauriscono, creano incertezze, confondono e potrebbero non essere accettati. Il percorso sull'apparato locomotore affronta tali trasformazioni in un contesto puramente scientifico, che oltre a condurre verso concettualizzazioni significative fa maturare gradualmente atteggiamenti di consapevolezza sulla naturalità dei cambiamenti, guidando i ragazzi verso una loro accettazione.

Obiettivi Essenziali di Apprendimento

1. Conoscere **se stessi** attraverso l'OSSERVAZIONE e l'ESPERIENZA DIRETTA anche sul proprio corpo: partendo dalla percezione che il corpo umano si muova grazie alla collaborazione tra più **OSSA**, più **MUSCOLI** e le **ARTICOLAZIONI** e attraverso la comprensione che queste parti siano coordinate nei movimenti si arriva a realizzare l'importanza dell'**APPARATO LOCOMOTORE** per il MOVIMENTO;
2. Riconoscere alcuni **SEGMENTI OSSEI**, alcuni **MUSCOLI** e alcune **ARTICOLAZIONI** nell'uomo attraverso il **CONFRONTO** con gli elementi comuni al corpo di altri animali e **CLASSIFICARE** le **OSSA**, i **MUSCOLI** e le **ARTICOLAZIONI** usando dei criteri scelti e condivisi durante i vari momenti di **DISCUSSIONE COLLETTIVA**;
3. Sulla base dell'ESPERIENZA, dell'OSSERVAZIONE DIRETTA e grazie all'attitudine all'ANALISI, al fare **DESCRIZIONI** e al **TRARRE CONSEGUENZE** utilizzare le informazioni scientifiche costruite per realizzare **SCHEDE DI SINTESI** su aspetti significativi dell'**APPARATO LOCOMOTORE** umano;
4. Sviluppare il **PENSIERO CRITICO** (**Problem Posing** e **Problem Solving**) partecipando attivamente e in prima persona alle attività e analizzando le varie situazioni scientifiche in modo oggettivo grazie alle **DISCUSSIONI** e al **CONFRONTO** con i compagni;
5. Sviluppare una **LIBERA INTERAZIONE** con i compagni e con le insegnanti vivendo il laboratorio con lo spirito di una **piccola comunità di ricerca**, in cui **CIASCUN ALUNNO** coinvolga (gli altri) e si faccia coinvolgere (dagli altri) «nel pensare, realizzare, valutare e discutere» le varie attività (concretizzando al tempo stesso un **PROGETTO DI INCLUSIONE** che valorizzi la libera creatività ed espressività di **TUTTI**).

Elementi salienti dell'approccio metodologico

- È stato realizzato un percorso didattico-educativo ATTIVO che ha enfatizzato la DIDATTICA LABORATORIALE e contestualmente ha adottato le cosiddette metodologie *social o tra pari* (come per esempio il Learning by Doing, il Problem Posing e il Problem Solving) al fine di COINVOLGERE e MOTIVARE TUTTI gli alunni a PARTECIPARE, a PORSI DELLE DOMANDE e a RISOLVERE I PROBLEMI emersi durante le attività scientifiche proposte;
- Le attività perlopiù di tipo pratico-operativo e riflessivo sono state realizzate in sequenza al fine di favorire la progressiva costruzione degli apprendimenti e sono state eseguite sempre nel rispetto delle misure igienico-sanitarie anti contagio COVID-19, usando all'occorrenza guanti in lattice monouso per toccare le ossa di animali e altri materiali e all'occorrenza lavorando in piccoli gruppi;
- Gli alunni hanno documentato le varie fasi del percorso sul quaderno di scienze riflettendo e rispondendo individualmente alle consegne e poi interagendo come gruppo-classe attraverso il continuo confronto delle idee tra loro e con le insegnanti, le quali hanno sempre cercato di fornire agli alunni gli stimoli utili per favorire la progressione degli apprendimenti senza mai dare risposte complete alle domande da loro poste.

È stata seguita la PROPOSTA METODOLOGICA DEL GRUPPO DI RICERCA E SPERIMENTAZIONE DIDATTICA DEL CENTRO DI INIZIATIVA DEMOCRATICA (CIDI) di Firenze (www.cidi.it) secondo le cinque fasi: (1. Osservazione; 2. Verbalizzazione scritta individuale; 3. Diversi momenti di Discussione Collettiva; 4. Affinamento delle concettualizzazioni; 5. Produzione condivisa).

Sono state sperimentate le tre modalità di DISCUSSIONE COLLETTIVA suggerite da Fiorentini (2018) in *Rinnovare l'Insegnamento delle Scienze* (Aracne editrice, Canterano, Roma, 373 p.):

I MODALITÀ

Alcuni alunni leggono le proprie verbalizzazioni e gli altri possono intervenire contribuendo e arricchendo con nuovi particolari le conoscenze espresse. Tutti gli alunni hanno l'opportunità di partecipare al confronto, di imparare ad ascoltare gli altri, di valorizzare il contributo dei compagni nel costruire le proprie conoscenze e competenze.

II MODALITÀ

Alcune verbalizzazioni individuali vengono riportate sulla LIM e tutta la classe viene coinvolta nella discussione attraverso il confronto delle risposte scritte. Viene stimolata la riflessione con senso critico perché gli interventi si basano sul confronto di verbalizzazioni scritte alla LIM e non sul ricordo di quanto viene detto.

III MODALITÀ

L'insegnante raccoglie tutte le verbalizzazioni individuali, le raggruppa per categorie e le ripropone agli alunni per la discussione. Le risposte riguardano tutte le fasi del percorso e sono un'importante risorsa per la concettualizzazione e per gli sviluppi successivi del percorso.

Materiali, Apparecchi e Strumenti Impiegati

Materiali

1. Quaderno di Scienze, matite e pennarelli;
2. Cartone, elastici, fermacampioni, bisturi, cannucce di vario tipo;
3. Ossa vere di capriolo, di gallina faraona e di cinghiale;
4. Fusi e cosce di pollo;
5. Schede di lavoro (fornite dalle insegnanti) e schede di sintesi costruite insieme ai compagni durante le interazioni con le insegnanti e poi caricate nella classe virtuale di Scienze (Classroom di G Suite for Education).



Apparecchi

1. LIM (Lavagna Interattiva Multimediale);
2. Computer;
3. Microscopio stereoscopico binoculare.

Strumenti

1. Strumenti di misura per il disegno e per le rappresentazioni grafiche;
2. Classroom di G Suite for Education;
3. Modelli 3D del sistema scheletrico;
4. Software informatici (Power Point, elaboratori di testo come ad esempio Word, fogli di calcolo Excel).



**Matteo
&
Fabrizio**

Ambienti in cui è stato sviluppato il percorso

1. Aula della classe trasformata in aula-laboratorio di Scienze



Gabriele, Nicole, Fabrizio & Remo

2. Laboratorio di Scienze della Scuola



Felipe & Edo

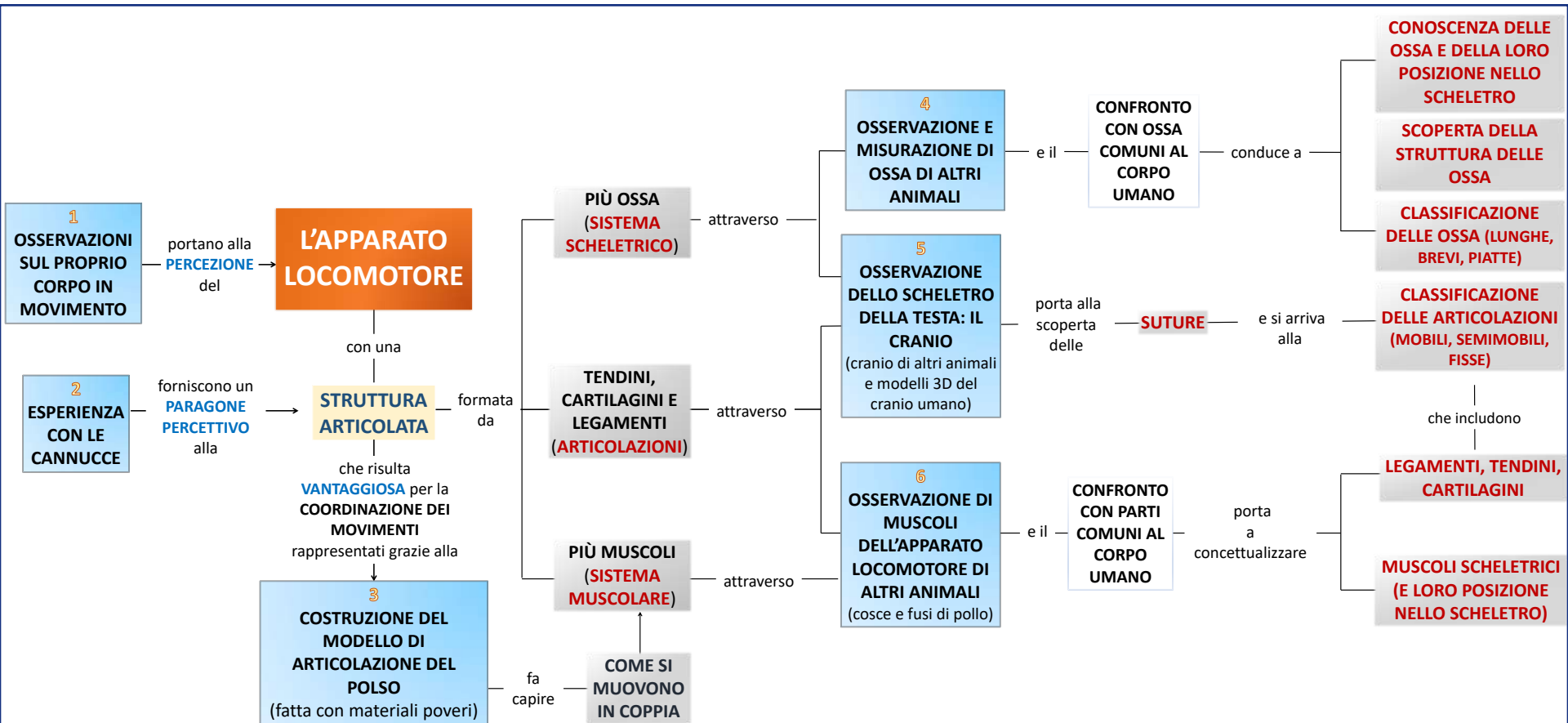
3. Piattaforma digitale Google MEET per i due casi di positività a Covid-19 durante le attività di un solo giorno: gli alunni hanno partecipato in modalità a distanza scambiando materiale (schede e/o fotografie) con le insegnanti e condividendo le proprie idee alla classe grazie a interventi fatti a voce da casa.

Tempo Impiegato

- a) per la messa a punto preliminare nel Gruppo LSS: *2 ore*
- b) per la progettazione specifica e dettagliata nella/e sezione/i classe/i: *16 ore*
- c) tempo–scuola di sviluppo del percorso: *18 ore distribuite in circa tre mesi*
- d) per uscite esterne: *0 ore*
- e) per documentazione: *40 ore*

Altre informazioni

- Il percorso «L'apparato locomotore» è stato realizzato in presenza, con l'eccezione di una sola giornata nella quale si è ricorso alla didattica integrata, dal momento che due alunni risultati positivi a Covid-19 hanno partecipato alle attività in modalità a distanza da casa usando Google MEET e interagendo con i compagni presenti in classe;
- Nonostante gli alunni avessero già qualche conoscenza sul corpo umano per il lavoro svolto alla Scuola Primaria e anche grazie alle attività sportive praticate, i tempi dedicati sono stati distesi ma adeguati (circa tre mesi e per 2 ore a settimana). Ciò ha permesso di affrontare in profondità alcuni aspetti implicati con la comprensione dei fenomeni scientifici (come per esempio il modo in cui le OSSA, i MUSCOLI, TENDINI e le LEGAMENTI si coordinano durante i MOVIMENTI) e di condurre gli alunni all'elaborazione dell'importante funzione che l'apparato locomotore assume nella vita dell'uomo;
- Il percorso è stato strutturato su una sequenza di attività che sono partite dalla percezione (usando tutti i sensi) dei vari segmenti ossei, di alcuni muscoli, di tendini, di legamenti e di cartilagini sul proprio corpo, poi hanno contemplato l'osservazione di queste parti usando il confronto con le parti comuni di altri vertebrati e alla fine si è giunti a definire come esse si coordinino durante i vari movimenti del corpo umano;
- Le attività laboratoriali hanno cercato di coinvolgere attivamente ciascun alunno in ragionamenti individuali e in discussioni collettive, che sono state molto utili per costruire delle «definizioni operative» e di usarle per trovare reti di relazioni tra i concetti esplorati, anche facendo riferimento a esperienze vissute sia in classe che nella vita reale;
- È stato realizzato in una classe di 16 alunni, abituata dallo scorso anno scolastico a esplorare i temi scientifici secondo la metodologia laboratoriale. In particolare, in classe è presente:
 - ◆ un caso certificato per disturbo dello spettro autistico «complesso» (Lg. 104/92),
 - ◆ un alunno con Deficit dell'Attenzione e dell'Iperattività (ADHD);
 - ◆ un caso sospetto di Disturbo Oppositivo Provocatorio (DOP) o di Disturbo della Condotta;
 - ◆ 1 alunna DSA (Lg. 170/2010);
 - ◆ 1 alunna con BES per svantaggio socio-economico-culturale;
- In considerazione dei numerosi aspetti affrontati in questa presentazione verranno documentate particolarmente le fasi del percorso utili a evidenziare come i momenti di discussione collettiva e le interazioni con le insegnanti siano stati fondamentali per la realizzazione di un apprendimento significativo dei concetti scientifici trattati;
- L'insegnante di scienze e l'insegnante di sostegno hanno progettato insieme l'organizzazione di tutte le attività prima di entrare in classe, hanno condiviso le idee per la scelta dei materiali e delle azioni utili a favorire l'apprendimento di TUTTI gli alunni e la valorizzazione delle sensibilità di ognuno. Il confronto continuo in riferimento alle reazioni dei ragazzi ha permesso di individuare le strategie più efficaci per realizzare i processi inclusivi, dando allo stesso tempo un esempio diretto di lavoro collaborativo.



La **mapa** illustra lo studio sull'**apparato locomotore** realizzato, evidenziando nei riquadri azzurri le fasi principali del percorso che hanno portato alla percezione della sua struttura articolata e alle concettualizzazioni scientifiche (nei riquadri in grigio)

Osservazioni sul proprio corpo in movimento

Sono state distribuite ai ragazzi prima la SCHEDA n. 1 e poi la SCHEDA n.2 con la richiesta di effettuare una serie di movimenti del braccio e della testa, annotando gli eventuali cambiamenti osservati e le sensazioni provate al tatto.

SCHEDA n. 1

MOVIMENTI DEL BRACCIO

1. Fletti l'avambraccio sinistro e descrivi ciò che puoi "sentire" con la mano destra toccando in più punti, dal polso fino alla spalla, tutto il braccio. (Se vuoi puoi fare anche dei disegni).

SE PIEGO L'AVAMBRACCIO SINISTRO E
... LO TOCCO: UN POCO
DI POLSARE ALLA SPALLA SE LO
PIEGO NELLA PARTE ALTA
È PIÙ DURO

2. Chiedi a un tuo familiare di misurare la circonferenza del tuo braccio a metà tra la spalla e il gomito a braccio steso e poi a braccio flesso. Annota le due misure.

BRACCIO STESO = 26 CM

B. FLESSO = 27,5 CM

a) Che cosa osservi?

CHE IL BRACCIO FLESSO È UN
POCO PIÙ LUNGO

b) Puoi spiegare perché?

PERCHÉ QUANDO FLETTO IL
BRACCIO LA PARTE SI GONFIA

SCHEDA n. 2

MOVIMENTI DELLA TESTA

1. Appoggia le mani lateralmente sul viso, apri e chiudi la bocca e senti con le dita come si comportano le ossa del viso; descrivi che cosa accade (Se vuoi puoi fare anche dei disegni).
2. Appoggia le mani intorno al collo in più punti e ruota la testa a destra e a sinistra, in avanti e indietro, senti con le dita cosa accade e descrivilo (Se vuoi puoi fare anche dei disegni).

CONCLUDIAMO

Per ognuno dei movimenti suggeriti hai percepito il movimento di uno o più segmenti ossei?

SÌ NO

Per ognuno dei movimenti suggeriti hai percepito il movimento di uno o più muscoli?

SÌ NO

L'osso e il muscolo sembravano muoversi insieme come se fossero un'unica struttura?

SÌ NO

Le insegnanti hanno raccolto e analizzato insieme le risposte individuali scritte da tutti gli alunni. Hanno poi raggruppato le verbalizzazioni della SCHEDA n. 1 in 4 TIPI e quelle della SCHEDA n. 2 in 5 TIPI, seguendo i criteri indicati nei riquadri gialli. Le risposte di ciascun gruppo sono state scritte su un documento di testo (in word) fedelmente alla versione originale degli alunni, senza cioè apportare correzioni sia nella forma lessicale che in quella grammaticale. Successivamente il documento è stato proiettato alla LIM ed è stato usato per la **DISCUSSIONE COLLETTIVA – III MODALITÀ**.

L'insegnante di scienze ha condotto la **DISCUSSIONE COLLETTIVA – III MODALITÀ** leggendo e commentando con gli alunni prima le verbalizzazioni relative alle domande della SCHEDA n. 1 e successivamente le risposte della SCHEDA n. 2, a partire dal primo gruppo fino ad arrivare all'ultimo. L'insegnante di sostegno, quando lo ha ritenuto opportuno, è intervenuta per guidare i ragazzi verso l'analisi delle risposte scritte alla LIM. Durante la lettura delle verbalizzazioni gli alunni hanno espresso liberamente le proprie riflessioni e alcune criticità. Queste ultime sono state superate grazie all'invito da parte delle insegnanti di ripetere le esperienze dei vari movimenti richiesti nelle due SCHEDE, man mano che si procedeva con la lettura e che emergevano nuovi particolari a cui fare attenzione. Così facendo gli alunni sono riusciti a condividere molte osservazioni dei compagni espresse nelle risposte degli ultimi raggruppamenti (Tipo 4 per la SCHEDA n. 1 e Tipo 5 per la SCHEDA n. 2) e sono arrivati insieme alla percezione che per uno stesso movimento siano coinvolti più ossa, più muscoli e anche tendini, legamenti e cartilagini.

SCHEDA n. 1_Movimenti del braccio

RISPOSTE DEL TIPO 1

1. Se piego l'avambraccio sinistro e lo tocco: un pochino di dolore alla spalla se lo piego nella parte alta è più duro (Edo)

TIPO 1

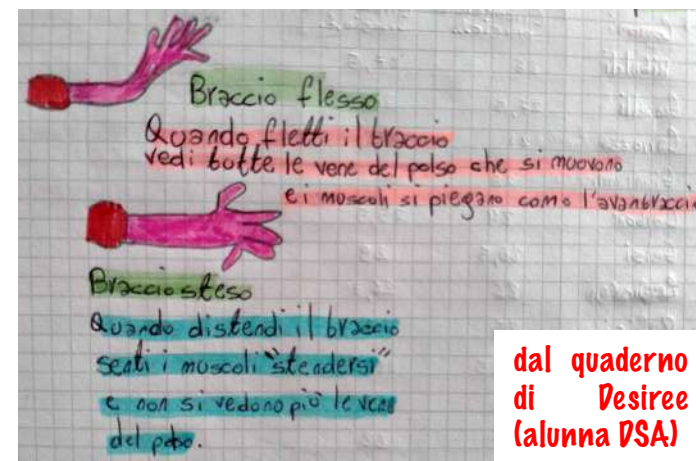
Sono risposte che indicano il movimento di alcune parti del braccio che al tatto fanno avvertire il loro irrigidimento. Vengono riportati anche altri particolari.

