

Corpo e movimento in matematica : incontri, intrecci e sviluppi ...

... suggestioni dall'infanzia

Marina Spadea
I.C. Fava/Gioia Napoli

**Thank
You**



Alla luce di quanto dice Berthoz ,fisiologo della percezione e dall'azione, che attribuiva al movimento il carattere peculiare di un "senso dei sensi", il “set didattico” che un educatore deve allestire è un luogo dove si attiva una comunicazione di tipo emozionale e motivazionale, fonte di piacere per chi vi fa parte.

E poiché il piacere è elemento essenziale della percezione e della conoscenza, per Berthoz, è rilevante che abbia origine anche nel movimento

A questo punto del discorso, è interessante porre l'attenzione sulla dimensione delle **emozioni** che un movimento può suscitare o esprimere (visto anche il legame tra movimento ed emozioni proposto da Sheets-Johnstone).

Perché credo che le sensazioni che si producono all'interno di esperienze embodied coinvolgano necessariamente la sfera emotiva, e non è possibile fare in modo che ciò non accada, ... io sottolineerei, con maggiore forza rispetto a quanto già detto che l'emozione è la condizione necessaria perché si possano attivare quei processi che producano una risonanza cognitiva necessaria affinché, a livello centrale, si verifichi quel cambiamento nelle conoscenze che noi definiamo apprendimento.

Tra le attività didattiche con approccio di tipo senso-motorio, che coinvolgono in maniera decisa la sfera emotiva, vanno considerate anche la *narrazione*, con il suo forte potenziale evocativo e le attività di *gioco*, *pantomima* e *drammatizzazione* che attivano in modo deciso le dinamiche relazionali di gruppo

Il lavoro di Lakoff e Núñez sulla mente embodied e sulla sua relazione con la matematica astratta, così come il movimento enattivista che fa capo a Varela non costituiscono un contraddittorio alle teorie Vygotskijane ma, anzi, ne rappresentano una spiegazione in termini psicologici di maggiore valenza scientifica.

Ciò che mi preme sottolineare, è la necessità di non perdere di vista l'idea Vygotskijana relativa al carattere sociale e cooperativo dell'apprendimento

Vorrei illustrare alcune mie esperienze, rivisitate alla luce della lettura della vostra relazione, dove l'approccio embodied è finalizzato alla costruzione di conoscenze, cioè situazioni in cui si parte da un gioco motorio per avviare processi di astrazione

Sheets-Johnstone

L'espressione "thinking in movement" si riferisce, da un lato, al pensare per mezzo del movimento e, dall'altro, ai pensieri che sono trascritti (riprodotti) nel movimento



Una retta, intesa come insieme di punti, o una curva sono immagini mutate dal movimento. Esse quindi, prima di essere definite in senso matematico o filosofico che si voglia, sono un'esperienza che diventano pensiero espresso attraverso un diagramma ... pronto ad assumere altri significati attraverso successivi processi di astrazione.

Giochiamo prima sull'asse di equilibrio, poi con strisce di nastro adesivo sul pavimento : qui la regola cambia, è necessario che i passi si susseguano uniti l'uno all'altro



La formalizzazione delle conoscenze costruite attraverso il coinvolgimento del corpo con l'ambiente e ciò che l'individuo esperisce (Varela et al., 1991) avviene grazie all'attività celebrale di rispecchiamento (Rizzolatti....).



Chi formalizza riconosce l'esperienza compiuta da lui stesso nell'attività motoria del compagno e la riproduce con un segno grafico

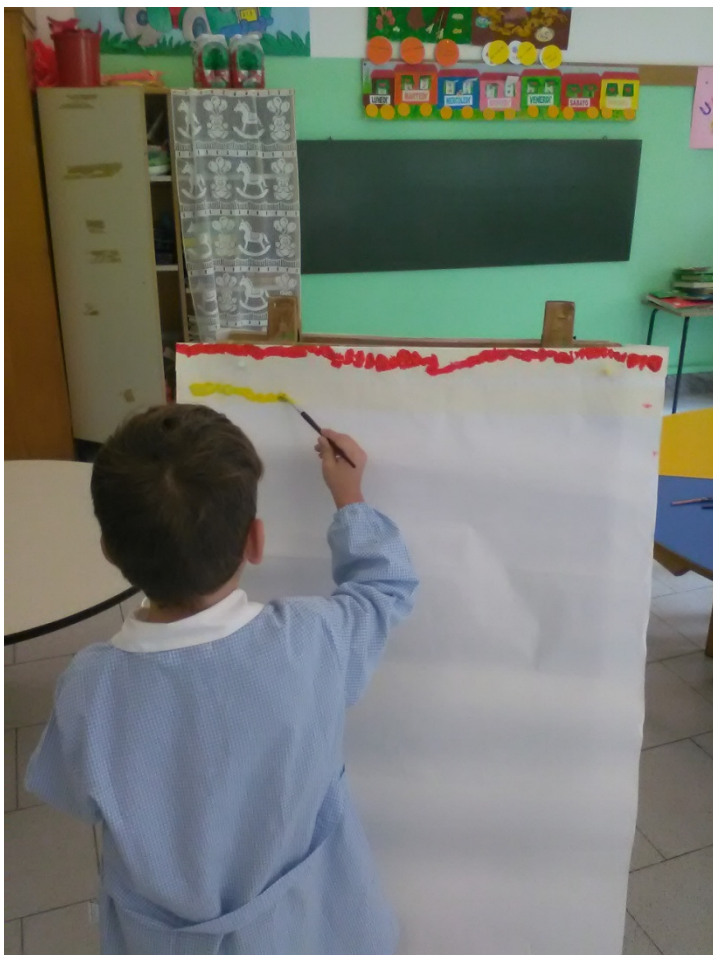
Eleonora : no, non va bene, le mani sono attaccate l'una all'altra, anche i punti devono essere attaccati, non ci deve essere spazio tra loro



In questa attività la percezione della linea retta è legata in maniera inestricabile all'esperienza senso-motoria e la sua rappresentazione è il frutto di un processo di astrazione avviato grazie alla dimensione sociale dell'apprendimento. Si passa da una condizione di consapevolezza intrasoggettiva di un sapere ad una dimensione di apprendimento intersoggettivo

Le linee che si costruiscono all'inizio hanno un carattere narrativo, raccontano le nostre passeggiate, ma poi, ad un certo punto ... nella linea verde :

“maestra non ti preoccupare, i puntini stanno tutti nascosti nella striscia”