TIPO 2

Sono risposte descrittive sul modo in cui i muscoli si modificano per ottenere il movimento e indicano la percezione che più muscoli siano coinvolti in uno stesso movimento.

RISPOSTE DEL TIPO 2

1. Quando fletti il braccio vedi tutte le vene del polso che si muovono e i muscoli si piegano come l'avambraccio; quando distendi il braccio senti i **muscoli** "stendersi" e non si vedono più le vene (risposte di **Desiree** copiate dal disegno a destra);
2. Quando tengo il braccio sinistro "sdraiato" cioè orizzontalmente è più "seccolino", invece quando piego il braccio diventa un pochino più gonfio per il fatto che il **muscolo** si contrae. (**Chiara**);



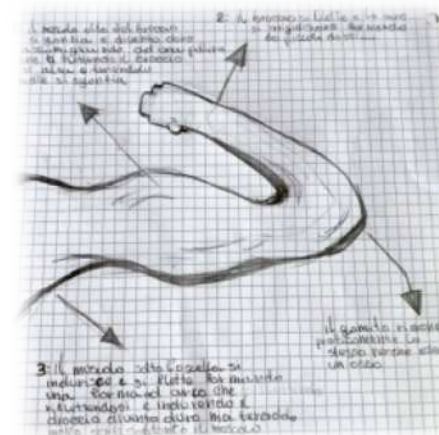
dal quaderno
di **Desiree**
(alunna **DSA**)

RISPOSTE DEL TIPO 3

1. (...) sento i **muscoli**, le **ossa** e vedo delle vene nella parte interna del polso e del gomito. (Nicole)
2. Appena fletto il braccio inizio a sentire i **muscoli** che si flettono. Appena inizio a toccare il braccio sento i **muscoli** che si induriscono. Sul polso sento **ossa** che vengono fuori. Dal gomito fino a metà avambraccio sento i **muscoli** che si "si dividono" e si contraggono. Sulla spalla sento i **muscoli** che si induriscono. (Anita)
3. Il **muscolo** alto del braccio si gonfia e diventa duro assomigliando ad una pallina che flettendo il braccio si alza, tenendolo molle si sgonfia; il braccio si flette e le **vene** si irrigidiscono formando dei dossi (...); il **muscolo** sotto l'ascella si indurisce e si flette formando un arco che ri-flettendosi e indurendo il braccio diventa duro ma tenendolo molle senti soltanto il **muscolo** moscio; il gomito rimane praticamente lo stesso perché essendo un **osso** rimane duro, l'unico particolare che quando irrigidisci il gomito si gonfia il **nervo** collegato al gomito. (risposte di Felipe e scritte dal disegno a destra);
4. (...) sento il mio polso, le vene, le **ossa**, i **muscoli**, il gomito, i **muscoli** contratti, l'ascella, la spalla, la pelle liscia. (Valentina)
5. (...) sento le ossa che si induriscono e si muovono e sento anche i **muscoli** (Sefora);
6. se piego il mio avambraccio noto che il braccio è come diviso in due parti uguali cioè dal gomito al polso e dal gomito alla spalla. Quello che sento sono le **ossa**, i **muscoli**, **vene** e due ossa di forma sferica ai bordi del polso. (Teresa)

TIPO 3

Sono risposte descrittive che mettono in evidenza la percezione dei ragazzi sul fatto che più ossa e più muscoli siano insieme coinvolti nello stesso movimento.



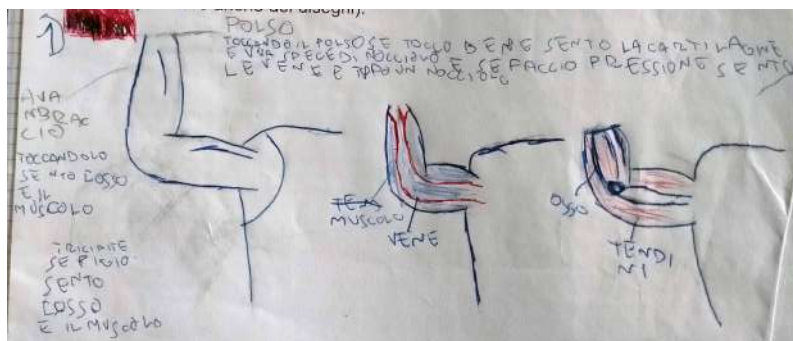
dal quaderno di Felipe (alunno con sospetto DOP o con Disturbo della Condotta)

TIPO 4

Sono risposte descrittive che indicano la percezione di un collegamento tra le ossa, i tendini, i legamenti, le cartilagini e i vari muscoli per ottenere il movimento.

RISPOSTE DEL TIPO 4

1. (...) se indurisco il **muscolo** la parte superiore diventa più "dura", sento **ossa più piccole** sul polso e anche vene nella parte non esposta al Sole. Se stringo il braccio sento l'**osso** e sento anche un piccolo dolore al braccio sinistro. Al polso sento un **osso** più largo di quello del braccio. (Gabriele);
2. Sull'avambraccio sento l'**osso** e il **muscolo**, toccando il polso sento la **cartilagine** e una specie di noccioline e se faccio pressione sento le vene, (...) ci sono i **tendini** (risposte di Matteo copiate da disegno a sinistra);
3. Quando fletto il braccio il **muscolo** del braccio che si gonfia e si irrigidisce dal gomito alla spalla. Dal gomito al polso vedo le vene che si gonfiano (vengono in rilievo). Quando non ci metto forza sento il **bicipite** più "flaccido" e più rilassato e non vedo le vene. In tutti e due i casi sia quando non contraggo che quando contraggo sento la **clavicola** muoversi. Poi quando tocco il braccio dal gomito al polso sento **ulna** e **radio** divisi in due. Se faccio forza sul **bicipite** sento l'**omero** sotto il **muscolo**. (...) al gomito vedo **due palline**, si vede bene se fletti il braccio verso il collo. (Lisa);
4. Quando fletto il braccio il **muscolo** si irrigidisce. Dal polso alla spalla il braccio si allarga. Quando sforzo il braccio fino a poco più in giù del polso ci sono delle **ossicine lunghe e sottili**. Dal polso al gomito vedo delle vene. Nella parte interna del braccio avviene tutto questo. Nella parte esterna del braccio fino al polso c'è un **osso rialzato e rotondo**. Quando fletto il braccio sopra il gomito vedo delle pieghette e sento le **ossa** che all'estremità si restringono mentre quando è teso quelle **ossicine** si allargano. Tra il gomito e il polso c'è un **muscolo**. (Greta);



dal quaderno di Matteo (alunno con ADHD)

SCHEDA 2_Movimenti della testa

RISPOSTE DEL TIPO 1

1. Sento il mio battito cardiaco e una leggera espansione (Edo)
2. Sento le guance tirarsi e posso toccare meglio la mandibola (Diego)

RISPOSTE DEL TIPO 2

1. Sento delle **ossa** tipo spingersi (vicino alla bocca) (Matteo)
2. Aprendo la bocca e chiudendola sento la **mascella** muoversi (...) (Gabriele)
3. La **mandibola** si espande e si sentono dei rumori (Edo)
4. Sento la mandibola che si muove (...). Sento delle **ossa** che si allungano dove va la testa, si trovano dietro l'orecchio come **piccole corde** (Lisa)
5. Nel nostro collo ci sono delle **ossa** che sono composte da più parti che quando muoviamo il collo si muovono anche loro, senò non sarebbe possibile muoverlo (Teresa).

RISPOSTE DEL TIPO 3

1. Quando ruoto la testa a destra e a sinistra sento dei **muscoli** che si gonfiano in avanti e indietro e quando muovo la testa a destra e sinistra sento sempre i **muscoli** (Desiree);
2. I **muscoli** del mio collo insieme alle vene si tendono (Felipe);
3. I **muscoli laterali** si stendono quando piego e ruoto la testa a destra e sinistra (Diego);
4. (...) aprendo e chiudendo la bocca sento dei **muscoli** dietro le orecchie. Sento penso dei **muscoli** che si allungano e si comprimono (Nicole).

RISPOSTE DEL TIPO 4

1. Sento i **muscoli** che si allungano e le **ossa** che scrocchiano (al collo) (Anita);
2. Sento i **muscoli** vicino alle orecchie indurirsi quando apro la bocca. Al collo sento i **muscoli** tendersi dalla parte opposta (Fabrizio);
3. Sento la **mascella** e l'**osso** della mascella (...) alle tempie sento i **muscoli**. Sento i **muscoli** del collo che **insieme** alla testa e alle **ossa** dietro il collo si muovono. Sento la **mandibola** muoversi, sforzarsi e contrarsi (un muscolo). (Valentina);
4. Vicino all'orecchio sento una parte dura quando apro e chiudo la bocca e anche quello si muove. Ai lati del collo sento le **ossa** e i **muscoli** che buttano la testa all'indietro, ma si rialzano se la metto in avanti e girandola da destra a sinistra si muovono rispettivamente così (Greta);

TIPO 1

Sono risposte che indicano il movimento di alcune parti della testa e che descrivono anche altri particolari.

TIPO 2

Sono risposte descrittive che indicano la percezione che ci siano più ossa coinvolte nello stesso movimento.

TIPO 3

Sono risposte descrittive che indicano la percezione che ci siano più muscoli coinvolti nello stesso movimento.

TIPO 4

Sono risposte descrittive che evidenziano la percezione dei ragazzi che tante ossa insieme ai muscoli collaborino per uno stesso movimento.

...continua RISPOSTE DEL TIPO 4

1. Quando apriamo la bocca le **ossa** si muovono. Quando apriamo la bocca le **ossa** vanno in avanti, mentre quando la chiudiamo ritornano al loro posto. Secondo me la bocca è formata da **diverse ossa** e quando i **muscoli** si contraggono per farci aprire la bocca si muovono anche le **ossa** da cui la bocca è composta (**Teresa**).
2. Sento **tante ossa che si muovono insieme come se fossero un'unica struttura**. Poi sento **tante ossa e tanti muscoli** che si muovono contemporaneamente (**Chiara**).

RISPOSTE DEL TIPO 5

1. Sento dei **fili** tendersi (al collo) (**Matteo**);
2. Se metto le dita lateralmente sul viso sento le **ossa** che si induriscono e si muovono e sento anche i **muscoli**. Le **ossa** si muovono e si sforzano e sento tutto il collo duro a causa dei **muscoli**. E sento una **piccola pallina** nel lato sinistro del collo (**Sefora**);
3. Sento degli **ossicini** che si muovono e che formano una specie di buco quando apro e chiudo la bocca, si toccano tra loro (**Anita**);
4. Accade che aprendo e chiudendo la bocca la **mandibola** che è un **osso della faccia** si apre e si chiude (...) e poi sento **due palline** sulle parti della tempia proprio sui lati sotto gli zigomi sento altre **due palline** che si **collegano** alla **mandibola** (**Felipe**).

TIPO 4

Sono risposte descrittive che evidenziano la percezione dei ragazzi che tante ossa insieme ai muscoli collaborino per uno stesso movimento.

TIPO 5

Sono risposte descrittive che mettono in evidenza come i ragazzi percepiscano il ruolo giocato dalle articolazioni (chiamate in vario modo, come per esempio fili, ossicini, palline) durante i movimenti del corpo e che ci siano dei punti di collegamento.

Al termine della **DISCUSSIONE COLLETTIVA** le insegnanti, interagendo con gli alunni mediante semplici domande e/o feedback sulle esperienze di movimento fatte, costruiscono alla LIM una **MAPPA DI SINTESI** con le conclusioni a cui sono arrivati gli alunni.

Il corpo umano effettua i vari movimenti grazie alla «collaborazione» di tante ossa (che come sostenuto da **Chiara** formano un'unica struttura e a cui l'insegnante di scienze assegna il nome di **sistema scheletrico**) e da tanti muscoli (a cui l'insegnante attribuisce il nome di **sistema muscolare**). I due **sistemi** operano insieme perché sono collegati dai **tendini**, dalle **cartilagini** e dai **legamenti**. L'insegnante fornisce il nome di **apparato locomotore** all'insieme dei due sistemi, dei tendini, delle cartilagini e dei legamenti.

**MAPPA
DI SINTESI**

L'APPARATO LOCOMOTORE

SISTEMA SCHELETRICO

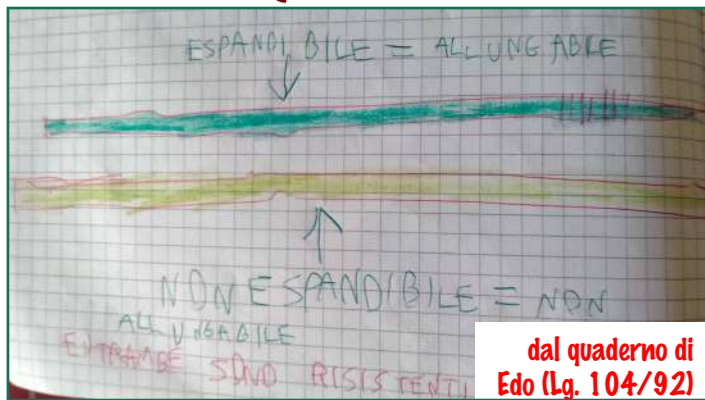
SISTEMA MUSCOLARE

**Tendini
Cartilagini
Legamenti**

per effettuare i vari movimenti occorre la "collaborazione" di due sistemi: quello costituito dalle ossa, chiamato sistema scheletrico, e quello dei muscoli, detto sistema muscolare che per operare insieme necessiteranno di collegamenti (tendini, cartilagini e legamenti)

Esperienza con le cannucce

Vengono distribuite a ciascun alunno due cannucce da bibita: una rigida e una «snodata» con la richiesta di descriverle e confrontarle, indicandone le eventuali somiglianze e le eventuali differenze.

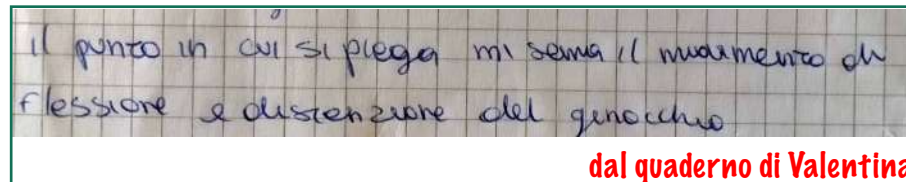


dal quaderno di
Edo (Lg. 104/92)

Durante la lettura delle verbalizzazioni, **Edo** che ha lavorato con **Lisa** riferisce alla classe che la cannuccia con lo «snodo» è ESPANDIBILE, chiarendo che ESPANDIBILE significa allungabile. **Edo** con la sua descrizione mette in evidenza una differenza significativa (rispetto al movimento e alla possibilità di deformarsi in maniera reversibile) e porta **Felipe** ad affermare che la «seghettatura» della cannuccia consiste in una «PIEGATURA MOBILE».

Viene poi data la seguente **CONSEGNA 7**:

1. Quale delle due cannucce può essere piegata, almeno in un punto senza schiacciarsi?
2. Qual è il punto in cui si piega senza schiacciarsi?



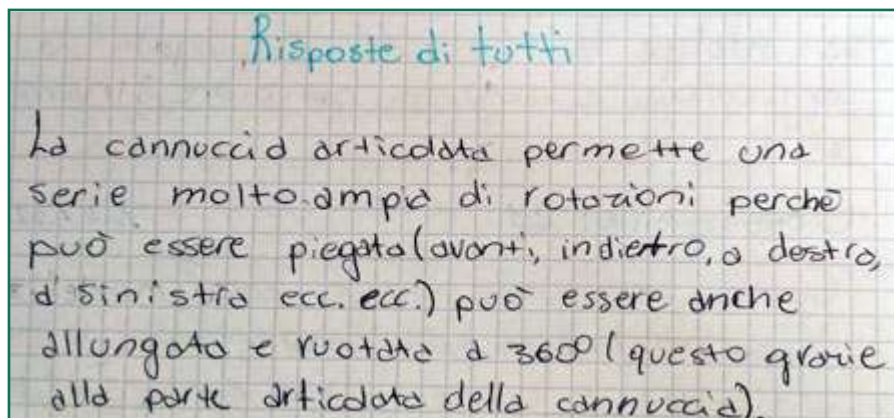
dal quaderno di **Valentina**

Alla prima domanda tutti rispondono che la cannuccia che può piegarsi senza schiacciarsi è quella con lo «snodo».

Alla seconda domanda **Valentina** paragona lo snodo della cannuccia con le ginocchia del corpo umano e infatti scrive: IL PUNTO IN CUI SI PIEGA MI SEMBRA IL MOVIMENTO DI FLESSIONE E DISTENSIONE DEL GINOCCHIO.

CONSEGNA 8:

La parte «articolata» della cannuccia permette il piegamento in una sola posizione o permette una serie molto ampia di posizioni?



RISPOSTE DI TUTTI

LA CANNUCCIA ARTICOLATA PERMETTE UNA SERIE MOLTO AMPIA DI ROTAZIONI PERCHÉ PUÒ ESSERE PIEGATA (AVANTI, INDIETRO, A DESTRA A SINISTRA ECC ECC), PUÒ ESSERE ANCHE ALLUNGATA E RUOTATA DI 360° (QUESTO GRAZIE ALLA PARTE ARTICOLATA DELLA CANNUCCIA).

dal quaderno di **Chiara**

Vengono lette a voce alcune verbalizzazioni e poi viene scritta alla LIM una risposta condivisa da tutti gli alunni e contenente le riflessioni di tutti. A partire da questo momento le insegnanti usano il termine «articolata» per riferirsi alla cannuccia con lo «snodo», con lo scopo di indirizzare i ragazzi verso l'uso di un termine scientificamente più appropriato ai concetti che si stanno costruendo.

Si procede con altre domande finalizzate a far riflettere su come i **sistemi articolati** siano **più vantaggiosi (rispetto al movimento) dei sistemi rigidi**, conducendo gli alunni alla percezione che l'**apparato locomotore** umano abbia una **struttura articolata**, che potrebbe essere assimilata alla cannuccia con lo «snodo».

CONSEGNA 9:

Ti sembra che la cannuccia articolata presenti dei vantaggi rispetto a quella rigida?

CONSEGNA 10:

Rispetto al movimento delle due parti della cannuccia, quale ruolo svolge secondo te la parte articolata?

Si, perche PUO' FARE PIU' MOVIMENTI senza rompersi.


SI, PERCHÉ PUÒ FARE PIÙ MOVIMENTI SENZA ROMPERSI

Secondo me sono come ARTICOLAZIONI del CORPO (BRACCIA, MANI...) Perche HA LA STESSA FUNZIONE LA FA MUOVERE DA TUTTE LE PARTI.