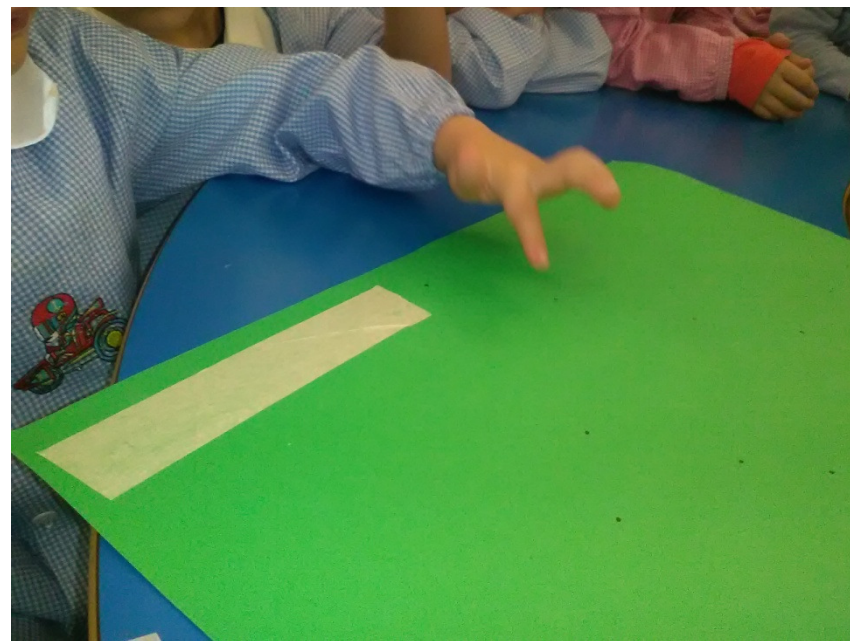
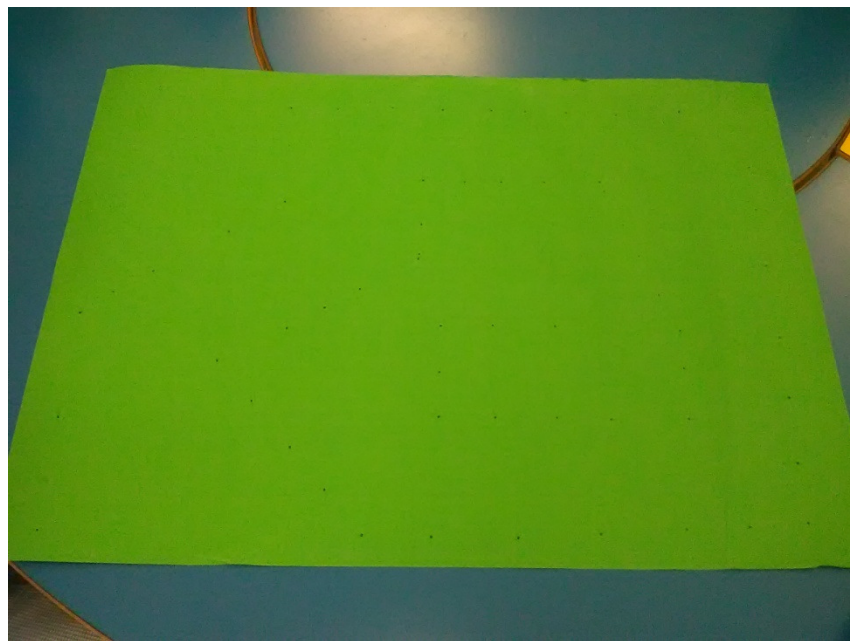
Il termine animation per Sheets-Johnstone, è migliore del termine embodiment per riferirsi alle dinamiche cinestetiche e affettive attraverso cui si strutturano i significati.

Perché penso che la natura dell'apprendimento vada cercata
nella relazione dialettica tra la gestualità e il movimento del
corpo come attualizzazioni di un più raffinato e invisibile
movimento del pensiero
(De Freitas, Ferrara 2015/16)

Prima di porre i miei piccoli alunni di fronte a linee tracciate alla lavagna o su un foglio ritengo che sia necessario accompagnarli nell'esperienza di realizzazione di traiettorie e percorsi significativi che mettano in relazione linee, punti, curve e che costruiscano figure da manipolare e sulle quali poi riflettere

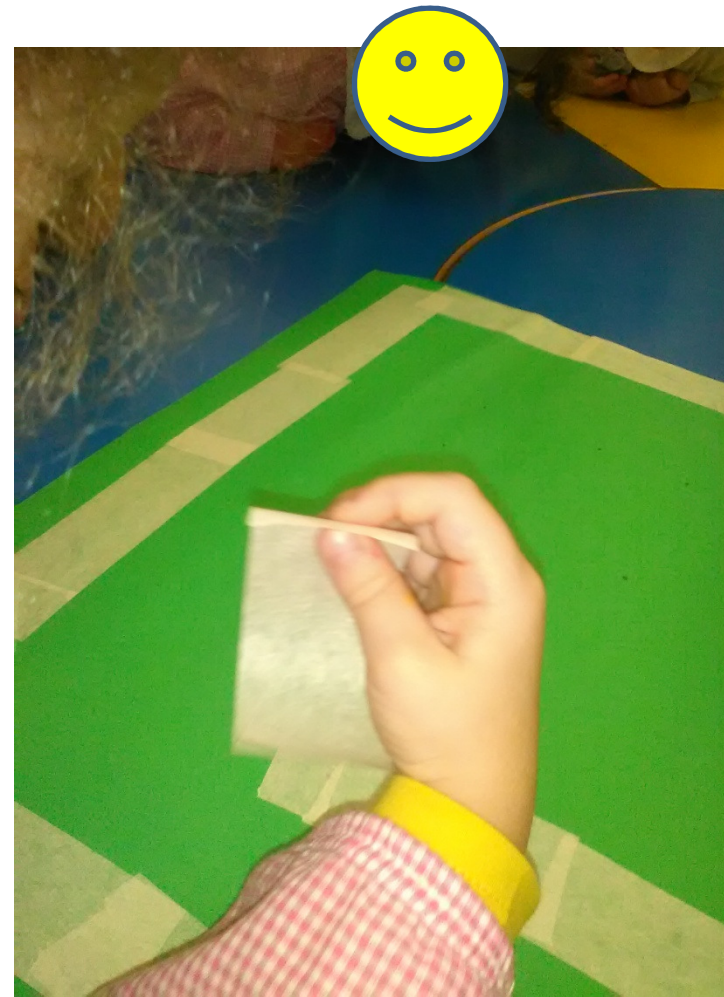
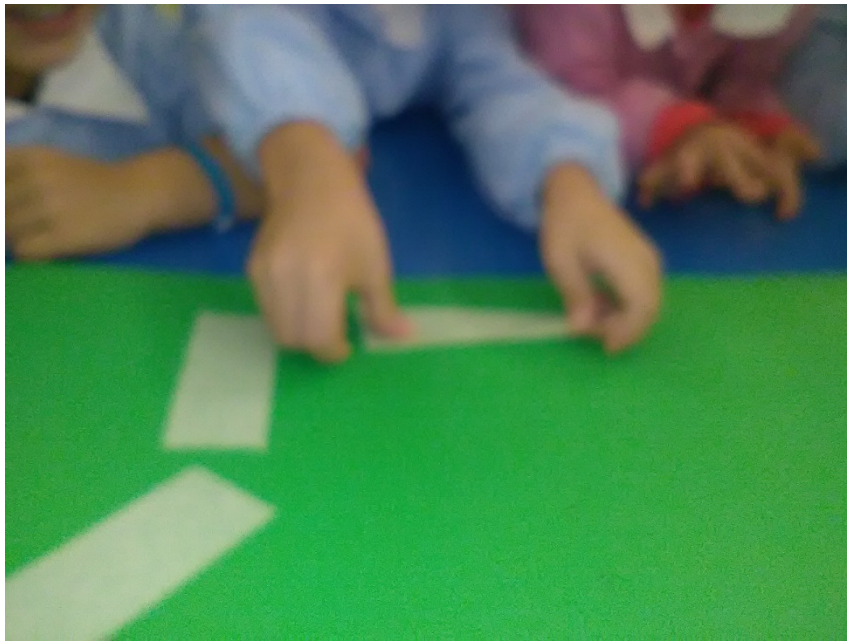


In questa esperienza propongo ai bambini di unire i punti che ho disegnato su un cartoncino con del nastro adesivo al fine di realizzare una pista per poi giocare con le automobiline