(...) SONO COME LE ARTICOLAZIONI DEL CORPO (BRACCIA, MANI...) PERCHÉ HA LA STESSA FUNZIONE, LE FA MUOVERE IN TUTTE LE PARTI).

dal quaderno di Lisa

Secondo me la parte articolata svolge appunto la parte dell'articolazione che permette di fare un'ampia selezione di movimenti ed è formata da più parti può essere molto simile ad delle parti del corpo.



(...) LA PARTE ARTICOLATA SVOLGE APPUNTO LA PARTE DELL'ARTICOLAZIONE CHE PERMETTE DI FARE UN'AMPIA SELEZIONE DI MOVIMENTI (...).

dal quaderno di Teresa

CONSEGNA 11: Come immaginate si possa MODELLIZZARE L'APPARATO LOCOMOTORE UMANO, come la cannuccia articolata o come l'altra cannuccia?

Se l'apparato locomotore fosse come la cannuccia bianca quindi non articolata non avremmo per la possibilità di muovere (braccia, gambe ecc...)

Ma secondo me l'apparato locomotore è come la cannuccia articolata quindi è possibile muovere (braccia, gambe ecc...)



SE L'APPARATO LOCOMOTORE FOSSE COME LA CANNUCCIA BIANCA QUINDI NON ARTICOLATA NON AVREMMO LA POSSIBILITÀ DI MUOVERE (BRACCIA...)

MA SECONDO ME L'APPARATO LOCOMOTORE È COME LA CANNUCCIA ARTICOLATA QUINDI È POSSIBILE MUOVERE (BRACCIA, GAMBE ECC...)

dal quaderno di Teresa

Mentre tutti gli alunni hanno paragonato l'apparato locomotore alla cannuccia articolata, **Remo** ha fatto notare che la cannuccia senza lo «snodo» può essere paragonata ai vari segmenti ossei dell'apparato locomotore umano.

SECONDO ME ENTRAMBI RAPPRESENTANO L'APPARATO LOCOMOTORE. QUELLA ARTICOLATA RAPPRESENTA IL PIEGAMENTO DI UN ARTO, E QUELLA RIGIDA RAPPRESENTA L'OSSE.

(...) ENTRAMBI RAPPRESENTANO L'APPARATO LOCOMOTORE. QUELLA ARTICOLATA RAPPRESENTA IL PIEGAMENTO, E QUELLA RIGIDA RAPPRESENTA L'OSSE.

dal quaderno di Remo

Costruzione di un modello dell'articolazione del polso

Le insegnanti hanno proposto agli alunni di lavorare in gruppi di due per costruire un **modello di articolazione del polso** usando materiali poveri (cartoncini rigidi, elastici, fermacampioni), con lo scopo di **riprodurre il sistema formato da ossa e muscoli** correlati e comprendere, quindi, il modo in cui si muovono i vari segmenti ossei e come avviene la deformazione dei muscoli (e dei tendini e dei legamenti) durante questi movimenti.

Questa attività è stata svolta dai ragazzi in parte a Scuola e in parte a casa. È stata data la seguente **CONSEGNA 12**:

Osservate le trasformazioni delle parti del vostro corpo durante il movimento del polso. Poi usando dei cartoni, gli elastici e i fermacampioni costruite un MODELLO che simuli il reale movimento del polso.

SUGGERIMENTO FORNITO DALLE INSEGNANTI: pensate e progettate sul quaderno i modellini che realizzerete poi in classe (pensate a quali segmenti ossei si muovono, quali muscoli sono coinvolti durante il movimento del polso).



Gli alunni sono stati lasciati liberi di progettare e di costruire il proprio modello insieme al compagno.



Notare che **Gabriele** posiziona la parte articolata della cannuccia in corrispondenza del polso.



Nicole & Edo



Lisa & Greta



Gabriele

Dopo la fase di progettazione, gli alunni hanno costruito dei modellini la cui funzionalità è stata da loro stessi verificata sia attraverso il confronto con il **modello reale di articolazione del polso** che attraverso molti confronti e discussioni con i compagni;

I confronti e le discussioni hanno portato gli alunni a modificare più volte il loro lavoro fino a quando hanno ottenuto un modello che riproducesse quasi fedelmente i movimenti osservati nell'articolazione del loro polso.



Usando uno dei modelli costruiti e richiamando alle menti dei ragazzi le attività iniziali di flessione/estensione degli arti (vedere la SCHEDA n. 1) le insegnanti hanno avviato una **DISCUSSIONE COLLETTIVA – I MODALITÀ**. La **DISCUSSIONE** è stata guidata in modo tale che gli alunni facessero dei **confronti percettivi tra le deformazioni degli elastici (accorciamento/allungamento) nel modello e le deformazioni (contrazione/estensione) dei muscoli/tendini nelle braccia umane**, durante il reciproco movimento tra i segmenti ossei (modellizzati con del cartone rigido). Poi, come compito per casa, è stata data la seguente **CONSEGNA 13**:

La discussione condotta in classe ci ha permesso di comprendere che nel nostro modellino ogni movimento è consentito dall'allungamento di un elastico e dalla contrazione dell'altro. Sulla base della discussione fatta in classe, puoi spiegare come si comportano il **SISTEMA LOCOMOTORE** del corpo umano rispetto ai vari movimenti?

Se pieghi il BRACCIO il BICIPITE
SI CONTRAE, MENTRE il TRICIPITE
SI ALLUNGA. Se STENDI il BRACCIO
il BICIPITE SI ALLUNGA e il TRICIPITE
SI CONTRAE. LA STESSA COSA È PER
LA MANO, SE LA PIEGHI VERSO IL BASSO
LA PARTE SOPRA SI ALLUNGA, QUELLA
SOTTO SI CONTRAE. Se la PIEGHI VERSO
L'ALTO È IL CONTRARIO.

dal quaderno di Lisa

SE PIEGHI IL BRACCIO IL
BICIPITE SI CONTRAE, MENTRE
IL TRICIPITE SI ALLUNGA. SE
STENDI IL BRACCIO IL BICIPITE
SI ALLUNGA E IL TRICIPITE SI
CONTRAE. LA STESSA COSA È
PER LA MANO, SE LA PIEGHI
VERSO IL BASSO LA PARTE
SOPRA SI ALLUNGA, QUELLA
SOTTO SI CONTRAE. SE LA
PIEGHI VERSO L'ALTO È IL
CONTRARIO.

Durante la **DISCUSSIONE** è emerso che i ragazzi già conoscevano alcuni nomi dei muscoli del braccio e anche alcuni nomi di ossa, molto presumibilmente per via delle attività sportive che praticano nel doposcuola.

La **DISCUSSIONE COLLETTIVA** sui modelli costruiti ha portato gli alunni a comprendere che nei sistemi locomotori i movimenti si ottengono grazie a coppie di muscoli che lavorano in contrasto e che l'insegnante indica con il nome di **muscoli antagonisti**.

Le insegnanti procedono con l'**affinamento dei concetti** costruiti proiettando alla LIM due SCHEDE DI SINTESI, che vengono commentate contemplando i movimenti di flessione degli arti in corrispondenza dell'articolazione del gomito ed evidenziando l'azione dei **muscoli antagonisti** durante il reciproco movimento dei segmenti ossei l'uno rispetto all'altro.

SCHEDA DI SINTESI

I **muscoli scheletrici** sono sempre accoppiati tra loro: le coppie di **muscoli antagonisti** muovono le ossa grazie al contributo dei **tendini**.



SCHEDA DI SINTESI

I **muscoli scheletrici** sono sempre accoppiati tra loro: le coppie di **muscoli antagonisti** muovono le ossa grazie al contributo dei **tendini**.



Gli alunni hanno ormai realizzato che il movimento reciproco tra due segmenti ossei avviene con la contrazione di un muscolo e la distensione di quello opposto e che tutto ciò è reso possibile da un potente aggancio tra il muscolo e l'osso (i tendini).

I ragazzi ricopiano sul quaderno di Scienze le due SCHEDE.



dal quaderno di Valentina

Osservazione e misurazione di Ossa

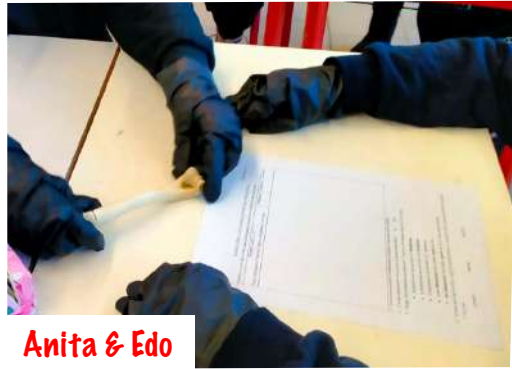
Sono state distribuite agli alunni varie **ossa** (OMERO, FEMORE, OSSA DEL BACINO, COSTE, VERTEBRE, STERNO, CLAVICOLA, MASCELLA, OSSA DEL CRANIO, SCAPOLA) di un **CAPRIOLO** e di una **GALLINA FARAONA**, con la richiesta di disegnarle in scala 1:1, descriverle e misurarne la lunghezza, la larghezza e lo spessore in vari punti.

Gli alunni hanno osservato la **forma delle ossa** e le hanno maneggiate indossando dei guanti in lattice, nel rispetto della normativa igienico-sanitaria anti-contagio da Covid-19.

Le osservazioni su tutte le ossa disponibili sono state fatte seguendo le indicazioni della **SCHEDA n. 3** (vedere foto del quaderno di **Matteo**).



Teresa



Anita & Edo



Edo

Osserva le ossa che ti sono state consegnate e compila la tabella.

lunghezza	larghezza	Spessore
17,5	4,5	1,70
2,9		

Disegno (scala 1:1)*
*puoi appoggiare l'osso sul foglio e disegnarne i contorni

- Con il metro misura le dimensioni richieste e riportale nella tabella.
- C'è una dimensione che prevale di molto sulle altre? SÌ NO
- Scegli, fra le proposte qui elencate, l'opzione che meglio descrive il tuo osso:
 - la dimensione che prevale è la **lunghezza**
 - la dimensione che prevale è la **larghezza**
 - la dimensione che prevale è lo **spessore**
 - le **tre dimensioni** sono molto simili fra loro
 - due dimensioni** sono quasi uguali fra loro e una molto minore
- In base alle risposte date, scegli, fra quelli proposti, l'aggettivo che ti sembra qualificare meglio il tuo osso

LUNGO BREVE PIATTO

Disegno

lunghezza	larghezza	spessore
14,3cm	1cm	0,4

Costole

C'è una dimensione che prevale: SÌ NO
scegli l'opzione che definisce meglio il tuo osso
 prevale la **lunghezza**

scegli l'aggettivo che definisce il tuo osso:
 LUNGO BREVE PIATTO

VOLATILE

lunghezza	larghezza	spessore
1,5cm	1,5cm	1,5cm

Disegno

osso corto **vertebre lombari**

lunghezza	larghezza	spessore
4 cm	1,5 cm	0,4 cm

Disegno

osso corto **costole**

lunghezza	larghezza	spessore
4 cm	1,5 cm	0,4 cm

Disegno

osso corto **vertebre cervicari**

lunghezza	larghezza	spessore
3,5 cm	1,5 cm	0,4 cm

Disegno

osso corto

SCHEDA n. 3 dal quaderno di Matteo (ADHD)

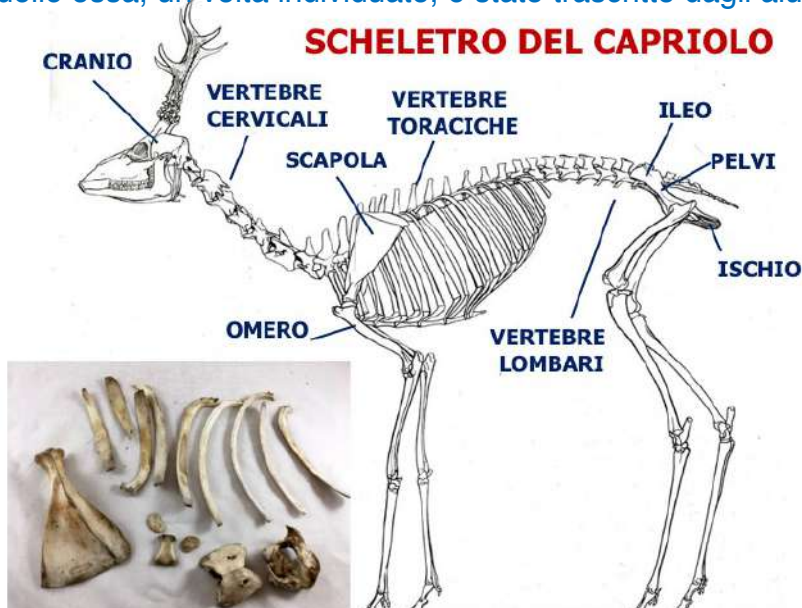
dal quaderno di Lisa

dal quaderno di Anita

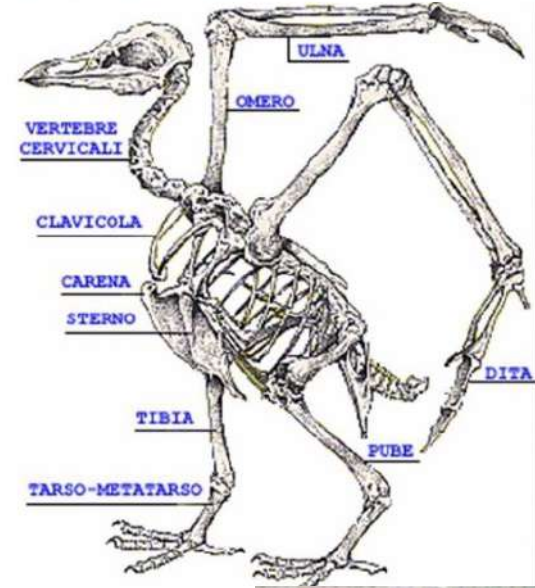
Riconoscimento di Ossa

Una volta completate le osservazioni e le descrizioni delle ossa, le insegnanti hanno deciso di proiettare alla LIM una per volta tre immagini, prima quella relativa allo scheletro di un CAPRIOLO, poi quella di una GALLINA FARAONA e infine quella di un GATTO (vedere sotto). Nelle tre immagini gli alunni hanno trovato l'indicazione dei nomi delle di ossa osservate in classe e sono riusciti a riconoscerle facendo un confronto diretto con i propri disegni e/o riguardando opportunamente i campioni disponibili in classe. Il nome delle ossa, un volta individuato, è stato trascritto dagli alunni sui relativi disegni del quaderno di Scienze.

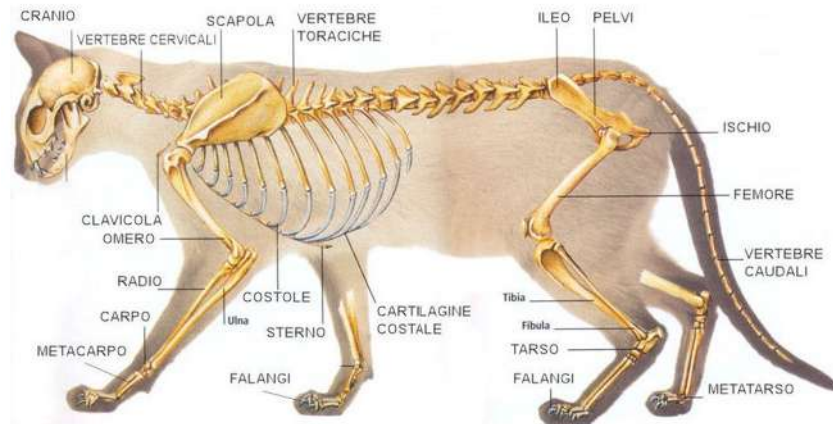
SCHELETRO DEL CAPRIOLO



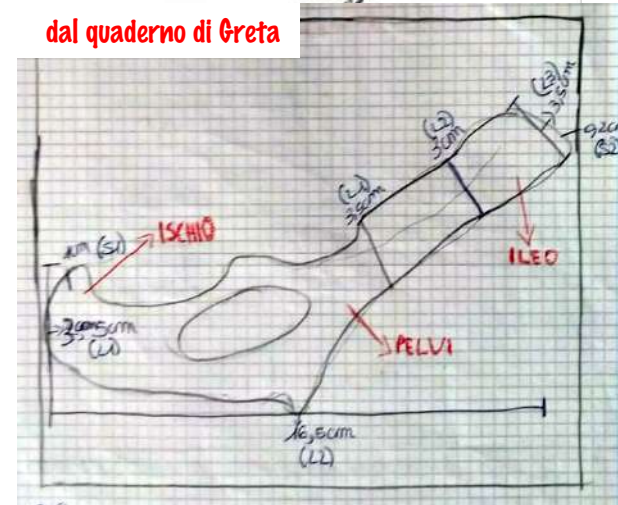
SCHELETRO DELLA GALLINA FARAONA



SCHELETRO DEL GATTO



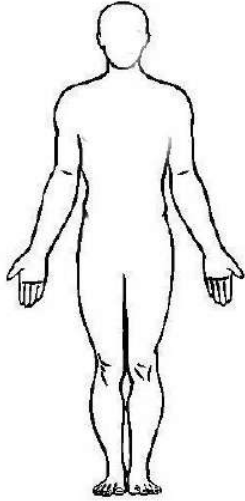
dal quaderno di Greta



Riconoscimento di Ossa e della loro posizione nello scheletro umano

Viene distribuita a ciascun alunno la SCHEDA n. 4 con la richiesta di disegnare le ossa che conoscono al posto giusto. Viene anche chiesto di distinguere con colori diversi le ossa ritenute LUNGHE, BREVI o PIATTE.

SCHEDA n. 4

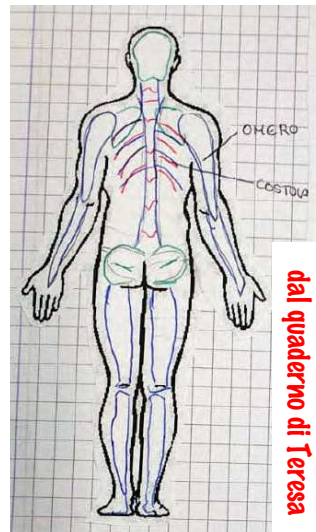
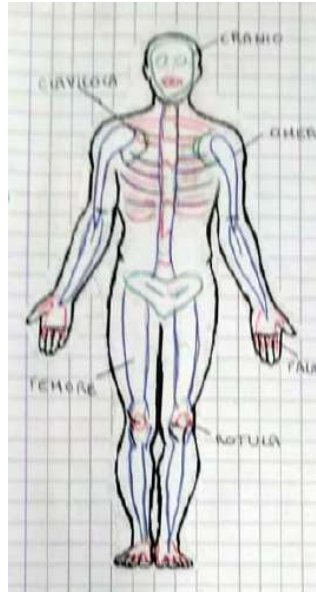
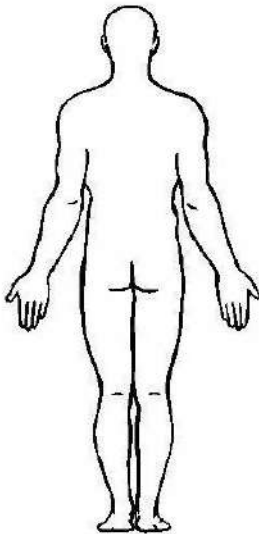


CONSEGNA 14

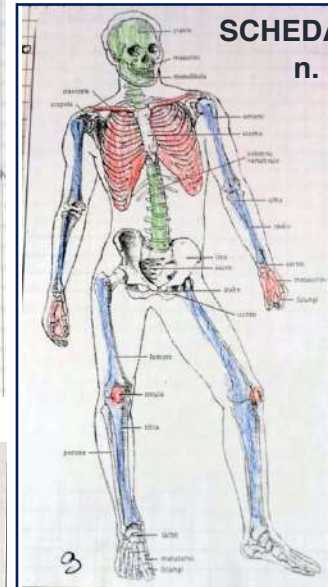
Prova a disegnare le ossa che conosci del corpo umano sulle schede che ti sono state consegnate. Poi colora di blu le ossa lunghe, di rosso le ossa brevi e di verde le ossa piatte.