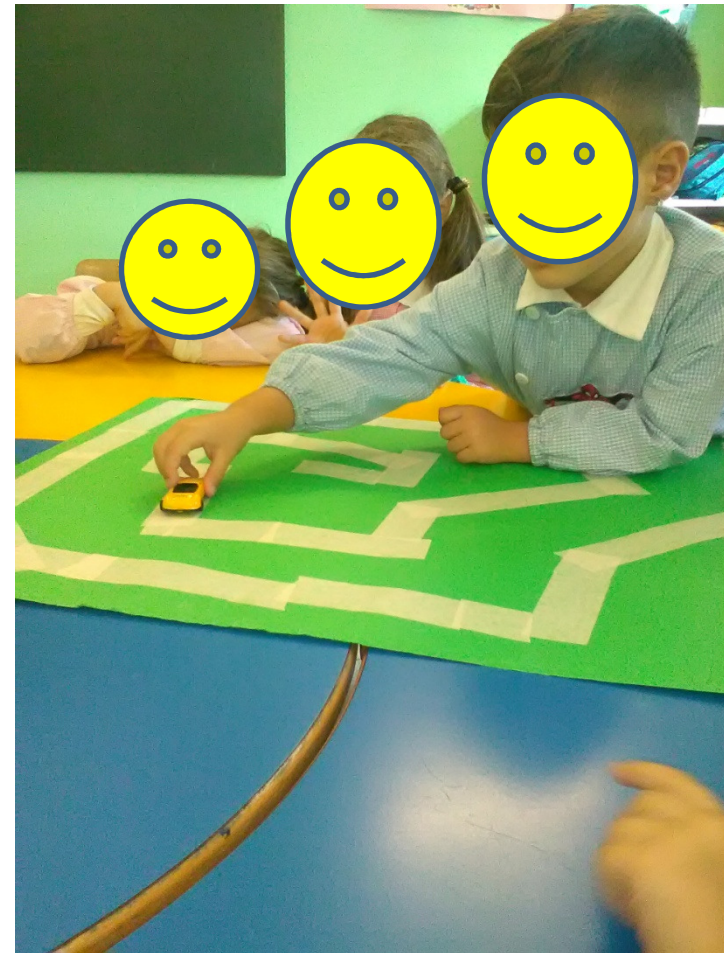


Vincenzo : ora devi andare qui ... viene una linea
tutta spezzata

Sofia : deve essere tutta unita, altrimenti le macchinine
non possono passare



Spazi di senso : la manipolazione dei luoghi geometrici ,
soprattutto se finalizzata ad uno scopo, l'utilizzo di tecnologie
semplici sono complici naturali degli esperimenti per la
costruzione del pensiero



Eugenio : sulla corda non ci sono punte , non è spezzata ...
è storta!

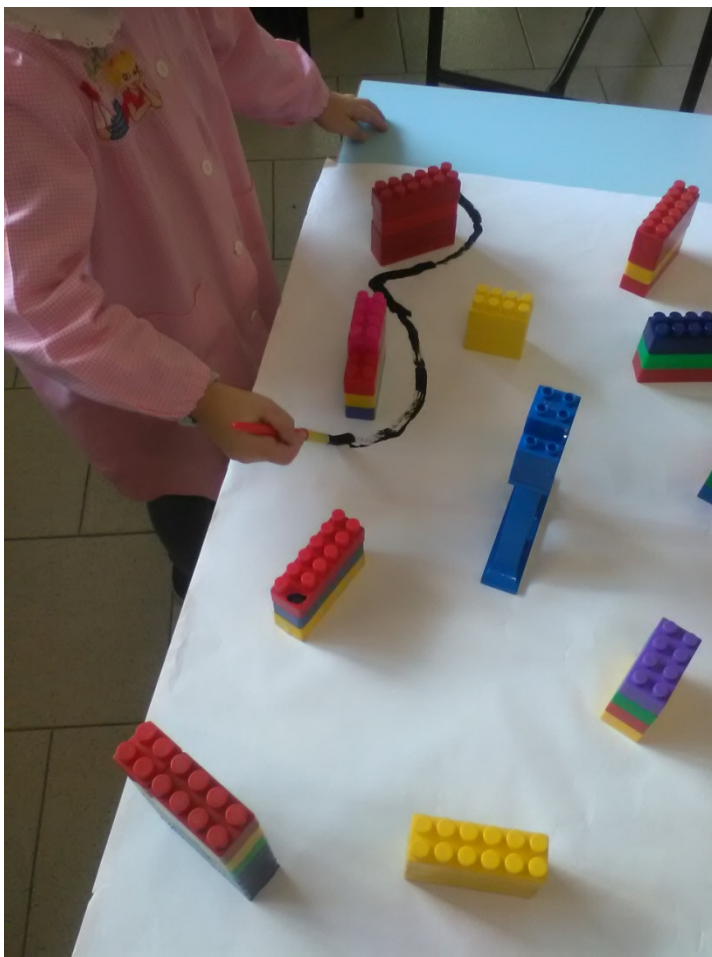
Vincenzo : ... è come un girotondo



Propongo di costruire una sorta di plastico, poggiando delle torri realizzate con le costruzioni su un grande foglio di carta



Il pennello è la nostra automobilina : camminiamo per la città che abbiamo costruito

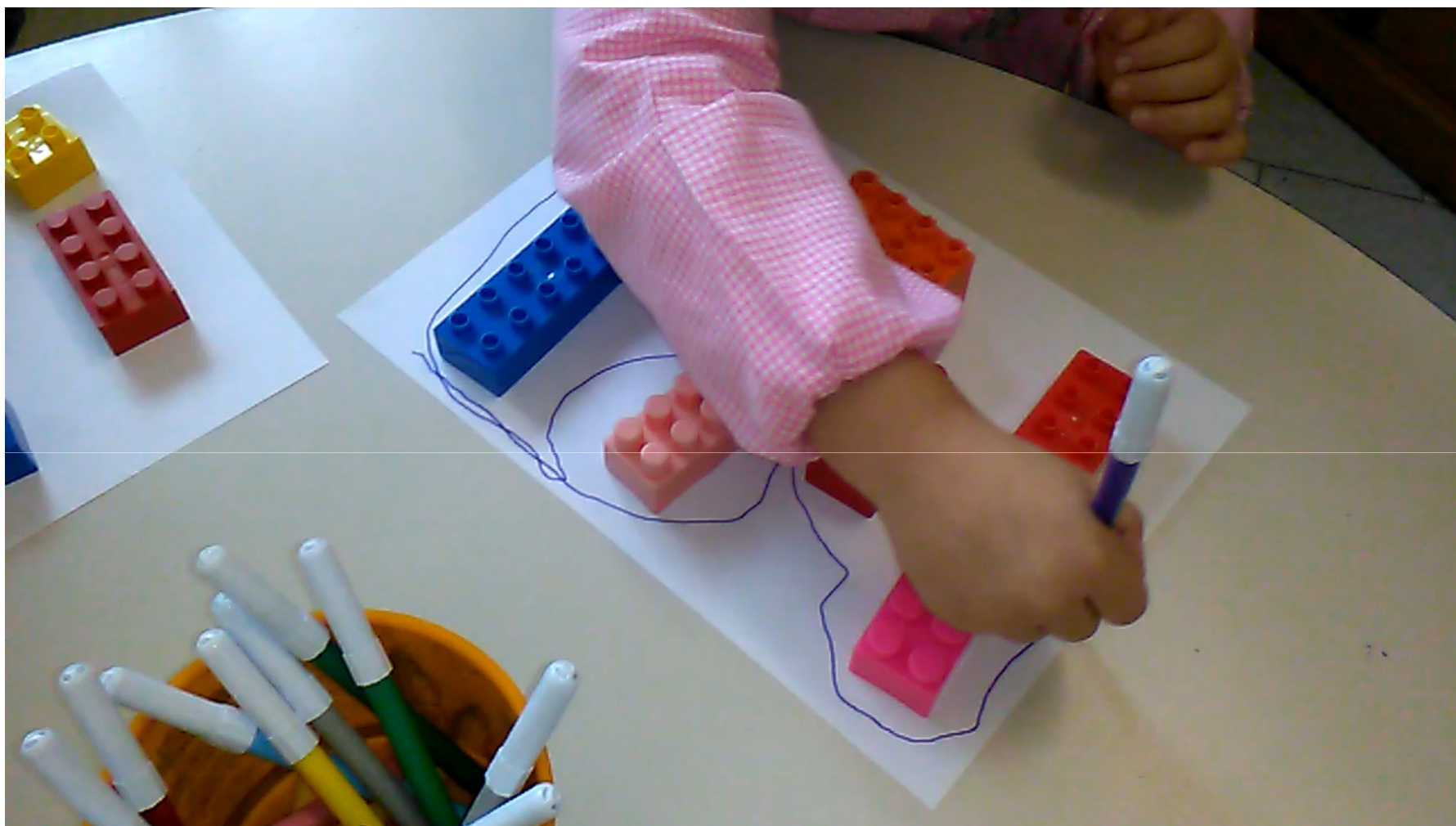


Eleonora : non dobbiamo urtare i palazzi !