Gli alunni hanno eseguito la CONSEGNA 14 usando sia conoscenze personali che conoscenze costruite grazie alle attività di osservazione dello scheletro di altri animali (vedere le diapositive n. 21 a 22);

Gli alunni sono stati lasciati liberi nei loro ragionamenti anche se con molta probabilità il lavoro di riflessione richiesto dalla SCHEDAE n. 3 (vedere diapositiva n. 21) ha condizionato e/o guidato la distinzione tra le ossa lunghe, brevi o piatte.



Successivamente sono state distribuite le SCHEDA n. 5 e n. 6 con la rappresentazione dello scheletro umano e con l'indicazione dei nomi di alcune ossa. Le insegnanti hanno invitato gli alunni a fare dei confronti e discutere i loro elaborati.



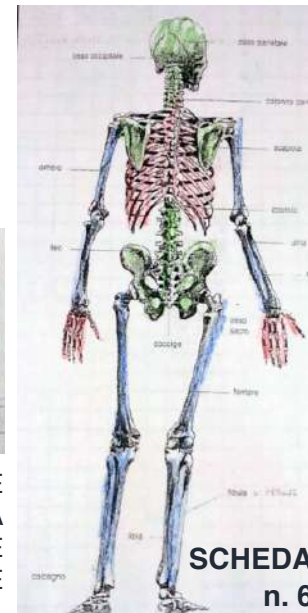
nel mio disegno molte ossa mancano e quello che in alcuni punti ho disegnato è un gruppo di ossa di cui mi ricordavo la forma complessiva

NEL MIO DISEGNO MOLTE OSSA MANCANO E QUELLO CHE IN ALCUNI PUNTI HO DISEGNATO È UN GRUPPO DI OSSA DI CUI MI RICORDAVO LA FORMA COMPLESSIVA.

dal quaderno di Teresa

Anche qua come nella parte frontale, diverse ossa mancano ma la forma delle ossa nel complesso è simile a quella della scheda

ANCHE QUA NELLA PARTE FRONTALE, DIVERSE OSSA MANCANO MA LA FORMA DELLE OSSA NEL COMPLESSO È SIMILE A QUELLA DELLA SCHEDA.



Classificazione delle Ossa

Il precedente lavoro di confronto tra gli elaborati dei ragazzi e le SCHEDE n. 5 e n. 6 oltre che a portare all'individuazione delle ossa principali nello scheletro umano e alla conoscenza del loro nome è servito anche a predisporre le loro menti verso la scelta di criteri per consentire una suddivisione delle ossa nei tre gruppi seguenti:

1. OSSA LUNGHE;
2. OSSABREVI;
3. OSSA PIATTE.

Le insegnanti a questo punto hanno invitato gli alunni a consultare i loro elaborati (relativi alle SCHEDE n. 3, n. 4 e n. 5) per riempire collettivamente la tabella proiettata alla LIM sulla tipologia di ossa disegnate. Gli alunni che sono abituati a lavorare in maniera laboratoriale si sono sentiti molto liberi di esprimere le proprie idee anche quando si sono trovati in disaccordo con quelle dei compagni: ciò ha permesso che partisse spontaneamente a una **DISCUSSIONE COLLETTIVA – I MODALITÀ**.

L'APPARATO LOCOMOTORE



LUNGHE	BREVI/CORTE	PIATTE
OMERO	FALANGI	SCAPOLA
ULNA	CLAVICOLA (?)	OSSA DEL BACINO
RADIO	OSSA DEL CRANIO (?)	CLAVICOLA (?)
CLAVICOLA (?)	VERTEBRE (?)	COSTOLE (?)
FEMORE	TARSO (?)	TARSO (?)
COSTOLE (?)		CARPO (?)

Nella tabella si nota che tutti gli alunni hanno in accordo collocato le ossa trascritte di nero nella relativa colonna, tuttavia molti dubbi sono emersi per il tipo di ossa indicate di rosso e con il punto interrogativo.

Gli alunni si sono perciò confrontati durante una **DISCUSSIONE COLLETTIVA – I MODALITÀ** che ha portato le insegnanti a dare la **CONSEGNA 16** come compito per casa.

CONSEGNA 16

OSSERVANDO LA TABELLA COSTRUITA INSIEME IN CLASSE CI SONO DELLE OSSA (COME PER ESEMPIO LA CLAVICOLA, LE OSSA DEL CRANIO E LE VERTEBRE) LA CUI CLASSIFICAZIONE È DUBBIA. Rifletti sui dati della tabella e decidi dove collocare le ossa in dubbio. Motiva le tue scelte, proponendo un possibile criterio e/o individuando una caratteristica distintiva per ciascuno dei tre gruppi di ossa.

La volta successiva **Edo** ha letto le proprie verbalizzazioni dal quaderno di scienze e a voce ha fatto notare ai compagni che lo spessore del CRANIO e delle VERTEBRE (**Edo** usa impropriamente il nome di VERTEBRE per riferirsi alle COSTOLE che descrive simile a un nastro) è piccolo e che quindi queste OSSA sono necessariamente PIATTE; infine riferisce che la CLAVICOLA è un OSSO SIA CORTO CHE PIATTO.

10 HO CLASSIFICATO LE OSSA DUBBIE (CLAVICOLA, OSSA DEL CRANIO, E VERTEBRE) NEL SEGUENTE MODO:

- 1 LA CLAVICOLA L'HO INSERITA NELLE OSSA CORTO E PIATTE PERCHÉ È UN OSSO CORTO E PIATTO
- 2 LE OSSA DEL CRANIO L'HO INSERITE TRA LE OSSA PIATTE PERCHÉ SE LA TOCCO SENTO CHE È CURVA E PIATTA
- 3 LE VERTEBRE LE HO MESSE NELLE OSSA PIATTE PERCHÉ GUARDANDOTELE MI SEMBRANO UN NASTRO

dal quaderno di Edo (Lg. 104/92)

La **DISCUSSIONE COLLETTIVA – I MODALITÀ** ha portato gli alunni a risolvere la questione delle OSSA DEL CRANIO e delle COSTOLE, che sono state quindi messe nella colonna delle OSSA PIATTE e trascritte in nero.

LUNGHE	BREVI/CORTE	PIATTE
OMERO	FALANGI	SCAPOLA
ULNA	CLAVICOLA (?)	OSSA DEL BACINO
RADIO	VERTEBRE	CLAVICOLA (?)
CLAVICOLA (?)	TARSO	COSTOLE
FEMORE	CARPO	OSSA DEL CRANIO

Guidati dalle insegnanti, gli alunni usano le descrizioni sulla **forma delle ossa piatte** (con presenza di zone centrali più depresse e zone marginali più spesse) che insieme alle osservazioni sulla loro posizione nello scheletro conducono alla riflessione collettiva che le **ossa piatte hanno una funzione protettiva per gli organi**.

A sostegno della conclusione di **Edo** sul CRANIO, **Anita** e **Greta** osservando nuovamente i campioni di ossa del capriolo fanno notare che la SCAPOLA e le OSSA DEL BACINO (che sono senza ombra di dubbio delle OSSA PIATTE) sono «incavate» nella parte centrale con dei caratteristici **solchi** e hanno dei **rigonfiamenti marginali** (vedere foto in basso). **Queste caratteristiche** sono presenti nelle OSSA DEL CRANIO ma anche nelle COSTOLE e sono perciò **tipiche delle OSSA PIATTE**.

L'osservazione sui campioni di VERTEBRE di cinghiale (regalate dal nonno di **Gabriele**) mette tutti d'accordo che siano delle OSSA BREVI.



Resta ancora da stabilire che tipo di ossa sono la CLAVICOLA e le FALANGI (ritenute da tutti OSSA BREVI). Non avendo a disposizione dei campioni naturali, le insegnanti rimandano il discorso a quando gli alunni potranno usare il confronto con la struttura delle ossa lunghe dopo che l'avranno analizzata (vedere le diapositive da n. 28 a n. 30).

Struttura delle Ossa Lunghe

Vengono consegnate individualmente la SCHEDA n. 7 e n. 8, relative all'OMERO e al FEMORE umano. I ragazzi ormai riconoscono molte ossa del corpo umano, infatti indicano il nome delle due ossa facendo un confronto sia con il modello 3D di scheletro messo a loro disposizione che con le informazioni riportate nelle SCHEDE n. 5 e n. 6.

CONSEGNA 17

Descrivi le ossa delle due SCHEDE e poi confrontale con i campioni (e/o i disegni delle SCHEDE n. 3) relativi alle ossa del capriolo e della gallina faraona. Osservi delle somiglianze, cioè delle caratteristiche in comune, tra tutte queste ossa lunghe? Se Sì quali?

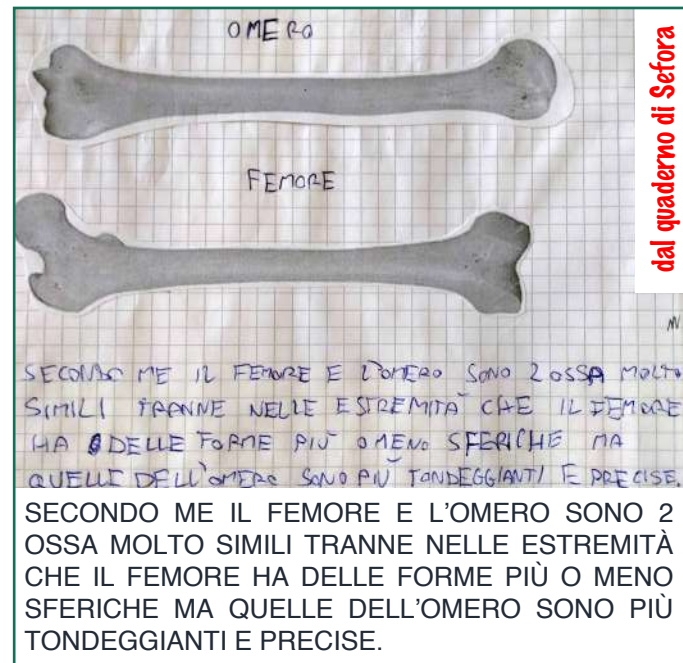
(in riferimento all'osso della scheda n. 7): SONO ENTRAMBE NELLA CATEGORIA DI OSSA LUNGHE, ALLE ESTREMITÀ HANNO DELLE SPORGENZE, IN BASSO HA DELLE MINI FRATTURE.

Sono entrambe nella categoria di ossa lunghe, alle estremità hanno delle sporgenze, in basso ha delle mini fratture

dal quaderno di Gabriele

HA PURE QUESTO DELLE SPORGENZE ALLE ESTREMITÀ PERÒ DIVERSE DALL'ALTRO OSSO

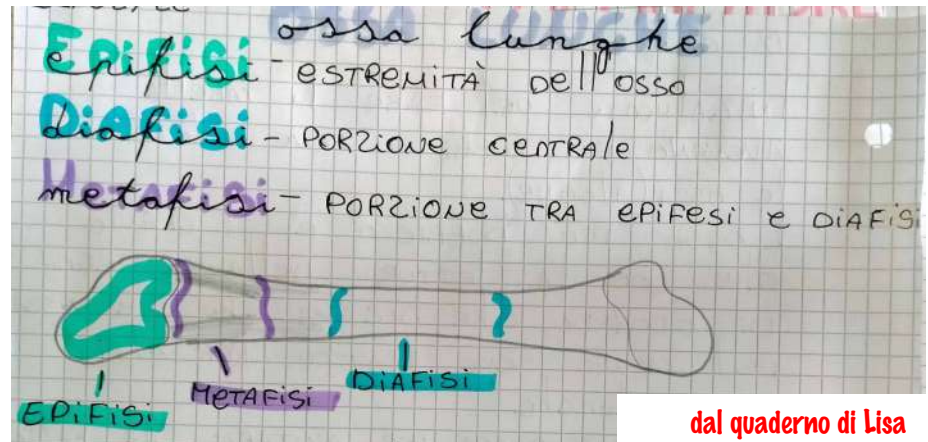
(in riferimento all'osso della scheda n. 8): HA PURE QUESTO DELLE SPORGENZE ALLE ESTREMITÀ PERÒ DIVERSE DALL'ALTRO OSSO.



dal quaderno di Sefora

L'insegnante a questo punto indica i nomi delle parti che si distinguono in un osso lungo e gli alunni documentano le informazioni sul quaderno di scienze.

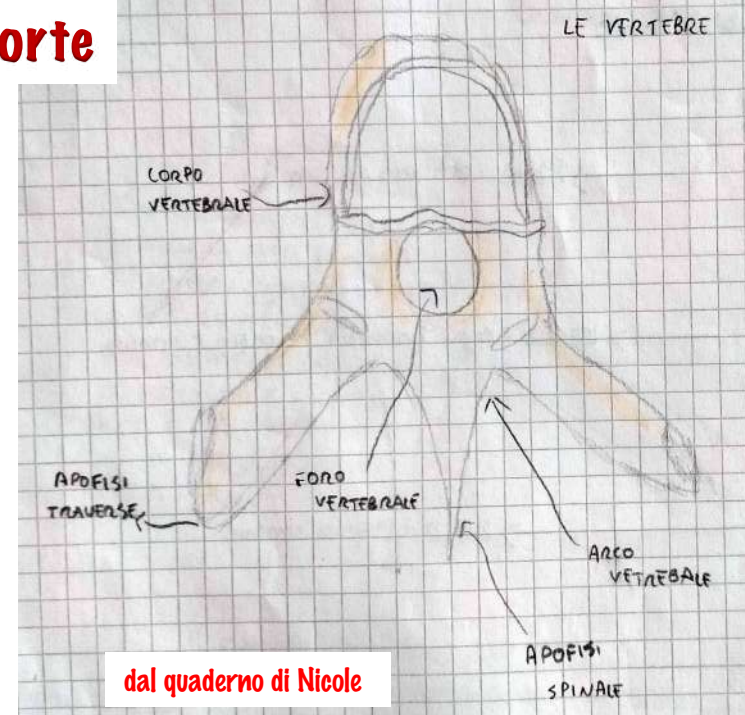
L'interazione con le insegnanti stimola la riflessione **che le ossa lunghe**, per la loro posizione nel corpo e per il fatto che si sviluppano prevalentemente in lunghezza **svolgono la funzione principale di sostegno**.



dal quaderno di Lisa

Struttura delle Ossa Corte

Vengono fatte osservare delle VERTEBRE di cinghiale, che i ragazzi disegnano dettagliatamente e descrivono sul loro quaderno. Poi, l'insegnante indica il nome delle parti principali riconosciute nei campioni di vertebre.



dal quaderno di Nicole

Una volta che è stata approfondita la conoscenza della struttura dei vari tipi di ossa, le insegnanti ritengono che adesso gli alunni abbiano in mano nuovi elementi per poter classificare la CLAVICOLA e per affrontare anche la questione delle FALANGI.

NON RIUSCIVAMO A CHIMARE DOVE COLLOCARE DELLE OSSA NELLA TABELLA DI CLASSIFICAZIONE (LUNGHE-BREVI/CORTE-PIATTE). GRETA E ANITA HANNO SCOPERTO OSSERVANDO LO SCHELETRO CHE DELLE OSSA HANNO DELLE SPORGENZE E DEI RICCURVAMENTI, MA NON SOLO PERCHÉ EDOARDO HA SCOPERTO CHE LE OSSA DEL CRANIO SONO PIATTE E NON BREVI/CORTE COME DICEVA PIÙ DI MEZZA CLASSE. ANCORA NON SIAMO RIUSCITI A POSIZIONARE NELLA TABELLA LA CLAVICOLA.

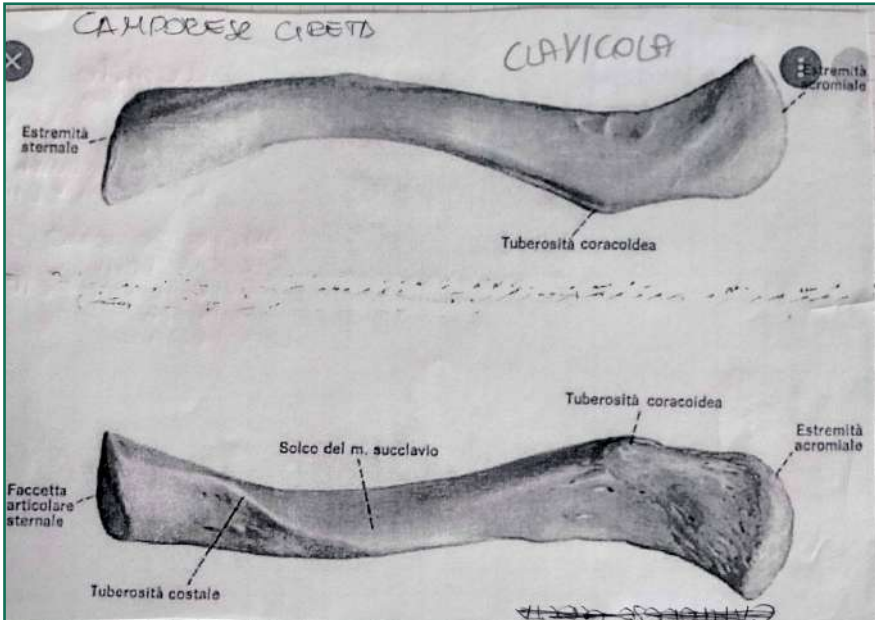
Questa è la tabella dopo le osservazioni fatte:

LUNGHE	BREVI/CORTE	PIATTE
OMERO	FALANGI	SCAPOLA OSSA DEL BACINO
ULNA	VERTEBRE	COSTOLE
RADIO	TARSO	OSSA DEL CRANIO
FEMORE	CARPO	
CLAVICOLA?	CLAVICOLA?	CLAVICOLA?

dal quaderno di Gabriele

NON RIUSCIVAMO A CAPIRE DOVE COLLOCARE DELLE OSSA NELLA TABELLA DI CLASSIFICAZIONE (LUNGHE-BREVI/CORTE-PIATTE). GRETA E ANITA HANNO SCOPERTO OSSERVANDO LO SCHELETRO CHE DELLE OSSA HANNO SPORGENZE E DEGLI RICURVAMENTI, MA NON SOLO PERCHÉ EDOARDO HA SCOPERTO CHE LE OSSA DEL CRANIO SONO PIATTE E NON BREVI/CORTE COME DICEVA PIÙ DI MEZZA CLASSE. ANCORA NON SIAMO RIUSCITI A POSIZIONARE NELLA TABELLA LA CLAVICOLA.