VID_20171129_110306.mp4



Provo a vedere che cosa succede se opero una trasformazione che li porterà a visualizzare il passaggio dallo spazio al piano, stimolando, quindi, un cambio di prospettiva, movimento che presuppone uno slittamento di attenzione

(Ferrara Mammana 2013/2014)

Togliamo i palazzi



Uuuhhh !!!

Sofia : queste sono le strade e le piazze , nelle piazze c'erano i palazzi

Eugenio : ci sono le curve

Silvia : le piazze sono chiuse

Eugenio : le curve no , sono tutte aperte



Proposta : per distinguere le linee curve (aperte) dalle piazze
(chiuse) coloriamo le piazze



Non so se saremo scienziati ... ma artisti SI !!!



Ciò che Châtelet si figura è una genealogia dei diagrammi, la quale permetta di catturare il modo in cui la matematica ha funzionato attraverso la scrittura, una indagine dunque dei diagrammi come *tópoi* matematici e del modo in cui stimolano a pensare e non meramente a ricordare, funzionando come veicoli per la costruzione del pensiero

Questa volta dopo aver letto la storia
abbiamo visto un cartone animato ...

<https://youtu.be/zUOdMrm8Bh0>

... e un
documentario
sulle
caratteristiche
dei due animali
protagonisti





IOLE : la lepre è più veloce e la tartaruga è più lenta

Che significa la parola “veloce” ?

Francesco : Come quando si dice 50 Km all’ora ,
o 60 ?

Perché si dice così, che vuol dire?

Camilla : la tartaruga vinse non per la velocità
ma perché la lepre si addormentò



Le prime rappresentazioni iconiche ...



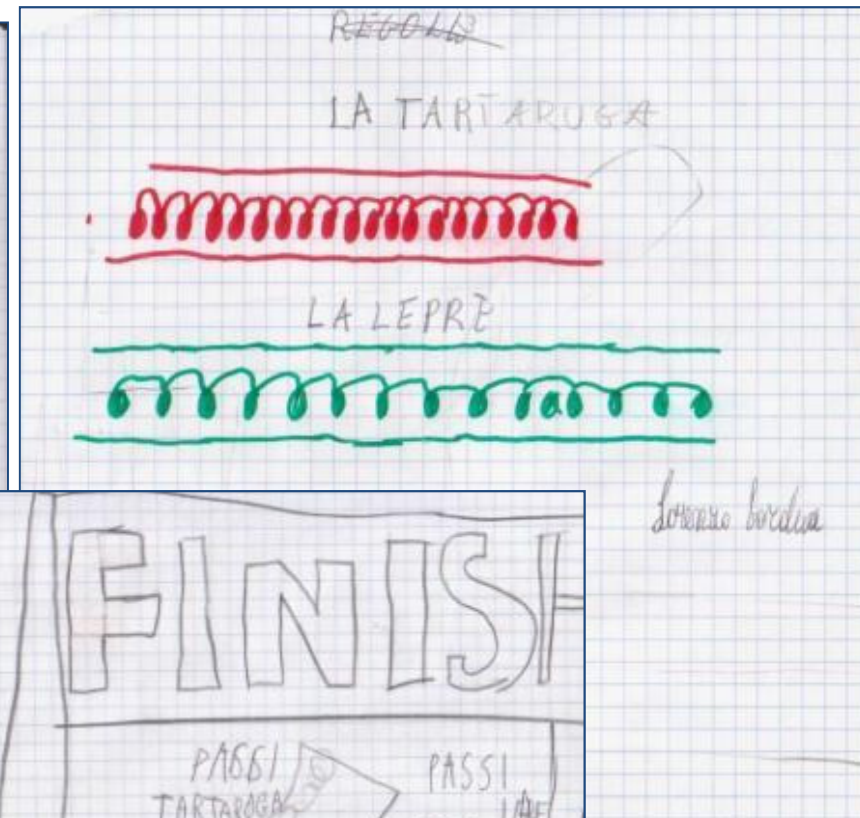
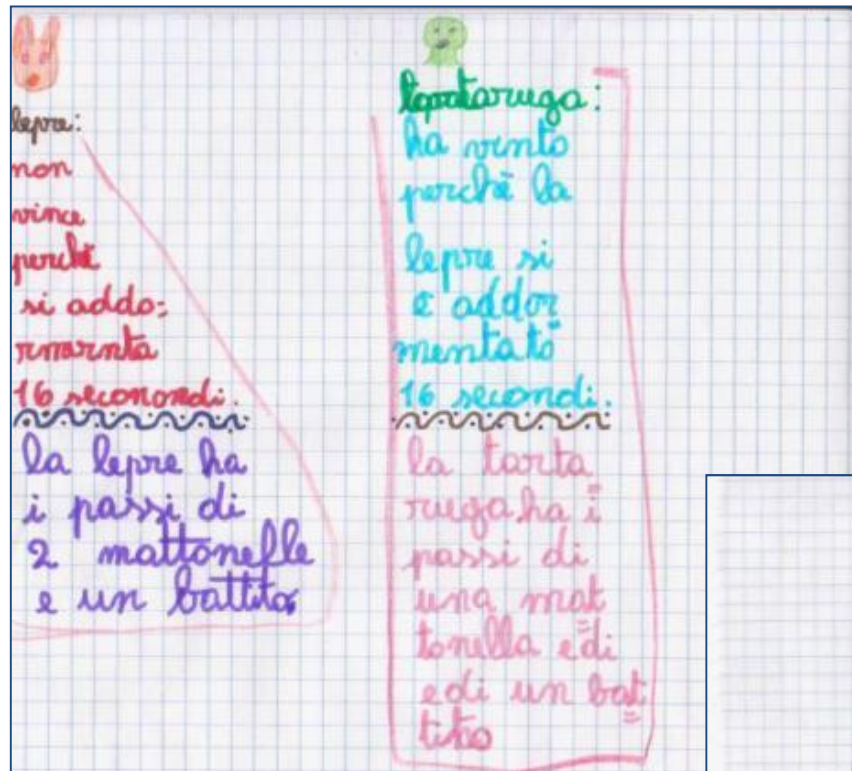
... la necessità di fissare le sequenze della storia



Si fissano le prime coordinate spazio/tempo : *“la lepre corre veloce mentre la tartaruga va piano”*

Causa/effetto : *“Intanto mentre la lepre dorme la tartaruga passa avanti”*

Primi tentativi di schematizzazione



Usciamo nel corridoio a ragionare con il corpo : bisogna rivivere la gara per capire bene cosa è successo

organizziamo il percorso fatto dai nostri personaggi



E' sicuramente una questione di passi, ma anche di tempo che passa.