Non disponendo di campioni di ossa di CLAVICOLA, le insegnanti distribuiscono a ciascun alunno la SCHEDA n. 9 (vedere diapositiva successiva) e danno la **CONSEGNA 19**:
Stabilisci se l'osso raffigurato è di tipo PIATTO, LUNGO oppure BREVE. Motiva la tua risposta spiegando i criteri che ti hanno aiutato a classificarlo.



Secondo me sono ossa piatte se lo guardo attentamente posso notare innalzamenti e inarcamenti, all'inizio è più spesso ma posso notare che al centro è più incavato e poi di nuovo più spesso.

SECONDO ME SONO OSSA PIATTE SE LO GUARDO ATTENTAMENTE POSSO NOTARE INNALZAMENTI E INARCAMENTI, ALL'INIZIO È PIÙ SPESSO MA POSSO NOTARE CHE AL CENTRO È INCAVATO E POI DI NUOVO PIÙ SPESSO.

Discussione:
 ABBIAMO deciso che è PIATTO, lungo non è perché non presenta EPIFISI, METAFISI e DIAFISI. Non è corto perché la lunghezza è maggiore rispetto allo spessore.

ABBIAMO DECISO CHE È PIATTO, LUNGO NON È PERCHÉ NON PRESENTA EPIFISI, METAFISI E DIAFISI. NON È CORTO PERCHÉ LA LUNGHEZZA È MAGGIORE RISPETTO ALLO SPESSORE.
 dal quaderno di Lisa

Sono state scritte alla LIM tre verbalizzazioni: quella di **Greta** che ha fatto notare che nella CLAVICOLA siano presenti le caratteristiche tipiche delle OSSA PIATTE (**solchi e ispessimenti marginali**); la seconda è stata la risposta di **Teresa** che ha espresso il dubbio che possa trattarsi di un OSSO LUNGO sebbene la stessa **Teresa** abbia sostenuto di non aver riconosciuto la struttura a **epifisi-metafisi-diafisi**; infine con la terza risposta **Remo** ha attribuito la CLAVICOLA alle OSSA BREVI.

Parte spontaneamente una **DISCUSSIONE COLLETTIVA – II MODALITÀ** durante la quale **Lisa** convince i compagni che la CLAVICOLA sia un OSSO PIATTO, per la presenza di **solchi** e di **ispessimenti marginali** e facendo notare che il rapporto lunghezza/spessore non è quello tipico delle OSSA BREVI.

DISCUSSIONE
 dal quaderno di Greta

ABBIAMO ascoltato 3 risposte 1 diceva che era lungo e l'altra piatta e l'altra breve, ma siamo arrivati a stabilire che è piatta, perché notiamo dei solchi e dei rialzamenti - un osso lungo ma perché non è la struttura delle EPIFISI e delle DIAFISI non c'è nemmeno breve perché non è né corto né spesso.

ABBIAMO ASCOLTATO 3 RISPOSTE: 1 DICEVA CHE ERA LUNGO, L'ALTRA PIATTA E L'ALTRA BREVE, MA SIAMO ARRIVATI A STABILIRE CHE È PIATTA, PERCHÉ NOTIAMO DEI SOLCHI E DEI INNALZAMENTI. UN OSSO LUNGO NO PERCHÉ NON C'È LA STRUTTURA DELLE EPIFISI, DELLE METAFISI E DIAFISI. NON È NEMMENO BREVE PERCHÉ NON È NÉ CORTO NÉ SPESSO.

DOPO AVER SENTITO LE OPINIONI DEI MIEI COMPAGNI SIAMO ARRIVATI ALLA CONCLUSIONE CHE LA CLAVICOLA È UN OSSO PIATTO DATO I SUOI SOLCHI.

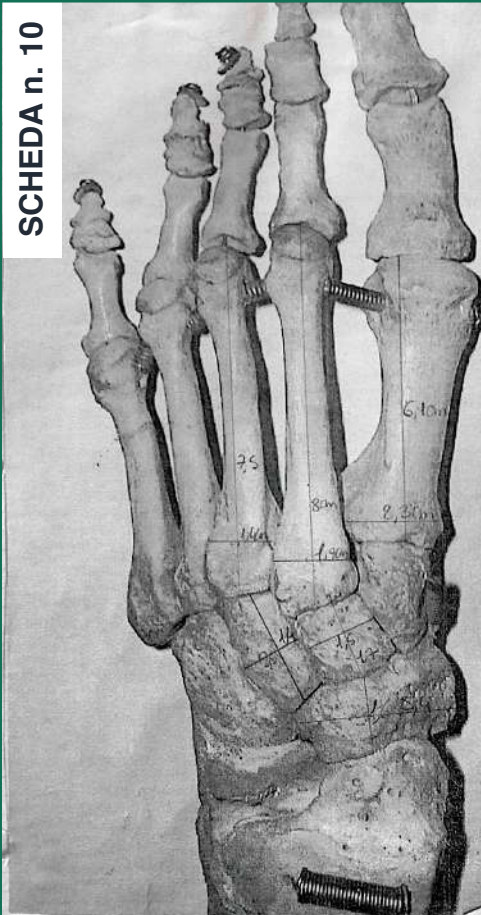
DOPO AVER SENTITO LE OPINIONI DEI MIEI COMPAGNI SIAMO ARRIVATI ALLA CONCLUSIONE CHE LA CLAVICOLA È UN OSSO PIATTO DATO I SUOI SOLCHI.
 dal quaderno di Fabrizio

Dopo aver risolto il problema della CLAVICOLA, le insegnanti avviano nuovamente una **DISCUSSIONE COLLETTIVA – I MODALITÀ** sulle FALANGI, che fino a questa fase del percorso sono state considerate come delle OSSA CORTE da tutta la classe.

Durante la **DISCUSSIONE** Lisa mette il dubbio sulla correttezza della precedente classificazione per le FALANGI, sostenendo che per poter stabilire con certezza che tipo di ossa sono è necessario trovare i **rapporti tra lunghezza, larghezza e spessore**.

Le insegnanti, quindi, distribuiscono a ciascun alunno la SCHEDA n. 10 e n. 11 con l'illustrazione delle varie ossa che compongono la mano e il piede e chiedono agli alunni di calcolare i rapporti lunghezza/larghezza/spessore per le FALANGI e per confronto anche per il CARPO e per il TARSO (che sono esempi di OSSA BREVI certe).

SCHEDA n. 10



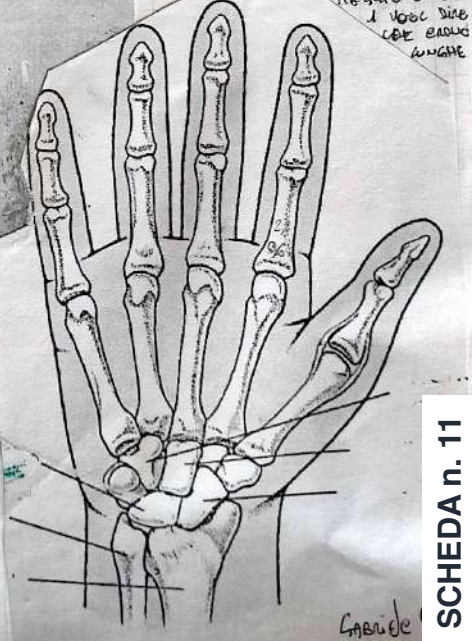
Secondo me le falangi sono lunghe perché in confronto allo spessore sono più sviluppate e presentano epifisi, metafisi e diafisi.

6,1 8 7,5
2,3 1,7 1,4

8,5 1,5 1,6
1,4 1,7 3,4

Abbiamo stabilito che le falangi sono ossa lunghe grazie al calcolo e se il risultato era molto maggiore di 1 voleva dire che erano lunghe.

TARSO/ METACARPO	CARPO	FALANGI
1,3	0,6	6,7
1,2	0,5	8,25
1,1	0,8	10,3
Brevi		Lunghe



SECONDO ME LE FALANGI SONO LUNGHE PERCHÉ IN CONFRONTO ALLO SPESSORE SONO PIÙ SVILUPPATE E PRESENTANO EPIFISI, METAFISI E DIAFISI.

ABBIAMO STABILITO CHE LE FALANGI SONO OSSA LUNGHE GRAZIE AL CALCOLO LUNGHEZZA/LARGHEZZA E SE IL RISULTATO ERA MOLTO MAGGIORE DI 1 VOLEVA DIRE CHE ERANO LUNGHE.

Le ossa lunghe non devono essere per forza di diametri grandi, ma devi fare il rapporto tra spessore e lunghezza. Anche se di diametro sono piccole è il rapporto che conta (rapporto con le altre caratteristiche).

TARSO	CARPO	FALANGE
~ 1.2	0.5	7
1.3	0.6	10.25
~ 1	0.8	12.9

Abbiamo capito che sono ossa lunghe perché rispetto al CARPO (osso breve) che ha maggiore lo spessore rispetto alla lunghezza. La Falange invece è più lunga che corta. Si è capito grazie ai rapporti tra lunghezza e larghezza.

LE OSSA LUNGHE NON DEVONO ESSERE PER FORZA DI DIAMETRI GRANDI, MA DEVI FARE IL RAPPORTO TRA SPESSORE E LUNGHEZZA. ANCHE SE DI DIAMETRO SONO PICCOLE È IL RAPPORTO CHE CONTA (RAPPORTO CON LE ALTRE CARATTERISTICHE).

dal quaderno di Lisa

ABBIAMO CAPITO CHE SONO OSSA LUNGHE, PERCHÉ RISPETTO AL CARPO (OSSO BREVE) CHE HA MAGGIORE LO SPESSORE RISPETTO ALLA LUNGHEZZA. LA FALANGE INVECE È PIÙ LUNGO CHE CORTO. SI È CAPITO GRAZIE AI RAPPORTI TRA LUNGHEZZA E LARGHEZZA.

La **DISCUSSIONE COLLETTIVA** ha portato l'intera classe a considerare importante il fattore «**rapporto tra le dimensioni**» delle ossa nello stabilirne il tipo a scopi classificativi.

Sulla base dei rapporti calcolati, dei confronti con quelli trovati per le ossa brevi e grazie alle osservazioni di epifisi, metafisi e diafisi gli alunni hanno cambiato idea e sono arrivati alla convinzione che le FALANGI siano OSSA LUNGHE.

dal
quaderno di
Diego

LE FALANGI
SONO OSSA LUNGHE
PERCHÉ IL RAPPORTO
TRA LUNGHEZZA E LARGHEZZA
NELLE FALANGI APPAIONO
MAGGIORI DI QUELLO DEL
METACARPO E DEL TARSO/META.

DISCUSSIONE

Leggendo la risposta di Lisa che diceva che erano ossa lunghe e la risposta di Fabrizio che dicevano che erano ossa corte, non eravamo più sicuri. Allora abbiamo discusso per questo ma dice anche se sono piccole per calcolando le rapporti delle LUNGHEZZA E LARGHEZZA possiamo stabilire se sono lunghe o brevi. Calcolando, ci sono usciti numeri che ci hanno fatto capire che ~~sono~~ LE FALANGI SONO OSSA LUNGHE e non brevi.

LEGGENDO LA RISPOSTA DI LISA CHE DICEVA CHE ERANO OSSA LUNGHE E LA RISPOSTA DI FABRIZIO CHE DICEVANO CHE ERANO OSSA CORTE NON ERAVAMO D'ACCORDO PER QUESTO LISA DICE ANCHE SE SONO PICCOLE CALCOLANDO IL RAPPORTO DELLE LUNGHEZZA E LARGHEZZA POSSIAMO STABILIRE SE SONO LUNGHE O BREVI. CALCOLANDO, CI SONO USCITI NUMERI CHE CI HANNO FATTO CAPIRE CHE LE FALANGI SONO OSSA LUNGHE E NON BREVI.

dal quaderno di Greta

Struttura (interna) delle Ossa

Vengono fatte osservare agli alunni due sezioni (una longitudinale e l'altra trasversale) di un osso lungo di gallina con la seguente **CONSEGNA 20**:

Osserva attentamente, prima ad occhio nudo e poi aiutandoti con la lente di ingrandimento, l'osso che ti è stato consegnato. Fanne un disegno sia della sezione longitudinale che della sezione trasversale. Scrivi le tue osservazioni sul quaderno.

CON QUESTA NOTO CHE ALL'INTERNO HA DELLE PICCOLE CAVITÀ

LUNGO COMPLETO E PIÙ RESISTENTE ALL'INTERNO

questo noto che all'interno ha delle piccole cavità

lungo completo e meno + resistente all'interno

dal quaderno di Felipe (alunno con sospetto DOP o con Disturbo della Condotta)

CHE INTERNAMENTE SEMBRA SABBIOSO E L'ESTERNO NO SEMBRA MOLTO PIÙ COMPATTO!

È uguale in tutte le sue parti? **NO!**

Quali sono le differenze che puoi notare? **che internamente sembra sabbioso e o...**

L'esterno no... sembra molto + compatto!

CAVO/PIENO CON IL TEMPO È DIVENTATO CAVO

ALL'ESTREMITÀ È PIÙ COMPATTO E NON CONCAVO

All'interno si presenta pieno o cavo? **cavo/pieno con il tempo e diventato cavo!**

E alle estremità? **dell'estremità è più compatta e non concavo!**

Dove ti sembra che presenti più consistenza? **dell'esterno + che è meno + consistente**

ALL'ESTERNO CHE È PIÙ CONSISTENTE

All'esterno come si presenta? **+ compatto solido e senza cavità**

PIÙ SOLIDO E SENZA CAVITÀ

E all'interno? **concavo con delle cavità miste**

CONCAVO CON DELLE CAVITÀ MISTE

Secondo te perché presenta queste caratteristiche? **x che è invecchiato ed tempo**

PERCHÉ È INVECCHIATO COL TEMPO

LA PARTE ESTERNA È LISCIA, DI UN COLORE TRA IL BIANCO E IL GIALLO, LA PARTE INTERNA È RUVIDA, L'EPIFISI IN BASSO È PIÙ RUVIDA, LA PARTE CHE COMPRENDE LA DIAFISI LA METAFISI E L'EPIFISI ALTA È PIÙ OMOGENEA MA C'È UN GRANDE FORO

OSSE SPUGNOSO

OSSE SPUGNOSO

LONGITUDINALE

LA PARTE ESTERNA È LISCIA, DI UN COLORE TRA IL BIANCO E IL GIALLO, LA PARTE INTERNA È RUVIDA, LA PARTE CHE COMPRENDE LA DIAFISI, LA METAFISI E L'EPIFISI ALTA È PIÙ OMOGENEA MA C'È UN GRANDE FORO.

dal quaderno di Nicole

Le verbalizzazioni lette dagli alunni hanno messo in evidenza particolari della **struttura interna delle ossa**, i quali sono stati usati dalle insegnanti durante la fase finale di **AFFINAMENTO DELLE CONOSCENZE** per enfatizzare che all'interno le OSSA presentano una **STRUTTURA SPUGNOSA** (nella zona dell'epifisi) distinta da una **STRUTTURA COMPATTA** (in corrispondenza delle diafisi); inoltre è presente una **CAVITÀ MIDOLLARE**, cosiddetta in quanto ospita il midollo osseo.

Struttura del Cranio

L'attività sullo scheletro della testa è stata concepita oltre che per costruire la conoscenza di una parte importante dello scheletro umano (che svolge il ruolo di proteggere il cervello), anche per far emergere un nuovo aspetto rilevante della sua struttura e cioè la presenza di ARTICOLAZIONI FISSE (le SUTURE).

Prima di porre all'osservazione degli alunni modelli di cranio (sia umano che di altri animali), le insegnanti hanno voluto indagare sulle idee che essi hanno sul CRANIO attraverso la seguente:

CONSEGNA 21

Tocca la tua testa in varie parti, secondo te quante ossa formano lo scheletro del cranio?

Per la maggior parte dei ragazzi il CRANIO è un unico osso, perché come sostiene **Gabriele** è un osso tutto unito.

Secondo me c'è solo un osso perché è un osso tutto
UNICO FONTANELLA

dal quaderno di Gabriele

Poi viene proiettato il video (consultabile all'indirizzo <https://www.youtube.com/watch?v=ZYoUujZBDj8>) con la richiesta fatta agli alunni di verificare le loro ipotesi. Il video mette in animazione le otto parti di cui il cranio è composto e gli alunni hanno cambiato idea.

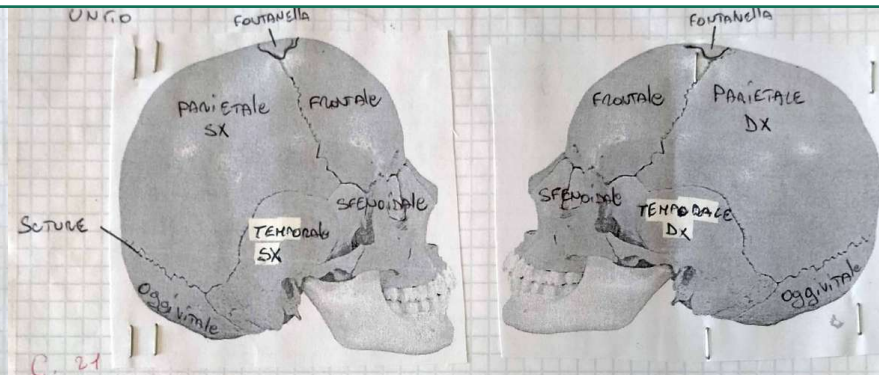
Successivamente gli alunni hanno fatto osservazioni sul cranio di altri animali (vedere diapositiva n.33).

VERIFICA LA TUA IPOTESI SULLE OSSA DEL CRANIO ATTRAVERSO LA VISIONE DEL FILMATO. POI SCRIVI SE HAI CAMBIATO IDEA E SPIEGA IL MOTIVO.

1 OGGIUTALE
2 PARIETALE DESTRO
3 PARIETALE SINISTRO
4 FONTANELLA
5 TEMPORALE DESTRO
6 TEMPORALE SINISTRO
7 SFENOIDALE
8 FRONTALE

DOPO AVER OSSERVATO IL VIDEO HO SCOPERTO CHE LE OSSA DEL CRANIO SONO 8, SONO RIMASTO SORPRESO, AVEVO VISTO CHE C'ERANO DELLE CREPE, AVEVO VISTO CHE C'ERANO DELLE CREPE MA NON PENSAVO CHE FOSSERO OSSA DIVERSE E PENSAVO CHE FOSSERO DELLE CREPE «A CASO». ORA HO CAMBIATO IDEA PERCHÉ IL VIDEO MI HA CONVINTO GRAZIE AI COLORI ~~DI~~ DIVERSI IN OSSA DIVERSE. OSSERVANDO LE OSSA DEL CAPRIOLO E DELLA GALLINA FARAONA HO SCOPERTO CHE LE PARTI DEL CRANIO SONO LE STESS

dal quaderno di Gabriele



DOPO AVER OSSERVATO IL VIDEO HO SCOPERTO CHE LE OSSA DEL CRANIO SONO 8, SONO RIMASTO SORPRESO, AVEVO VISTO CHE C'ERANO DELLE CREPE MA NON PENSAVO CHE FOSSERO OSSA DIVERSE E PENSAVO CHE FOSSERO DELLE CREPE «A CASO». ORA HO CAMBIATO IDEA PERCHÉ IL VIDEO MI HA CONVINTO GRAZIE AI COLORI DIVERSI DI OSSA DIVERSE. OSSERVANDO LE OSSA DEL CAPRIOLO E DELLA GALLINAFARAONA HO SCOPERTO CHE LE PARTI DEL CRANIO SONO LE STESS

So nella mia ipotesi avevo scritto che c'era un solo osso e invece guardando il video ho cambiato ipotesi, perché il video mi ha fatto vedere che sono 8 ossa.