Stabiliamo le regole del gioco: partenza, traguardo, unità di misura del passo della lepre e della tartaruga, unità di misura del tempo : un battito di mani

Si formulano previsioni e si verificano



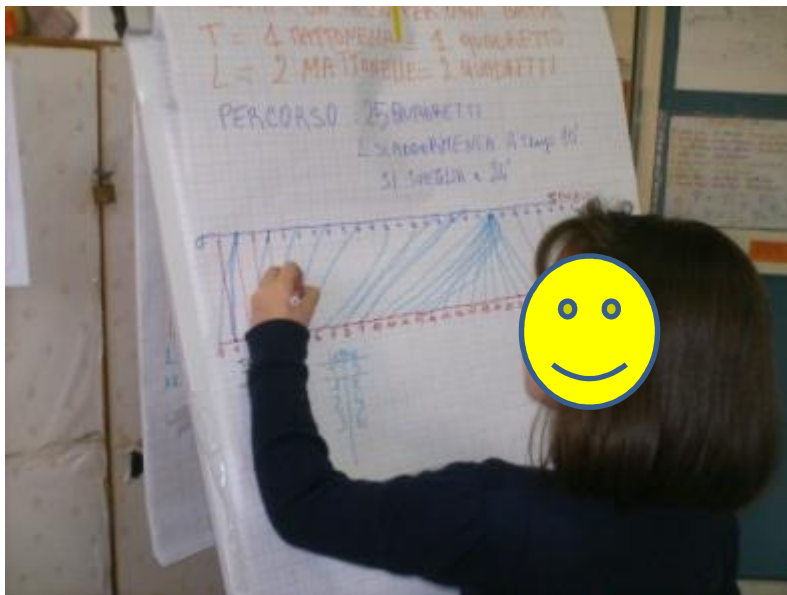
Rispetto al lavoro di Châtelet, ci interessa particolarmente la prospettiva sull'attività diagrammatica e sul suo inseparabile intreccio con la gestualità, poiché ci offre la possibilità di espandere la visione di come corpo e movimento possano essere coinvolti e teorizzati nell'attività matematica

Mentre un compagno
esegue il percorso gli
altri contano le
mattonelle e
formalizzano
matematicamente
attraverso la
realizzazione di tabelle

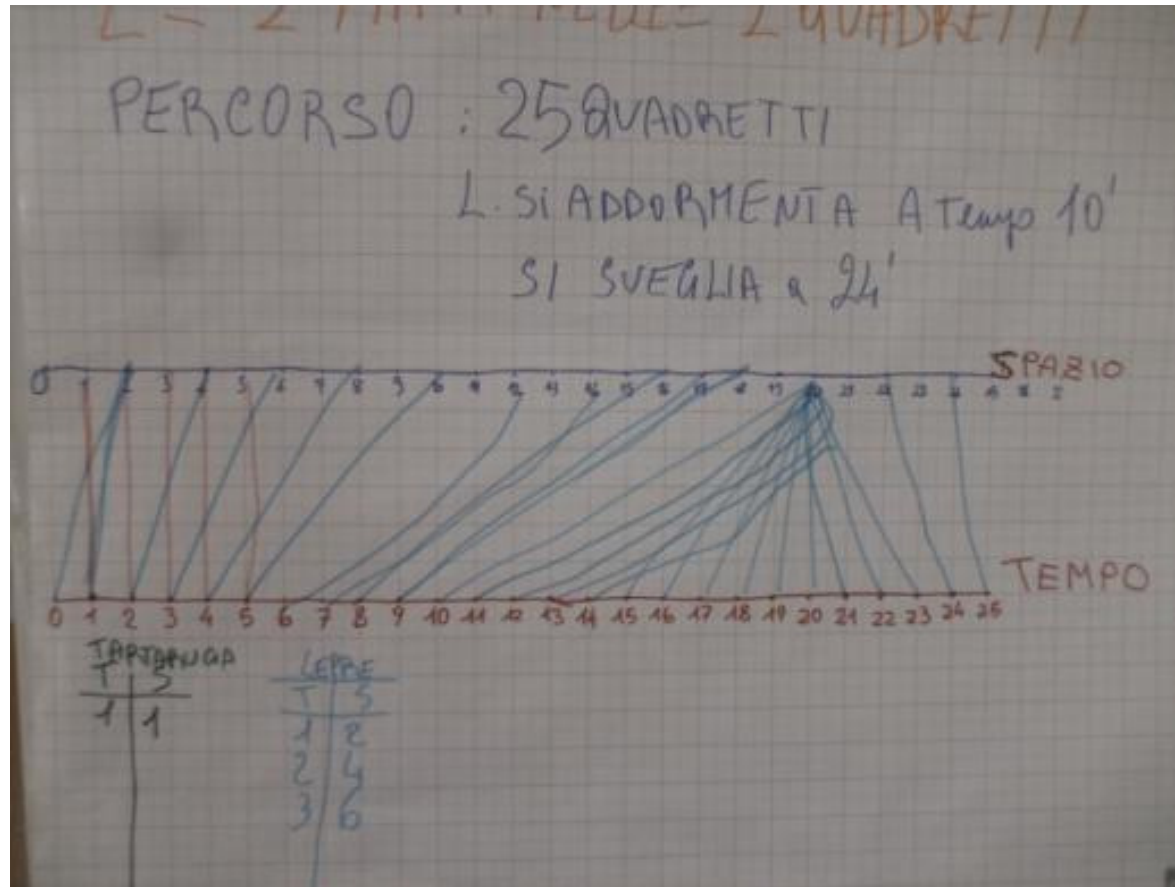


Formalizziamo

riportiamo nei fogli quadrettati il nostro percorso , disegniamo la linea dello spazio e quella del tempo e operiamo una corrispondenza biunivoca



Andrea : viene troppo disordinato!



Allora ...

... tagliamo i pezzi del nostro lavoro ...



... per alzata di mano si decide cosa buttare via ...