IO NELLA MIA IPOTESI AVEVO SCRITTO CHE C'ERA UN SOLO OSSO E INVECE GUARDANDO IL VIDEO HO CAMBIATO IPOTESI, PERCHÉ IL VIDEO MI HA FATTO VEDERE CHE SONO 8 OSSA.

dal quaderno di Desiree
(alunna DSA)



Gabriele osserva il CRANIO del capriolo



Chiara osserva il CRANIO della gallina faraona



Desiree osserva il CRANIO nel modello 3D dello scheletro umano

A questo punto le insegnanti incalzano con altre domande:

Avete osservato oltre al CRANIO umano, anche quello della gallina faraona e del capriolo. Ora rispondi alle seguenti domande:

1. quello che potrebbe sembrare un unico osso sono in realtà varie ossa unite fra loro; come si articolano una con l'altra?
2. quale funzione principale ha lo scheletro del CRANIO?

1 secondo me le ossa del cranio si uniscono con delle attaccature che sembrano cuciture
2 a contenere gli organi all'interno e altre varie cose.

1. SECONDO ME LE OSSA DEL CRANIO SI UNISCONO CON DELLE ATTACATURE CHE SEMBRANO CUCITURE
2. A CONTENERE GLI ORGANI ALL'INTERNO E ALTRE VARIE COSE.

dal quaderno di Felipe (alunno con sospetto DOP o con Disturbo della Condotta)

SECONDO ME FRA UN OSSO E L'ALTRO CI SONO DELLE CREPATURE CHE ALL'INTERNO DEL CRANIO SONO UNITE.

SECONDO ME FRA UN OSSO E L'ALTRO CI SONO DELLE CREPATURE CHE ALL'INTERNO DEL CRANIO SONO UNITE.

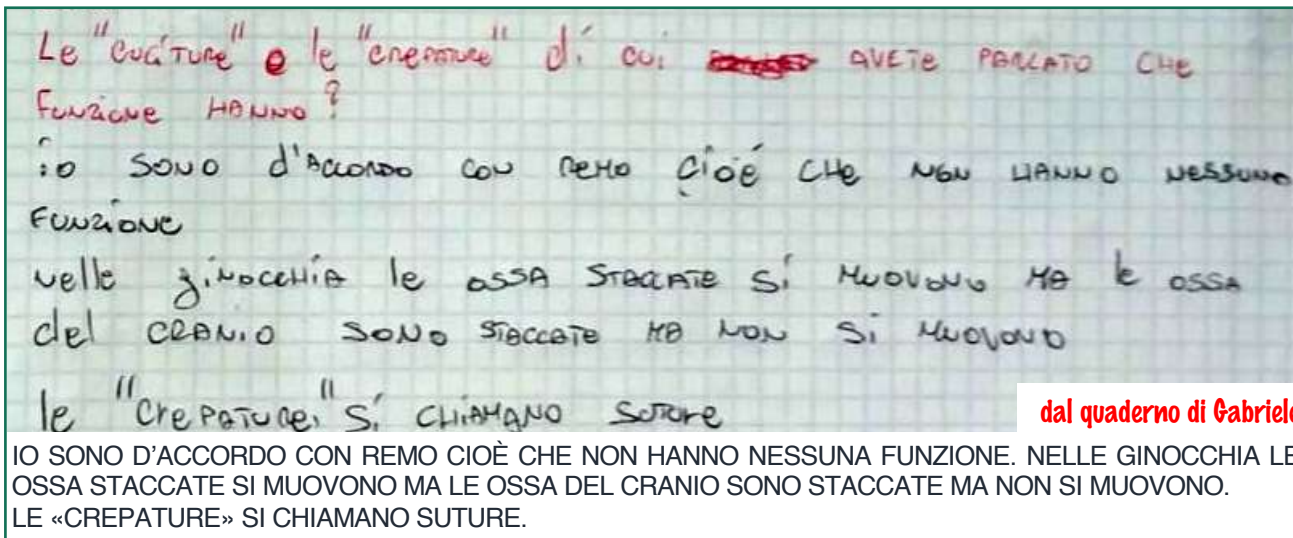
dal quaderno di Gabriele

La lettura delle verbalizzazioni ha fatto emergere la presenza di «linee di congiunzione» tra le ossa del cranio, che Felipe ha definito «cuciture», mentre Gabriele le ha chiamate «crepature». Queste strutture, che sono state bene osservate sullo scheletro della testa di altri animali, nell'opinione dei ragazzi servono per legare le varie parti ossee del cranio. Remo riporta alla classe la sua interpretazione sull'origine di queste «linee» secondo la quale esse siano delle «cicatrici» che servono a rimarginare le zone lungo cui il cranio si rompe durante la crescita della testa.

L'insegnante di scienze fa notare a Remo e a tutta la classe che tutte le altre ossa dello scheletro sono tra loro collegate e che durante la crescita del corpo le ossa restano unite senza rompersi (se non per altri motivi diversi dalla crescita).

Le Suture

L'a questione di **Remo** viene affrontata chiedendo ai ragazzi di concentrarsi sulla funzione delle ossa e viene ricordato alla classe che le ossa lunghe hanno la funzione di sostegno mentre le ossa del cranio proteggono il cervello, quindi le insegnanti chiedono di pensare a quale funzione possano avere queste «cuciture/crepature».



Le "cuciture" e le "crepature" di cui ~~sono~~ AVETE PARLATO CHE FUNZIONE HANNO?
io SONO D'ACCORDO CON REMO CIOÈ CHE NON HANNO NESSUNA FUNZIONE
nelle ginocchia le ossa STACCATE SI MUOVONO MA LE OSSA DEL CRANIO SONO STACCATE MA NON SI MUOVONO
le "crepature" SI CHIAMANO SUTURE

dal quaderno di Gabriele

IO SONO D'ACCORDO CON REMO CIOÈ CHE NON HANNO NESSUNA FUNZIONE. NELLE GINOCCHIA LE OSSA STACCATE SI MUOVONO MA LE OSSA DEL CRANIO SONO STACCATE MA NON SI MUOVONO. LE «CREPATURE» SI CHIAMANO SUTURE.

Parte spontaneamente una **DISCUSSIONE COLLETTIVA – I MODALITÀ**. Per **Remo** non hanno alcuna funzione, ma **Fabrizio** interviene sostenendo che nel corpo umano ci siano delle «giunture» tra tutte le ossa. A questo punto **Felipe** riporta l'esempio della rotula del ginocchio che congiunge il femore alla tibia e questo esempio scatena la precisazione di **Lisa** con l'affermazione che la **rotula sia un'articolazione**.

L'insegnante di scienze si inserisce nella discussione e incalza con la seguente domanda:

Le articolazioni collegano le ossa, quindi anche le «cuciture» sono per voi delle articolazioni dal momento che avete detto che collegano le ossa del cranio?

Tutta la classe risponde in maniera affermativa alla domanda dell'insegnante, ma **Gabriele** aggiunge la seguente osservazione: le articolazioni collegano le ossa ma sono anche le zone che permettono il movimento tra le ossa; lungo le «crepature», per esempio l'**occipitale** non si muove rispetto al **parietale**. Allora l'insegnante fa l'ipotesi che queste «cuciture» possano comportarsi in maniera diversa rispetto all'articolazione del polso o del ginocchio e insiste sulla **definizione di articolazione come zona di collegamento tra le ossa**. Quindi basandosi solo su questa definizione anche **Gabriele** afferma che le cosiddette «crepature» siano delle articolazioni. Poi l'insegnante informa la classe che il nome scientifico di tali «cuciture/cicatrici/crepature» è **SUTURA**.

La Classificazione delle Articolazioni

A questo punto l'insegnante facendo muovere l'articolazione del gomito chiede alla classe se questa potrebbe essere definita come **articolazione mobile** (nel senso che permette ai vari segmenti ossei di muoversi l'uno rispetto all'altro) e definire invece le suture come **articolazioni fisse**. Tutti gli alunni concordano con queste conclusioni. In ultima analisi l'insegnante ripropone il movimento del collo, definito dai ragazzi come un movimento limitato (l'attività svolta all'inizio del percorso laboratoriale e descritta nella SCHEDA n. 2) e chiede quali siano le parti ossee che si muovono l'una rispetto all'altra. **Lisa** risponde subito che si tratta delle vertebre e allora l'insegnante mostra una colonna vertebrale quasi intera della gallina faraona e chiede se le articolazioni tra le vertebre siano di tipo mobile oppure fisse. Non riscontrando l'appartenenza a uno dei due tipi **Lisa** propone di definirle **articolazioni semimobili**, ottenendo l'approvazione dei compagni.

Come compito per casa viene chiesto di realizzare una **MAPPA DI SINTESI** sulle articolazioni.

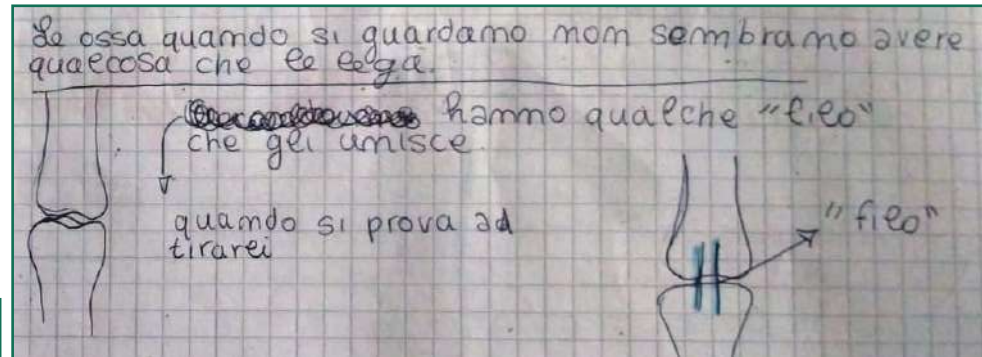


Legamenti, tendini e cartilagini

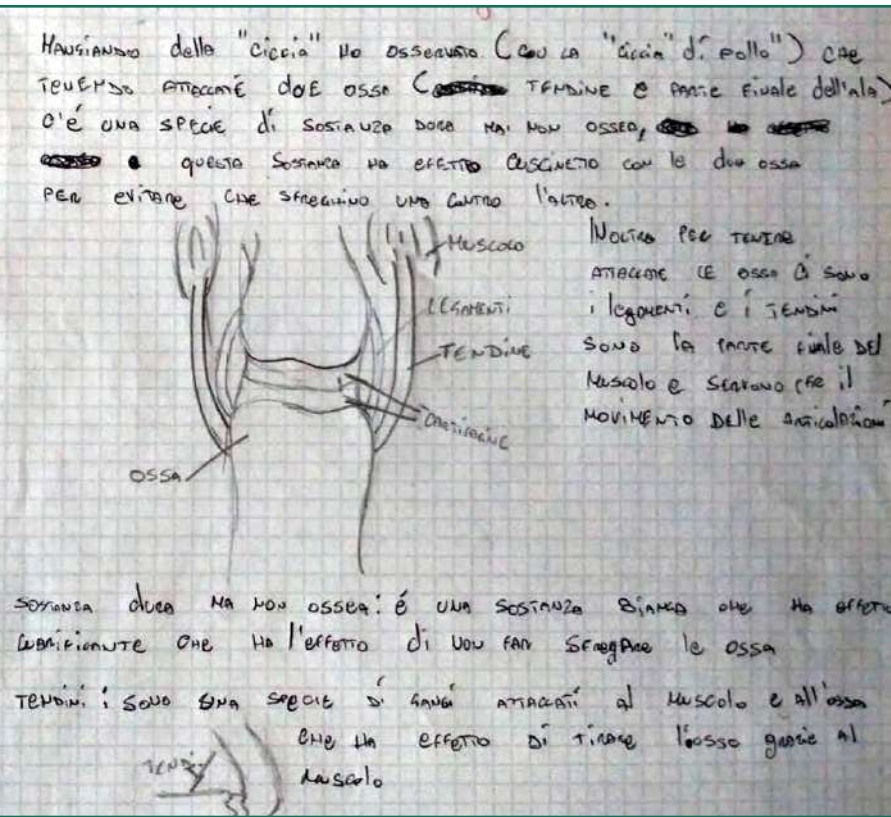
Per concettualizzare le strutture di unione ossa-ossa e muscoli-ossa sono state fatte prima delle osservazioni a casa secondo la **CONSEGNA 25**:

Chiedete ai vostri genitori di mangiare della carne con l'osso (per esempio cosce e fusi di pollo). Osservate le strutture che collegano le ossa tra loro, descrivetele e disegnatele. Poi osservate le strutture che collegano la "ciccia" alle ossa, le descrivete e disegnate. Questo lavoro di osservazione può essere fatto sia su ossa con carne cruda che su osso con carne cucinata. Fate se volete anche delle foto.

L'indomani in classe sono state lette e **DISCUSSE COLLETTIVAMENTE** - I **MODALITÀ** alcune verbalizzazioni: tutti i ragazzi hanno notato la presenza di «filini», «gancetti», «elastici» che collegano i vari segmenti ossei oppure di «laccetti» a collegare la «ciccia» alle ossa.



(...) HANNO QUALCHE «FILO» CHE LI UNISCE. QUANDO SI PROVA A TIRARLI **dal quaderno di Teresa**

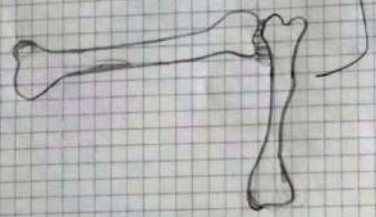


MANGIANDO DELLA «CICCIA» HO NOTATO (CON LA «CICCIA» DI POLLO) CHE TENENDO ATTACCHATE DUE OSSA (TENDINE E PARTE FINALE DELL'ALA) C'È UNA SPECIE DI SOSTANZA DURA MA NON OSSEA, QUESTA SOSTANZA HA EFFETTO CUSCINETTO CON LE DUE OSSA PER EVITARE CHE SFREGHINO UNA CONTRO L'ALTRO. INOLTRE PER TENERE ATTACCHATE LE OSSA CI SONO I LEGAMENTI E I TENDINI SONO LA PARTE FINALE DEL MUSCOLO E SERVONO PER IL MOVIMENTO DELLE ARTICOLAZIONI. LA SOSTANZA DURA MA NON OSSEA: È UNA SOSTANZA BIANCA CHE HA EFFETTO DI NON FAR SFREGARE LE OSSA. TENDINI: SONO UNA SPECIE DI GANCI ATTACCATI AL MUSCOLO E ALL'OSSEO CHE HA EFFETTO DI TIRARE L'OSSEO GRAZIE AL MUSCOLO.

In più **Gabriele** ha notato la presenza di una sostanza dura bianca, definita da lui non ossea e con un effetto lubrificante e utile per non fare sfregare le ossa.

Secondo me a collegare le ossa tra loro sono dei piccoli gancetti che permettono all'osso di stare attaccato all'altro con facilità.

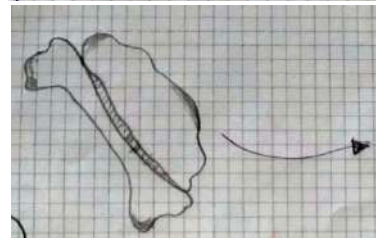
(...) A COLLEGARE LE OSSA TRA LORO SONO DEI PICCOLI GANCETTI CHE PERMETTONO ALL'OSSO DI STARE ATTACCATO ALL'ALTRO CON FACILITÀ



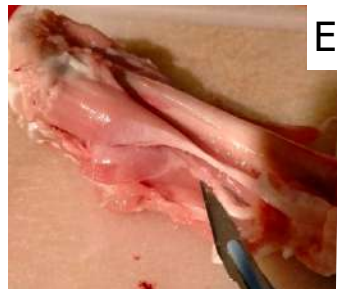
A collegare la ciccia di ossa sono da come ha visto nell'polla dei piccoli laccetti grigi che tengono insieme la ciccia e l'osso con semplicità

A COLLEGARE LA CICCIA ALL'OSSA SONO (...) DEI PICCOLI LACCETTI (...)

dal quaderno di Felipe (alunno con sospetto DOP o con Disturbo della Condotta)



Dopo aver ascoltato e discusso le verbalizzazioni dei ragazzi, l'insegnante ha mostrato delle ossa di pollo ancora unite tra loro e avvolte dalla pellicola. Poi ha fatto osservare i cosiddetti «gancetti» chiamandoli **LEGAMENTI** (foto A), ha invitato gli alunni a toccare la **CARTILAGINE** che da una sensazione oleosa al tatto e ha messo in movimento i vari segmenti ossei l'uno rispetto all'altro (foto B e C) e ha indicato i cosiddetti «filini bianchi» che collegano la «ciccia» all'osso con il nome di **TENDINI** (foto D, E ed F).



CARTILAGINE

(LEGAMO IL MUSCOLO ALLE OSSA)
TENDINI

LEGAMENTI
(LEGA LE OSSA INSIEME)

OGGI ABBIAMO SCOPERTO CHE: ~~ARTRALGIA~~

dal quaderno di Nicole

Agli alunni è stato poi chiesto di osservare e descrivere il polpaccio del compagno di banco, chiedendo eventuali somiglianze e differenze con il fuso di pollo. La forma affusolata e i tendini hanno portato i ragazzi a comprendere che la «ciccia» nel fuso di pollo è il muscolo del polpaccio.

RIFLESSIONI
 OGGI ABBIAMO SCOPERTO
 COME È FATTO IL POLPACCIO
~~PRENDE~~ PRENDENDO IN
 RIFERIMENTO LE OSSA DEL
 COLLO LA CARNE CHE
 NOI MANGIAMO NON È
 ALTRO CHE IL MUSCOLO.

RIFLESSIONI
 OGGI ABBIAMO
 SCOPERTO COME È
 FATTO IL POLPACCIO
 PRENDENDO IN
 RIFERIMENTO LE
 OSSA DEL POLLO. LA
 CARNE CHE NOI
 MANGIAMO NON È
 ALTRO CHE IL
 MUSCOLO.

dal quaderno di Edo (Lg. 104/92)

OGGI HO SCOPERTO E OSSERVATO LE DIFFERENZE
 TRA IL MUSCOLO, I LEGAMENTI E I TENDINI DEL POLLO CONFRONTATI
 A QUELLI UMANI E HO CAPITO CHE QUELLA CHE NOI CHIAMIAMO
 «CICCIA» IN REALTÀ ^{IN QUESTO CASO} È IL POLPACCIO DEL POLLO; GUARDANDO
 PRIMA LE PARTI E DEL POLLO E POI LE MIE, ANCHE SE NON
 POTEVO VEDERE I LEGAMENTI E I TENDINI HO CAPITO MOLTO ANCHE
 SENTENDO LE OPINIONI DEI MIEI COMPAGNI O QUELLO CHE
 DICEVA LA PROF.

OGGI HO SCOPERTO E OSSERVATO LE DIFFERENZE
 TRA IL MUSCOLO, I
 LEGAMENTI E I TENDINI DEL POLLO CONFRONTATI A QUELLI UMANI E HO
 CAPITO CHE QUELLA CHE NOI CHIAMIAMO «CICCIA» IN REALTÀ E IN
 QUESTO CASO È IL POLPACCIO DEL POLLO; GUARDANDO PRIMA LE PARTI
 DEL POLLO E POI LE MIE, ANCHE SE NON POTEVO VEDERE I LEGAMENTI E
 I TENDINI, HO CAPITO MOLTO ANCHE SENTENDO LE OPINIONI DEI MIEI
 COMPAGNI O QUELLO CHE DICEVA LA PROF.

dal quaderno di Diego

Poiché **Greta** (che ha svolto questa attività a distanza da casa) sosteneva che il suo polpaccio contratto era formato da due parti di forma affusolata e non da una sola, l'insegnante ha fatto osservare e notare come i fusi di pollo siano in realtà formati da più fasci muscolari (vedere foto in basso) e poi ha chiesto agli alunni il numero di muscoli che formano il polpaccio umano.



CONSEGNA 26

IL POLPACCIO È FORMATO DA UN SOLO MUSCOLO?
 No, ^{SALVO} POLPACCIO ANCHE. SE NON È MOLTO ALLENATO POSSO
 TOCCARE E VEDERE DIVERSI MUSCOLI; SOPRATTUTTO SE GUARDO
 LA PARTE ESTERNA DOVE APPARE UNA SPECIE DI DUNETTA E ACCANTO
 DIVERSI MUSCOLI, OVVERO SECONDO ME 3 IN TUTTO

(...) DAL MIO POLPACCIO, ANCHE SE NON È MOLTO ALLENATO
 POSSO TOCCARE E VEDERE DIVERSI MUSCOLI; SOPRATTUTTO
 SE GUARDO LA PARTE ESTERNA DOVE APPARE UNA SPECIE DI
 DUNETTA E ACCANTO DIVERSI MUSCOLI, OVVERO SECONDO ME
 3 IN TUTTO.

dal quaderno di Diego

dal quaderno di Chiara

I muscoli scheletrici

È stata realizzata un'attività di osservazione al microscopio stereoscopico binoculare di un pezzetto di muscolo di pollo. Poiché nel Laboratorio di Scienze della Scuola era possibile portare solo un piccolo gruppo di ragazzi nel rispetto delle misure igienico-sanitarie legate alla pandemia, questa attività è stata condotta contemporaneamente a quella documentata nella prossima diapositiva (diapositiva n. 40) e svolta nell'aula della classe.

In classe gli alunni, guidati dall'insegnante di sostegno, hanno disegnato i muscoli che conoscevano sulle SCHEDE n. 12 e poi hanno confrontato le loro conoscenze con le informazioni sui muscoli riportate sulla SCHEDA n. 13; contestualmente un gruppo di due massimo tre alunni faceva osservazioni di un pezzetto di muscolo di pollo nel Laboratorio di Scienze, sorvegliati dall'insegnante di scienze.



Rappello di pollo
Muscolo

A occhio nudo

A me sembra come colorare e come aspetto a un pezzo di salmone. È di un colore rossastro e pescato ha una forma tipo ovale. Abbiamo una parte inferiore e superiore, però la inferiore ha tipo un baruffetto*. Poi ci sono tipo delle righe come se fosse un pezzo di arancia.

Al microscopio:

Al microscopio sembra di più un pezzo di arancia tagliato poi ha delle striature penso "bagnate", umide.

OSSERVAZIONI OCCHIO NUDO

UNA SPECIE DI PATINA SOTTILE

FIBRE

IL TESSUTO È BAGNATO E SI VEDONO BENE LE FIBRE.

dal quaderno di Remo



Nicole, Diego & Remo

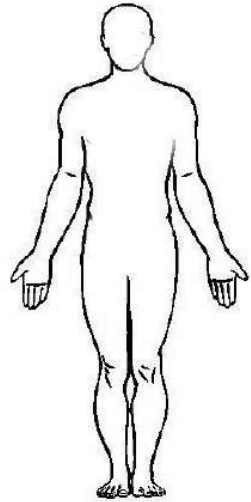
A OCCHIO NUDO **dal quaderno di Chiara**
A ME SEMBRA COME COLORE E COME ASPETTO UN PEZZO DI SALMONE. È DI COLORE ROSSASTRO E PESCATO, HA UNA FORMA TIPO A OVALE. (...) POI CI SONO TIPO DELLE RIGHE COME SE FOSSE UN PEZZO DI ARANCIA.
AL MICROSCOPIO SEMBRA DI PIÙ UN PEZZO DI ARANCIA TAGLIATO. POI HA DELLE STRIATURE PENSO «BAGNATE», UMIDE.

Una volta in classe, dopo che tutti avevano concluso le osservazioni sul pezzetto di muscolo, sono state lette le loro descrizioni, le quali evidenziavano la presenza di **striature** (osservate da **Chiara**) e di **fibre** (riportate da **Remo**). Tutta la classe ha iniziato ad adottare questi due termini per riferirsi al tessuto di muscolo osservato.

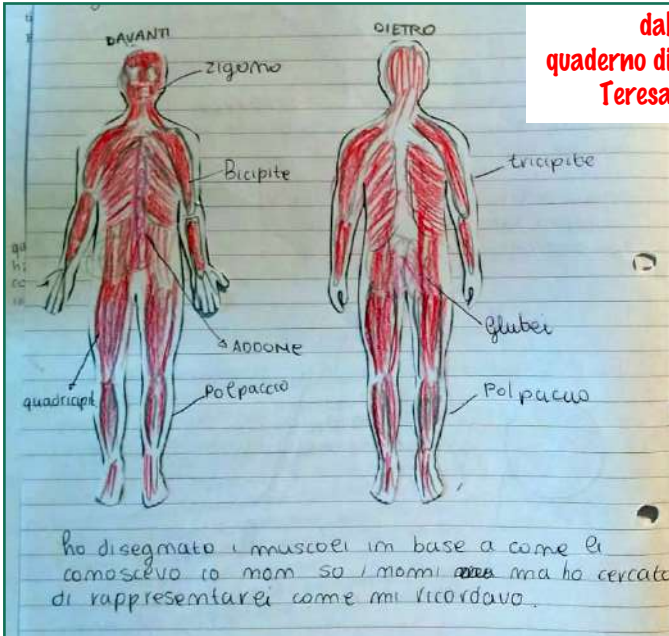
I muscoli scheletrici

Viene distribuita a ciascun alunno la SCHEDA n. 12 con la richiesta di disegnare i muscoli che conoscono al posto giusto e con il loro nome.

SCHEDA n. 12



Gli alunni sono stati in grado di elencare soprattutto i muscoli di tipo scheletrico e molti alunni hanno inserito nel loro elenco anche il cuore.

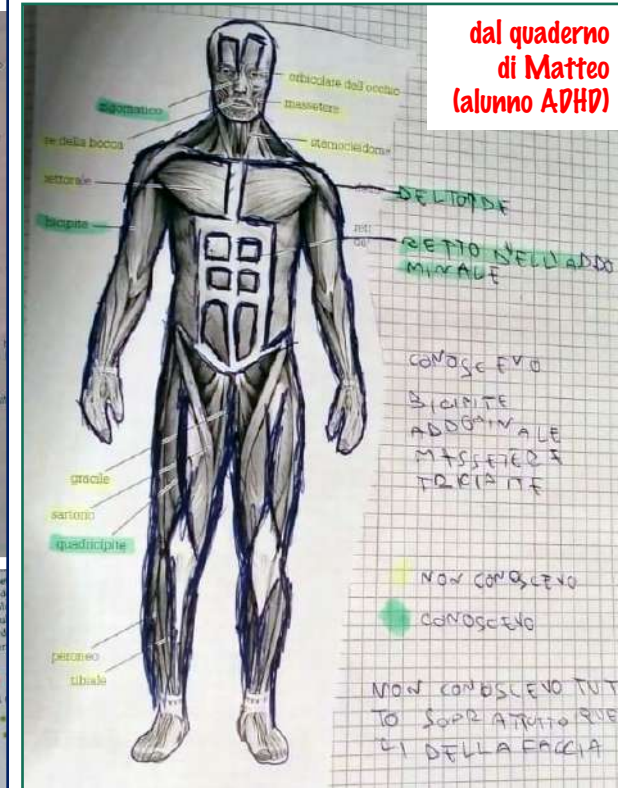
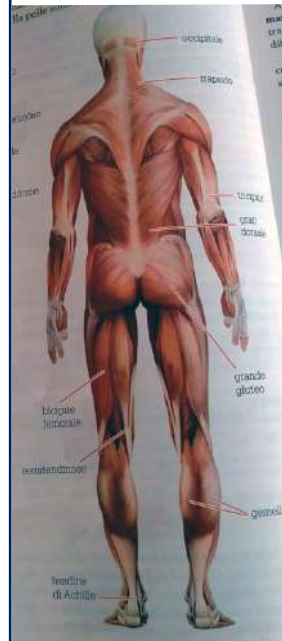
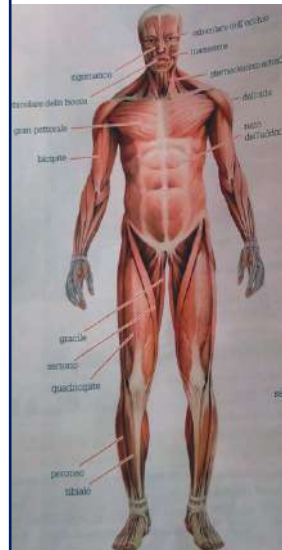


dal quaderno di Teresa

HO DISEGNATO I MUSCOLI IN BASE A COME LI CONOSCEVO. IO NON SO I NOMI MA HO CERCATO DI RAPPRESENTARLI COME MI RICORDAVO.

Successivamente con la SCHEDA n. 13, gli alunni sono stati invitati a confrontare le informazioni con i loro elaborati.

SCHEDA n. 13



dal quaderno di Matteo (alunno ADHD)

Matteo ha fatto una legenda e ha colorato di verde i muscoli che già conosceva e di giallo quelli che non conosceva ancora.

Questa attività ha portato i ragazzi a individuare i principali muscoli scheletrici del corpo umano.

Riflessione metacognitiva

Alla fine del percorso è stata assegnata una riflessione metacognitiva come compito da svolgere a casa e che è stata poi oggetto di valutazione da parte delle insegnanti. È stato chiesto agli alunni di descrivere le fasi principali del percorso laboratoriale, cercando di mettere in evidenza il modo in cui sono riusciti a costruire l'apprendimento dei concetti affrontati, come sono riusciti a superare le difficoltà incontrate e anche le emozioni provate durante le attività.

Abbiamo iniziato questo laboratorio toccandoci il braccio e descrivendo cosa sentivamo, abbiamo misurato la circonferenza grazie anche ai nostri familiari e a scuola abbiamo fatto una tabella con tutte le circonferenze delle braccia distese e delle braccia piegate di tutti i miei compagni.

Quando la prof ci ha fatto la seguente domanda: "secondo voi a cosa sono dovute le differenze nelle circonferenze?" è nato un dibattito perché io avevo detto che la differenza di circonferenza variava anche da genere maschile e da genere femminile. Molte femmine non erano d'accordo perché dicevano che le femmine avevano il braccio grosso come i maschi anche se io sono ancora della stessa opinione.

Dopo questa discussione la prof ci ha fatto toccare il viso e ci ha fatto descrivere cosa sentivamo. Di questo argomento non mi ricordo molto ma riguardando la scheda ho visto che ci ha fatto delle domande a crocette.

Nella consegna 7 la prof ci ha dato 2 cannucce, una colorata con una parte ruvida che si può piegare e l'altra trasparente normale senza possibilità di essere piegata. La cannuccia "articolata" presenta un solo vantaggio rispetto a quella "non articolata" cioè il fatto che si può muovere in tutte le dimensioni senza interrompere il flusso del liquido in questione.

Ed ecco che arrivava alla mia parte preferita cioè quella del modellino, infatti dovevamo costruire con il cartone, con gli elastici e con i ferma campioni il modello di un braccio con tutti i suoi movimenti, io l'ho fatto insieme a Chiara.

Successivamente abbiamo iniziato a studiare le ossa del capriolo, della gallina...

dal quaderno di Gabriele

RIFLESSIONE SUL LABORATORIO

In questo percorso laboratoriale abbiamo imparato nuovi termini e funzioni del nostro corpo. Abbiamo parlato delle articolazioni, dei muscoli di tutte le ossa e anche dei muscoli, della struttura delle ossa in parte, e dei e delle ossa del cranio, della sutura, dei legamenti, dei tendini e dei cornei e formato le preposizioni.

Poi spiegare le articolazioni abbiamo preso in considerazione le connessioni una nuvola e una che poteva pregarci un'articolazione da cosa che mi è piaciuta e che attraverso due connessioni siamo riusciti a spiegare il termine.

(...) LA COSA CHE MI È PIACIUTA È CHE ATTRAVERSO DUE CANNUCCE SIAMO RIUSCITI A SPIEGARE IL TERMINE ARTICOLAZIONE (...)

dal quaderno di Greta

Le attività che abbiamo fatto per il sistema scheletrico sono state:

quando la prof ci ha fatto disegnare tutte (quasi tutte) le ossa del capriolo e dopo ce le ha fatte osservare bene, poi ci ha fatto vedere le ossa della faraona e ci ha fatto notare che sono molto simili a quelle del capriolo, successivamente siamo passati a quelle del gatto che abbiamo scoperto che sono simili a quelle dell'uomo. Da lì la prof ci ha insegnato i nomi.

(...) QUANDO LA PROF. CI HA FATTO DISEGNARE TUTTE (QUASI TUTTE) LE OSSA DEL CAPRIOLO E DOPO CE LE HA FATTE OSSERVARE BENE, POI CI HA FATTO VEDERE LE OSSA DELLA FARAONA E CI HA FATTO NOTARE CHE SONO MOLTO SIMILI A QUELLE DEL CAPRIOLO, SUCCESSIVAMENTE SIAMO PASSATI A QUELLE DEL GATTO E ABBIAMO SCOPERTO CHE SONO SIMILI A QUELLE DELL'UOMO. (...)

dal quaderno di Anita

Con il nostro modellino abbiamo capito che il muscolo si contrae e si distende.

dal quaderno di Lisa

CON IL NOSTRO MODELLINO ABBIAMO CAPITO CHE IL MUSCOLO SI CONTRAE E SI DISTENDE.

Per trovare il nome di tutte le ossa la professoressa ci ha consegnato una scheda con il corpo umano in bianco e noi abbiamo disegnato le ossa che conosciamo e per confrontarci la professoressa ci ha consegnato un'altra scheda con un corpo umano completo di tutte le ossa. Infine abbiamo colorato con colori diversi le ossa brevi, lunghe e piatte. Così come per le ossa abbiamo disegnato i nomi dei muscoli che conosciamo, in conclusione li abbiamo confrontati con la scheda che ci si è stata consegnata dalla professoressa. Ho trovato interessante e curiosa di disegnare le ossa che conosciamo perché dopo quando la professoressa ci ha consegnato la scheda con il corpo umano completo di tutte le ossa ho capito che non conoscevo del tutto il mio corpo. La professoressa ci fece una domanda che a chiedeva secondo noi...

(...) PER TROVARE IL NOME DI TUTTE LE OSSA LA PROFESSORESSA CI HA CONSEGNATO UNA SCHEDA CON IL CORPO UMANO IN BIANCO E NOI ABBIAMO DISEGNATO LE OSSA CHE CONOSCIAMO E PER CONFRONTARCI LA PROFESSORESSA CI HA CONSEGNATO UN'ALTRA SCHEDA CON UN CORPO UMANO COMPLETO DI TUTTE LE OSSA. INFINE ABBIAMO COLORATO CON COLORI DIVERSI LE OSSA BREVI, LUNGHE E PIATTE. COSÌ COME PER LE OSSA ABBIAMO DISEGNATO I NOMI DEI MUSCOLI CHE CONOSCEVAMO (...). HO TROVATO INTERESSANTE L'ATTIVITÀ DI DISEGNARE LE OSSA CHE CONOSCEVAMO PERCHÉ DOPO QUANDO LA PROFESSORESSA CI HA CONSEGNATO LA SCHEDA CON IL CORPO UMANO COMPLETO DI TUTTE LE OSSA HO CAPITO CHE NON CONOSCEVO DEL TUTTO IL MIO CORPO (...)

dal quaderno di Greta

L'ATTIVITÀ PIÙ BELLA È DISEGNARE LE OSSA PERCHÉ SONO INTERESSANTI PER VIA DELLA FORMA
IO MI SONO DIVERTITO MOLTO

dal quaderno di Edo (Lg. 104/92)

... e nel frattempo portava un po' di noi a vedere la carne cotta al microscopio. Quando la vedi al microscopio la carne non ti sembra tutta unita ma con delle «striscioline» come le chiamavamo noi, ma poi con l'intervento di remo di abbiamo dato un nome più scientifico, la carne era sfibrata. Alla fine del percorso abbiamo capito che la carne che noi mangiavamo e che abbiamo visto è il muscolo.

(...) QUANDO LO VEDI AL MICROSCOPIO LA CARNE NON TI SEMBRA TUTTA UNITA MA CON DELLE «STRISCIOLINE» COME LA CHIAMAVAMO NOI, MA POI CON L'INTERVENTO DI REMO ABBIAMO DATO UN NOME PIÙ SCIENTIFICO, LA CARNE ERA SFIBRATA. ALLA FINE DEL PERCORSO ABBIAMO CAPITO CHE LA CARNE CHE NOI MANGIAVAMO E CHE ABBIAMO VISTO È IL MUSCOLO.

dal quaderno di Lisa

GRAZIE A EDO IL CRANIO LO ABBIAMO COLLOCATO COME PIATTO MENTRE PER ALCUNI ERA LUNGO, MA POI ANITA E GRETA CI HANNO FATTO NOTARE CHE QUASI TUTTE LE OSSA PIATTE HANNO DEI DISLIVELLI.
Per questo oltre al cranio siamo riusciti a dire anche che la clavicola e le costole sono piatte.