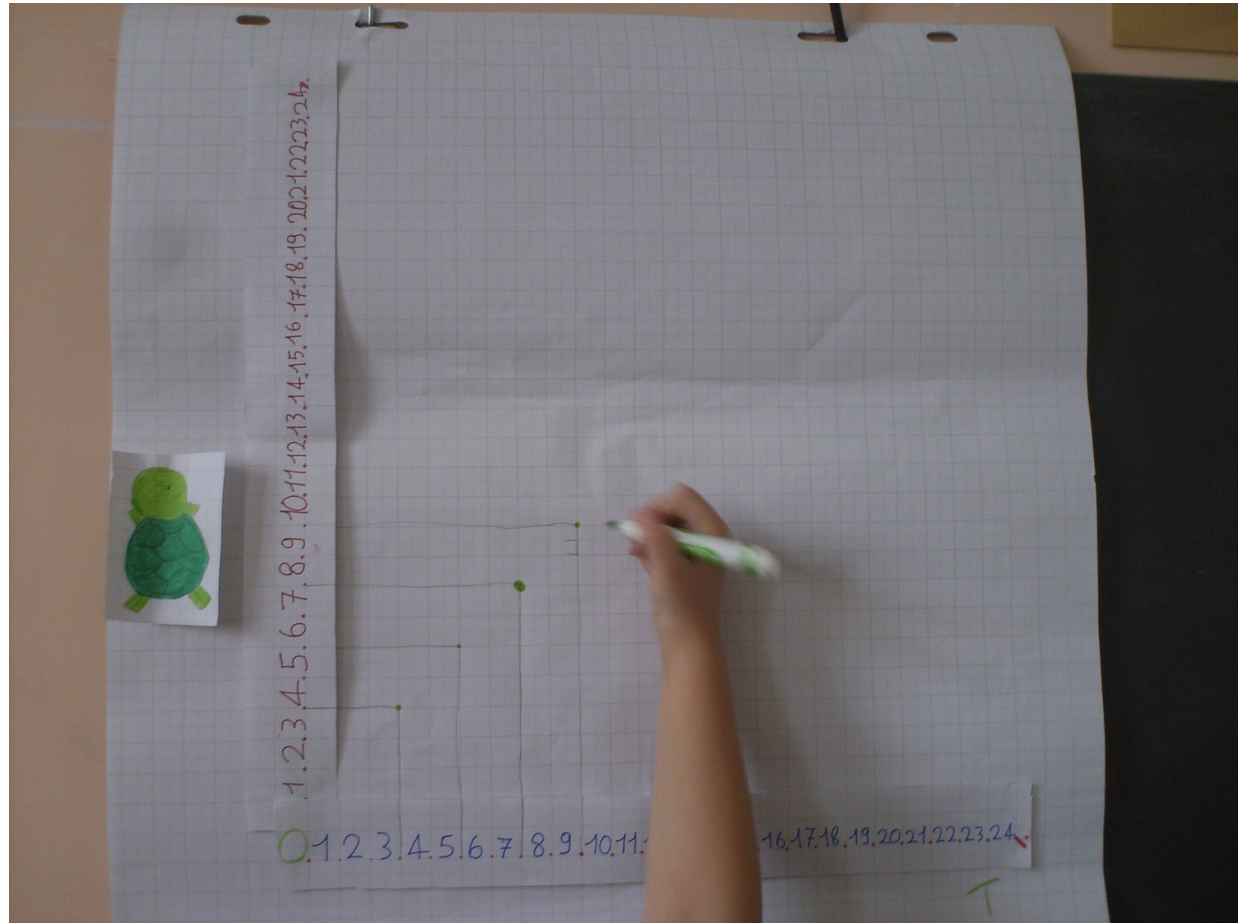


... e cosa conservare per costruire il piano cartesiano

La linea dello
spazio

la linea del
tempo

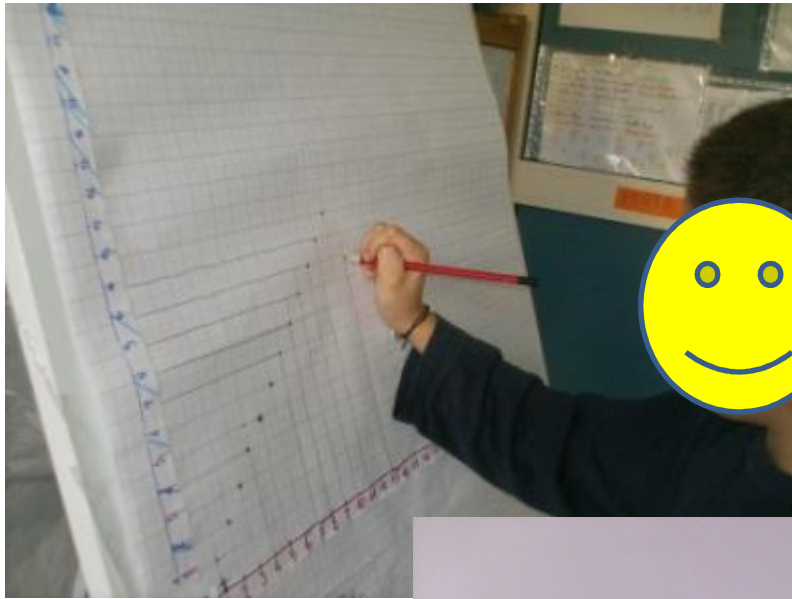
le tabelle



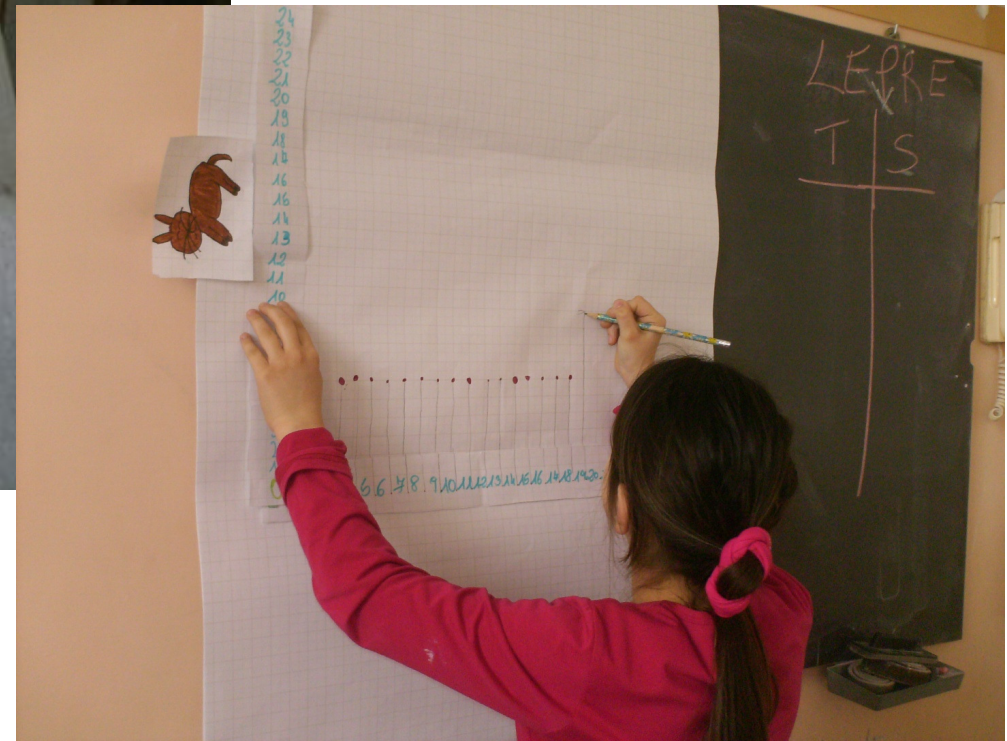
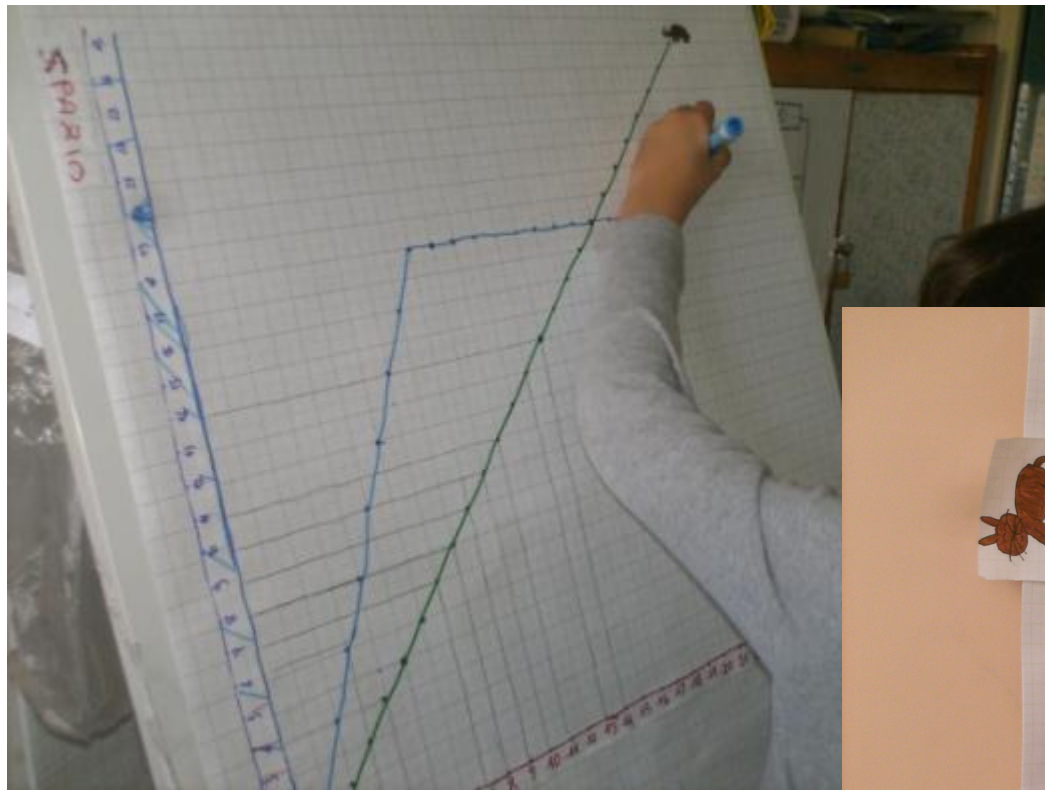
Burbules : nei processi di astrazione si inserisce l'immaginazione e la creatività

Qui possiamo osservare come , nella realizzazione di un diagramma che è espressione di uno stato avanzato di un processo di astrazione, si senta la necessità di mantenere elementi iconico/narrativi che rappresentano l'esperienza embodied compiuta

Troviamo i punti di riferimento della
velocità nel percorso compiuto dalla
tartaruga



e dalla lepre



LA GROTTA STREGATA





In questo caso, poiché ci troviamo ad operare in una sezione con un elevato numero di maschietti rispetto a quello delle femminucce, la seconda regola dell'alternanza applicata dalla sirenetta sarà :
un pesciolino rosa e due azzurri

Si gioca prima con il corpo : ogni bambino ha l'opportunità di interpretare tutti i ruoli dei personaggi presenti nella storia. Poi, per facilitare i processi di astrazione, i personaggi verranno rappresentati con delle sagome realizzate dai bambini stessi





Teniamo ben presente
la nota delle varie
regole applicate dalla
Sirenetta



Camilla : “AH ho capito come fa : 1 e 1, 1 e 2, 1 e 3....”

Sofia : “E’ inutile contare i pesciolini rosa, è sempre uno!!”

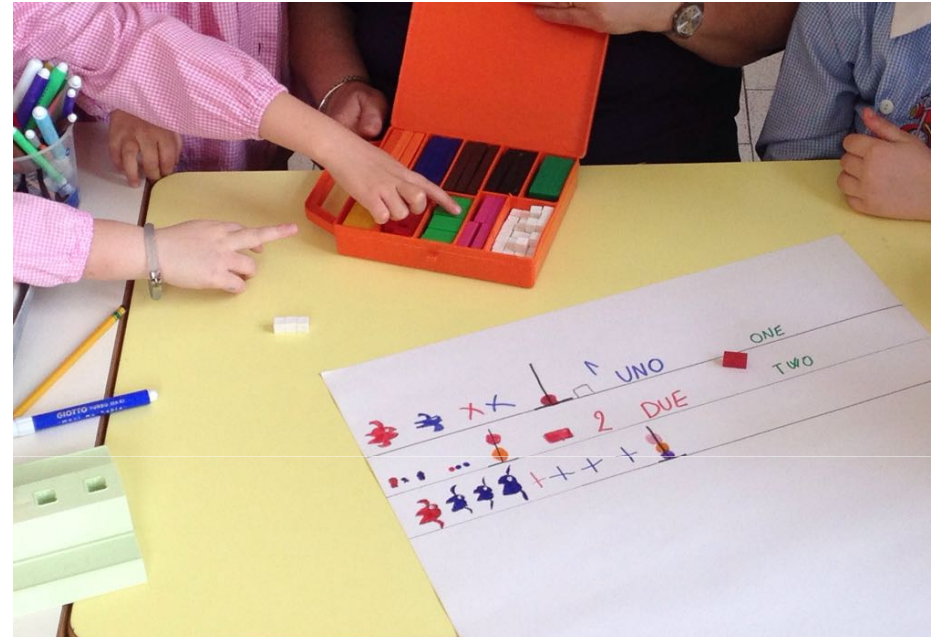
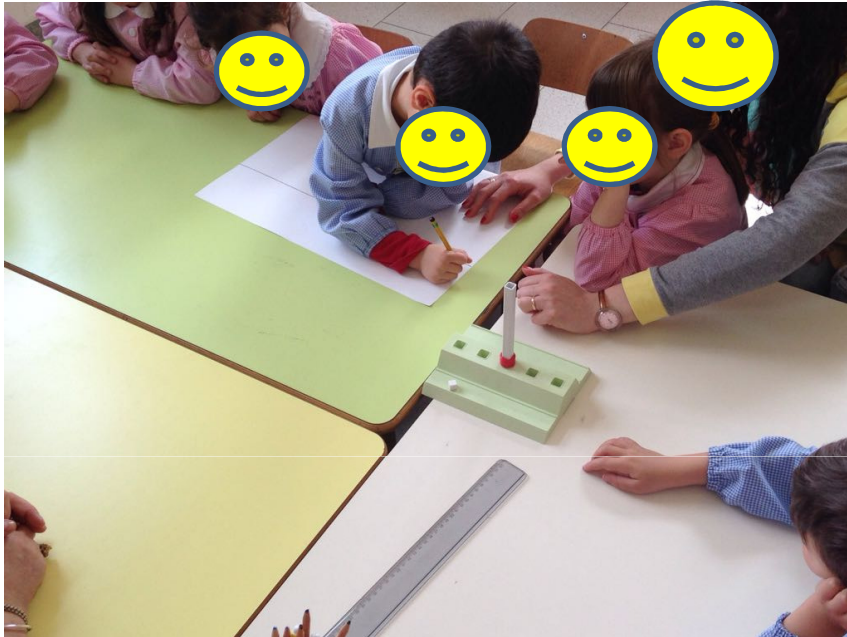
Vincenzo “ La Sirenetta si deve ricordare solo il numero dei BLU”

A questo punto i bambini hanno colto l’invarianza nella variazione



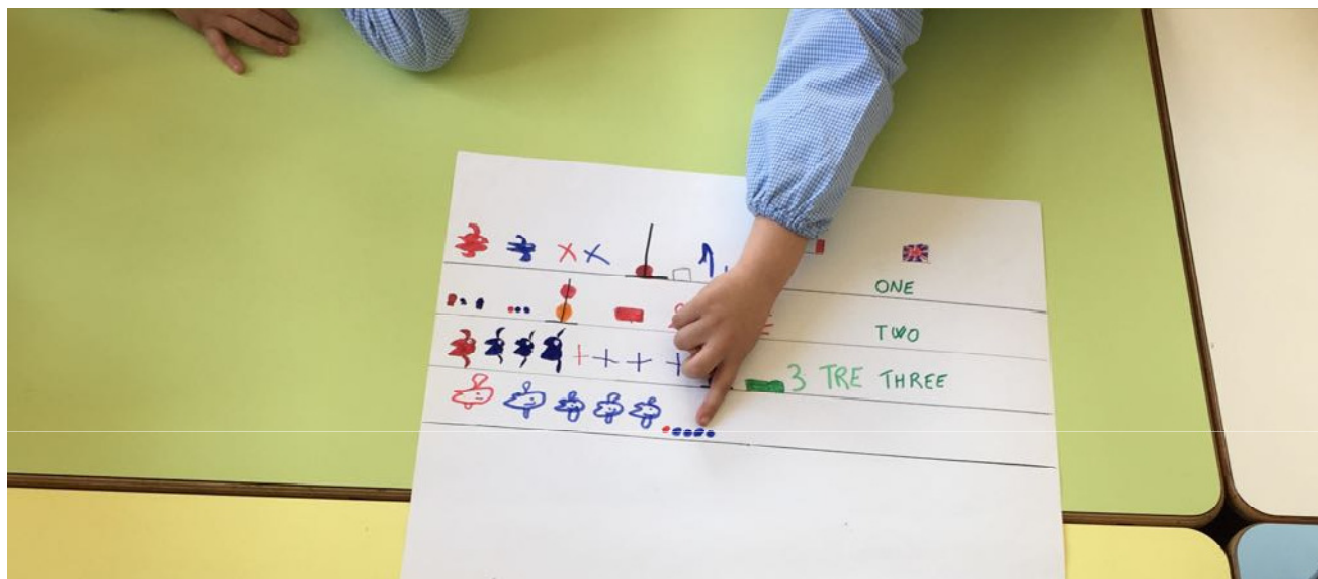
Quindi, la Sirenetta ogni volta che si allontanava dalla grotta, per ricordarsi secondo quale regola aveva sistemato le statuine, infilava una conchiglia in un rametto di corallo (l’abaco) per ogni statua blu e portava con se una pietra preziosa che ne rappresentava il numero (i regoli)

Si verificano ipotesi sulle lunghezze



La prossima volta che la Sirenetta uscirà
dalla grotta , quante statuine **blu** metterà tra
due statuine **rosse** ?