GRAZIE A EDO IL CRANIO LO ABBIAMO COLLOCATO COME PIATTO MENTRE PER ALCUNI ERA LUNGO, MA POI ANITA E GRETA CI HANNO FATTO NOTARE CHE QUASI TUTTE LE OSSA PIATTE HANNO DEI DISLIVELLI.
PER QUESTO OLTRE AL CRANIO SIAMO RIUSCITI A DIRE ANCHE CHE LA CLAVICOLA E LE COSTOLE SONO PIATTE.

dal quaderno di Lisa

Questo laboratorio è stato molto importante perché ho capito con la pratica molto di più di quanto avrei capito solo studiando sul libro.

dal quaderno di Gabriele

IN TUTTO CIÒ, PERSONALMENTE NON HO AVUTO MOLTE DIFFICOLTÀ COME PENSO ALTRI MIEI COMPAGNI, PERÒ HO TROVATO ABBASTANZA INTERESSANTE IL SISTEMA MUSCOLARE E QUELLO SCHELETRICO; PERCHÉ MI APPASSIONAVA SCOPRIRE E STUDIARE COME NOI RIUSCIAMO A FARE QUALSIASI MOVIMENTO SENZA DARCI TROPPIA ATTENZIONE.

MENTRE UNA GRANDE EMOZIONE CHE HO PROVATO È STATA QUELLA DI SCOPRIRE E IMPARARE NUOVE COSE, ESPRIMENDO LA PROPRIA OPINIONE O RISOLUZIONI, INSIEME AI MIEI COMPAGNI.

IN TUTTO CIÒ, PERSONALMENTE NON HO AVUTO MOLTE DIFFICOLTÀ COME PENSO ALTRI MIEI COMPAGNI, PERÒ HO TROVATO ABBASTANZA INTERESSANTE IL SISTEMA MUSCOLARE E QUELLO SCHELETRICO; PERCHÉ MI APPASSIONAVA SCOPRIRE E STUDIARE COME NOI RIUSCIAMO A FARE QUALSIASI MOVIMENTO SENZA DARCI TROPPIA ATTENZIONE. MENTRE UNA GRANDE EMOZIONE HE HO PROVATO È STATA QUELLA DI SCOPRIRE E IMPARARE NUOVE COSE, ESPRIMENDO LA PROPRIA OPINIONE O RISOLUZIONI, INSIEME AI MIEI COMPAGNI.

dal quaderno di Diego

L'osso si muove con l'altro osso. Abbiamo scoperto dalle descrizioni dei miei compagni di classe e la mia che le ossa si muovono tra loro per il fatto che ci sono i legamenti, che io ho chiamato piccole legature. Felipe mi sembra che le ha chiamate gancetti. Abbiamo anche scoperto che i tendini uniscono la carne all'osso e di colore bianco e la cartilagine che ha la funzione di lubrificare le ossa l'una all'altra. Abbiamo scoperto tutto ciò per il fatto che la professoressa ci ha fatto vedere delle ossa di pollo che si muovevano l'una con l'altra, ~~per il fatto che~~ che però a me facevano un po' schifo anche se gli ossi erano coperti dalla pellicola. Poi lo

(...) ABBIAMO SCOPERTO DALLE DESCRIZIONI DEI MIEI COMPAGNI DI CLASSE E MIA CHE LE OSSA SI MUOVONO TRA LORO PER IL FATTO CHE CI SONO I LEGAMENTI CHE IO HO CHIAMATO PICCOLE LEGATURE, FELIPE MI SEMBRA CHE LE HA CHIAMATE GANCETTI. ABBIAMO ANCHE SCOPERTO CHE I TENDINI UNISCONO LA CARNE ALL'OSSO ED È DI COLORE BIANCO E LA CARTILAGINE CHE HA LA FUNZIONE DI LUBRIFICARE LE OSSA L'UNA ALL'ALTRA. ABBIAMO SCOPERTO TUTTO CIÒ PER IL FATTO CHE LA PROFESSORESSA CI HA FATTO VEDERE LE OSSA DI POLLO CHE SI MUOVEVANO L'UNA CON L'ALTRA, CHE PERÒ A ME FACEVA UN PÒ SCHIFO ANCHE SE GLI OSSI ERANO COPERTI DALLA PELLICOLA. (...)

dal quaderno di Chiara

ABBIAMO REALIZZATO IL NOSTRO APPRENDIMENTO PRIMA PARLANDO IN CLASSE E DOPO RIFLETTENDO A CASA E LE DIFFICOLTÀ LE ABBIAMO PASSATE RIFLETTENDO E PARLANDO TRA NOI.

ABBIAMO REALIZZATO IL NOSTRO APPRENDIMENTO PRIMA PARLANDO IN CLASSE E DOPO RIFLETTENDO A CASA E LE DIFFICOLTÀ LE ABBIAMO PASSATE RIFLETTENDO E PARLANDO TRA NOI.

dal quaderno di Matteo

FACENDO QUESTO PERCORSO HO SUPERATO TANTE COSE NUOVE, COME CHE MOMI SUPERO DI COM'È FATTO IL MIO CORPO.

FACENDO QUESTO PERCORSO HO SCOPERTO TANTE COSE NUOVE, COSE CHE NON SAPEVO DI COM'È FATTO IL NOSTRO CORPO.

dal quaderno di Greta

Verifiche degli apprendimenti

Sono state proposte VERIFICHE in itinere attraverso:

1. *DOMANDE A RISPOSTA APERTA* con motivazione scritta delle risposte e *FEEDBACK DIRETTI* con domande stimolo:

- sulle parti del corpo che rendono possibili i vari movimenti del corpo;
- su come queste parti si coordinino durante il movimento;
- sulla deformazione dei muscoli per ottenere il movimento;
- su come si «articolano» tra loro le ossa e come sono legati i muscoli alle ossa.

2. *QUESITI CON RICHIESTE DI RAPPRESENTAZIONI FORMALI*, come per esempio disegni o tabelle;

3. *BIOGRAFIE METACOGNITIVE, NARRAZIONI* o semplici *RACCONTI* di alcune parti del percorso didattico che hanno portato a concettualizzazioni importanti dal punto di vista scientifico. Le consegne hanno richiesto di descrivere le esperienze osservate in laboratorio ma anche nella vita di tutti i giorni, di raccontare le attività svolte e di mettere in luce anche gli aspetti metacognitivi dei ragazzi.

4. la *DOCUMENTAZIONE*, fatta con cura, di tutte le attività sul quaderno di scienze.

Verifica in itinere - esempio 1

Verifica scritta composta da domande sulla conoscenza:

- di alcuni tipi di **OSSA**, di **MUSCOLI** e delle **ARTICOLAZIONI**;
- della loro posizione nel corpo umano;
- delle funzioni che svolgono principalmente in relazione al movimento.

In particolare, alcune domande (dei quesiti 2, 5 e 6) implicano l'organizzazione delle conoscenze all'interno di procedimenti logici che richiedono di stabilire le interconnessioni tra le varie parti dell'apparato locomotore e su come esse siano coordinate durante i vari movimenti del corpo.

I quesiti 3 e 4 richiamano le esperienze svolte durante alcune fasi del percorso laboratoriale, con la richiesta fatta agli alunni di mettere in atto le competenze osservative sviluppate e di usare le conoscenze costruite per **CLASSIFICARE** le ossa e **RICONOSCERE** la loro struttura interna.

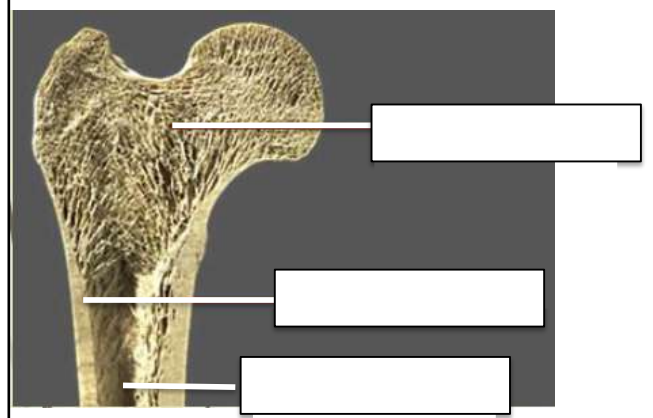
Gruppo di ossa su un banco della classe. Gli alunni a turno si sono potuti avvicinare per fare osservazioni e per rispondere al quesito 3.



VERIFICA DI SCIENZE: L'apparato locomotore

1. Completa le seguenti frasi con i termini corretti: (0.25 punti x 2 = 0.5 punti)
- a. I **sistemi** che permettono il movimento del corpo umano sono: _____
-
- b. Il **cervello** è protetto dalla _____
2. Scegli la risposta esatta nelle seguenti affermazioni: (0.25 punti x 8 = 2,25 punti)
- a. Il **movimento delle ossa** è possibile grazie:
 ai tendini al tessuto connettivo alle articolazioni
- b. Il **femore** è un osso:
 dell'arto inferiore dell'arto superiore
- c. Le **articolazioni** si classificano in:
 mobile, fisse, semimobili lunghe, piatte, corte di nascita, di crescita, di formazione
- d. Le **ossa** sono costituite da **tessuto osseo** e **tessuto cartilagineo**. Il tessuto osseo può essere
 morbido o rigido spugnoso o compatto soffice o duro
- e. Le **ossa** sono tenute insieme da fasci, molto robusti, di tessuto connettivo detti:
 muscoli legamenti articolazioni
- f. I **muscoli scheletrici** sono:
 muscoli volontari muscoli degli organi interni
- g. Le **articolazioni**:
 servono a proteggere il corpo sono punti in cui due ossa vengono a contatto tra loro
- h. Le **articolazioni mobili** si trovano:
 nel cranio negli arti superiori e negli arti inferiori
- i. I **muscoli antagonisti**:
 provocano movimenti opposti proteggono alcuni organi vitali controllano lo stesso movimento

3. Ti sono state consegnate alcune ossa. Indica per ciascuna il nome e il tipo di ossa. (0.25 punti x 3 = 0,75 punti)
4. Inserisci i termini corretti in figura: (0.25 punti x 2 = 0.5 punti)



Verifica in itinere - ...continua esempio 1

Il quesito 7 comporta la lettura di un testo che usa argomenti scientifici per stimolare la riflessione degli alunni sugli effetti benefici dell'attività motoria sulle ossa; conseguentemente l'articolo fa riflettere sull'importanza dell'apparato locomotore per svolgere le attività quotidiane, sul come prendersene cura e tenerlo in salute con qualche piccolo accorgimento.

La forma esplicativa richiesta dalle domande (7a, 7b e 7c) serve per far costruire una rappresentazione scientifica del mondo e della realtà che ci circonda.

5. Individua per ogni parte dello scheletro la/le funzione/i tra **protezione, sostegno e movimento**. Scrivi anche se la parte esaminata svolge più di una funzione.

(0.25 punti x 6 = 1,50 punti)

Parti dello scheletro	Funzione
cranio	
arto superiore	
bacino	
gabbia toracica	
colonna vertebrale	
piede	

6. Associa i termini alla definizione corretta:

(0.25 punti x 4 = 1.0 punti)

- | | |
|--------------|---|
| 1) bicipite | a) collegano i muscoli alle ossa |
| 2) omero | b) osso mobile del cranio |
| 3) mandibola | c) osso del braccio che si articola con la scapola |
| 4) tendini | d) muscolo scheletrico formato da tessuto muscolare striato |

7. Leggi il seguente brano.

Gli effetti del movimento sulle ossa

Nei primi anni di vita le ossa sono soggette a un processo di accrescimento per opera degli **osteoblasti**: essi sono cellule responsabili dell'**ossificazione**, cioè della produzione e deposizione di nuovo tessuto osseo, che nel **periodo dell'adolescenza** (dai 14 ai 19 anni) raggiunge il massimo risultato manifestandosi con un'evidente crescita di statura e di peso del soggetto.

Al meccanismo di produzione se ne accompagna uno di **distruzione** del medesimo tessuto tramite gli **osteoclasti**, cellule speciali demolitrici dell'osso.

Nel periodo adolescenziale gli osteoclasti sono meno attivi permettendo la crescita delle ossa.

Dai 20 ai 40 anni i due meccanismi tendono ad equilibrarsi e dunque non si ha né aumento né dimi-

nuzione dell'osso. In età adulta, invece, si verifica il processo contrario, cioè si ha una maggiore perdita del tessuto osseo rispetto a quello prodotto, con tutte le conseguenze che ciò comporta, fino ad arrivare a quadri patologici come l'osteoporosi. Tuttavia è ormai dimostrato che l'attività motoria può rivestire un ruolo fondamentale nel rallentare tali processi degenerativi, in quanto favorisce la funzione degli osteoblasti.

Infatti, durante l'esecuzione degli esercizi di potenziamento muscolare (tra cui anche il semplice camminare o correre) si producono delle forze all'interno dei muscoli interessati che agiscono nei punti di inserzione tra essi e la superficie dell'ossa.

In sostanza vengono trasmessi stimoli di tipo meccanico che, trasformandosi in stimoli elettrici, incrementano la produzione di osteoblasti e la deposizione del calcio nelle ossa.

Ora rispondi alle seguenti domande:

(0.5 punti x 3 = 1.5 punti)

- Quali sono gli effetti benefici del movimento sulle ossa.
- Cosa sono gli **osteoblasti** e a cosa servono?
- Cosa sono gli **osteoclasti** e che funzione svolgono?

Verifica finale- esempio 2

Alla fine del percorso è stato assegnato un compito per casa, che è stato oggetto di valutazione finale. È stato chiesto agli alunni di raccontare le fasi del percorso grazie alle quali è stato possibile costruire il loro apprendimento sulle OSSA, i MUSCOLI e le ARTICOLAZIONI, come sia avvenuta la scoperta che queste parti siano coordinate durante i vari movimenti del corpo e come sia stata compresa l'importanza dell'APPARATO LOCOMOTORE per lo svolgimento delle attività umane nella vita di tutti i giorni.

Descrivere le tappe principali del percorso laboratoriale cercando di mettere in evidenza:

- 1. Come avete costruito i vostri apprendimenti sui concetti trattati;**
- 2. Le difficoltà incontrate e come le avete superate;**
- 3. Le attività che per voi sono state le più interessanti e spiegate i motivi;**
- 4. Le emozioni che avete provato.**

Il compito partendo dalla richiesta di descrivere i «fatti» scientifici osservati e di argomentare i punti che sono stati oggetto di discussione ha portato ciascun/a alunno/a a chiarire in forma esplicativa i concetti affrontati. Attraverso questo compito i ragazzi sono stati spronati a ripercorrere tutte le fasi del percorso, analizzarle con senso critico e a riflettere sui quei momenti in cui si sono sentiti in difficoltà, su come li hanno affrontati e con quale coinvolgimento emotivo hanno vissuto tutte le fasi del laboratorio (vedere alcuni esempi nelle diapositive da n. 41 a n. 43).

Risultati ottenuti (analisi critica in relazione agli apprendimenti degli alunni)

1. Gli alunni hanno vissuto l'apprendimento dei concetti significativi sull'**APPARATO LOCOMOTORE** come una **SCOPERTA CONTINUA** attraverso attività pratiche-operative e mediante attività di riflessione che hanno coinvolto **TUTTI** in maniera attiva e partecipata;
2. Il confronto con le parti comuni di altri animali ha permesso di memorizzazione il nome delle ossa e dei muscoli principali in modo naturale e spontaneo; in particolare le osservazioni e le esperienze fatte sugli altri animali hanno stimolato vari momenti di **DISCUSSIONE COLLETTIVA** che si sono rivelati preziosi per risolvere i problemi e le criticità emerse durante il percorso, come per esempio quando gli alunni hanno ritenuto necessaria la scelta di criteri condivisi per poter **CLASSIFICARE** le ossa, mettendo mettendo in gioco le loro attitudini al **Problem Posing** e al **Problem Solving**;
3. La **RIFLESSIONE** sulle attività, il continuo **CONFRONTO** con i compagni durante le **DISCUSSIONI COLLETTIVE** e l'**INTERAZIONE CON LE INSEGNANTI** (che si sono sempre limitate a fornire solo gli stimoli per far progredire gli apprendimenti) hanno permesso agli alunni di costruire il loro apprendimento sulle ossa e i muscoli, di comprendere le funzioni e l'importanza dell'apparato locomotore per il movimento e li ha portati ad avere maggiore conoscenza e consapevolezza del loro corpo. La **PARTECIPAZIONE ATTIVA** a tutte le attività ha permesso, inoltre, di arricchire progressivamente il linguaggio scientifico con nuovi termini e di usarli contestualizzandoli alle varie situazioni di vita;
4. I ragazzi hanno gestito il **CONFRONTO** con i compagni, analizzando il proprio pensiero e quello degli altri con **SENSO CRITICO** e con rispetto. Gli alunni si sono sempre dimostrati disponibili a cambiare idea dopo aver ascoltato l'opinione dei compagni: in tal senso sta continuano la loro crescita personale nella **RESPONSABILITÀ** e nella **COLLABORAZIONE**.

Valutazione dell'efficacia del percorso didattico sperimentato in ordine alle aspettative e alle motivazioni del Gruppo di ricerca LSS

1. Il **PERCORSO LABORATORIALE** sull'APPARATO LOCOMOTORE ha creato un ambiente di apprendimento fortemente **MOTIVANTE**, che ha stimolato in tutti gli alunni la **RIFLESSIONE** e la **SCOPERTA**, incentivando la loro **CREATIVITÀ PERSONALE** e lo **SPIRITO DI INIZIATIVA** e attivando processi di pensiero logico-razionali, indispensabili per la **COSTRUZIONE ATTIVA** dei concetti;
2. Gli alunni hanno **PARTECIPATO ATTIVAMENTE** sentendo importante la propria appartenenza al gruppo-classe e impegnandosi a fornire contributi significativi per la **COSTRUZIONE DELLE CONOSCENZE** durante l'evoluzione del percorso: questo laboratorio ha perciò favorito la socializzazione e ha fatto emergere le personalità più timide e insicure, portando alla valorizzazione delle **personalità** e delle **sensibilità** di **TUTTI**.
3. Nell'ambito dello stesso percorso di apprendimento sono state **SPERIMENTATE TRE MODALITÀ DI DISCUSSIONE COLLETTIVA**, le quali sono state tutte particolarmente efficaci dal punto di vista didattico-educativo perché:
 1. hanno creato opportunità «uniche» e «determinanti» per la **PARTECIPAZIONE ATTIVA** di tutti i ragazzi al **CONFRONTO** di idee;
 2. hanno spronato l'**ATTENZIONE** e l'**ASCOLTO** del punto di vista altrui;
 3. hanno stimolato la **RIFLESSIONE CRITICA** e suscitato l'**INTERESSE** per **TUTTE** le idee espresse, indirizzando gli alunni verso la **VALORIZZAZIONE** del contributo dei compagni durante la costruzione dei concetti scientifici e facendo assumere al laboratorio un'importante **VALORE INCLUSIVO**;
4. I ragazzi hanno vissuto il laboratorio sull'APPARATO LOCOMOTORE come una **NUOVA OCCASIONE E PREZIOSA OPPORTUNITÀ DI INCONTRO** con gli altri; sentendo di appartenere a una **piccola comunità di ricerca** che accoglie continuamente le loro menti e i loro pensieri e si sono sentiti stimolati a **INTERAGIRE CON IL GRUPPO E A CRESCERE INSIEME E NELLA COOPERAZIONE SENZA ESCLUDERE NESSUNO** portando avanti quel **PROGETTO DI INCLUSIONE** finalizzato a valorizzare la libera espressività e personalità di **TUTTI**.