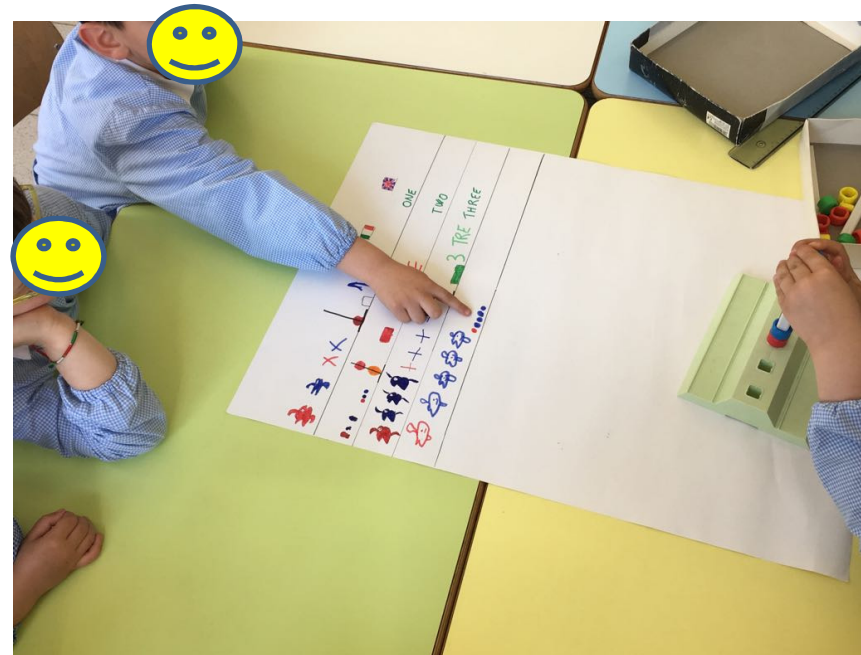
QUATTRO e poi CINQUE

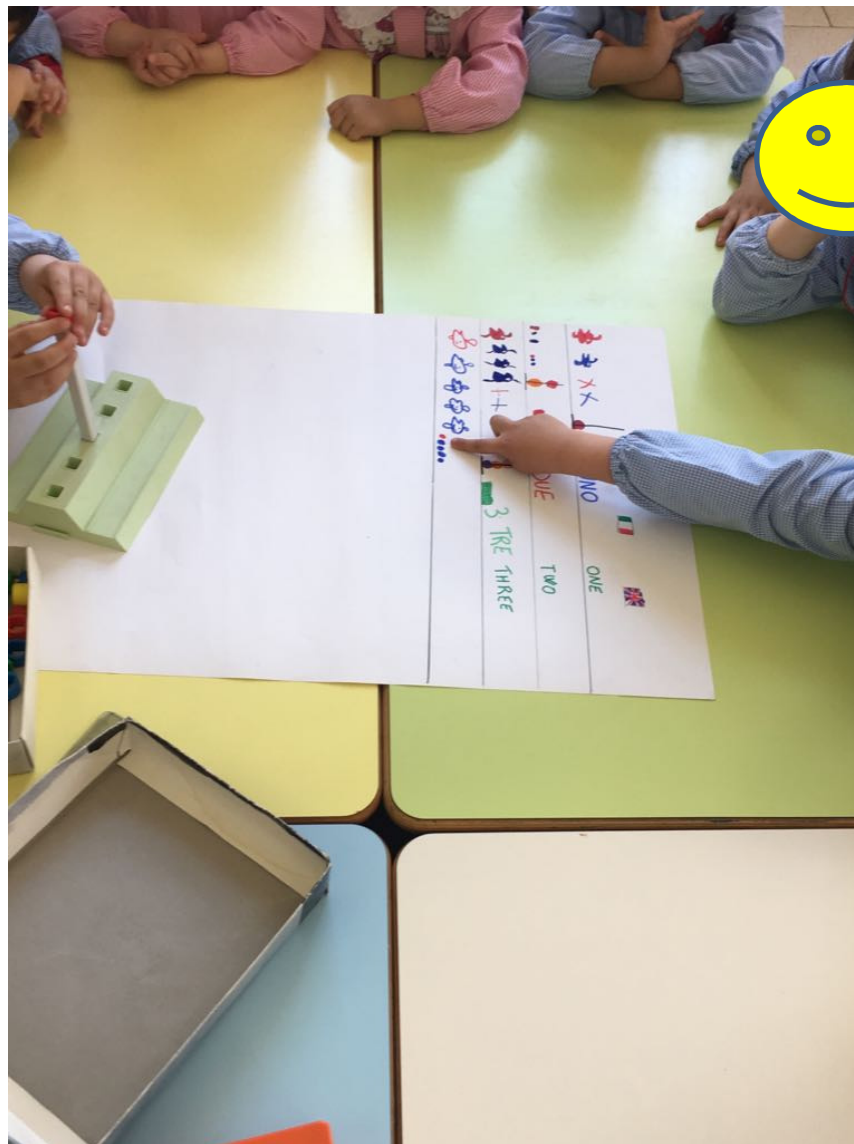


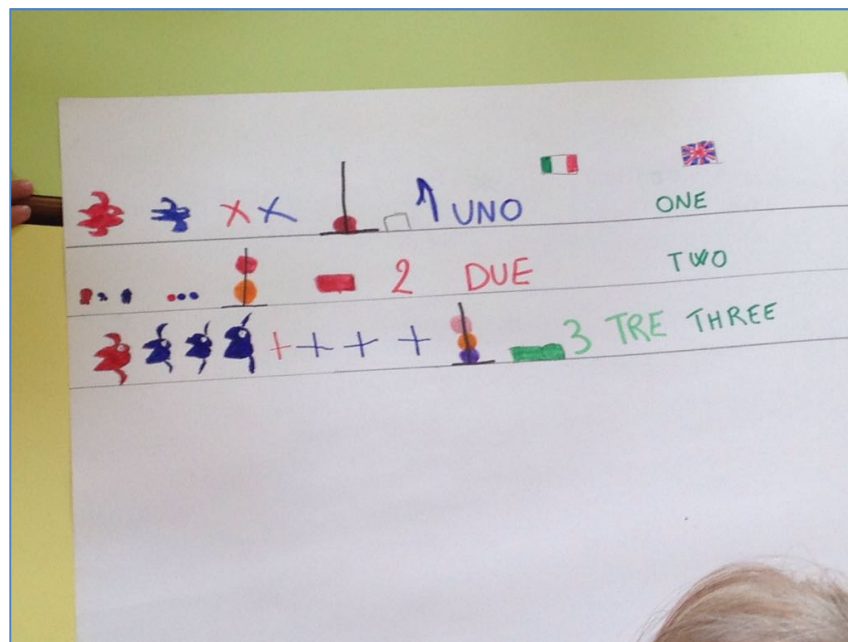
I bambini intuiscono la regolarità

$$1+n$$

Vanno a verificare con i regoli e con l'abaco

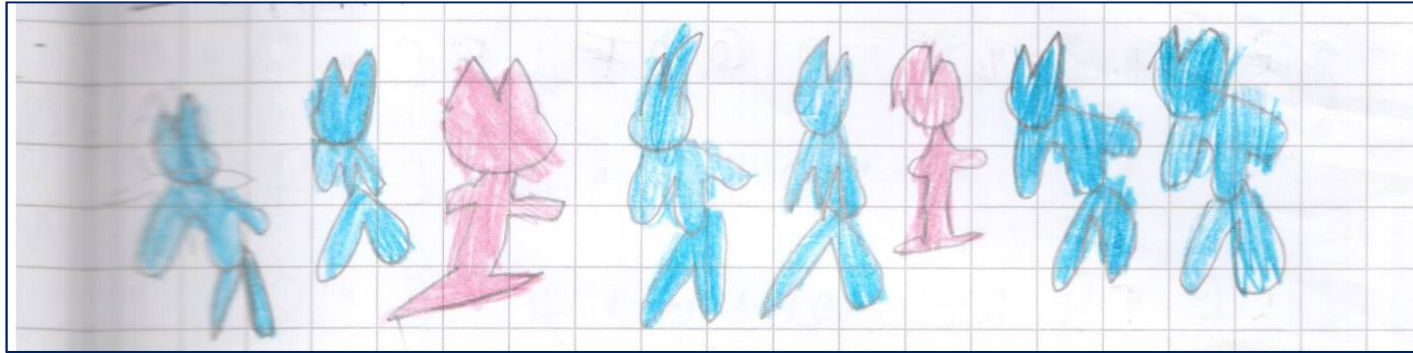






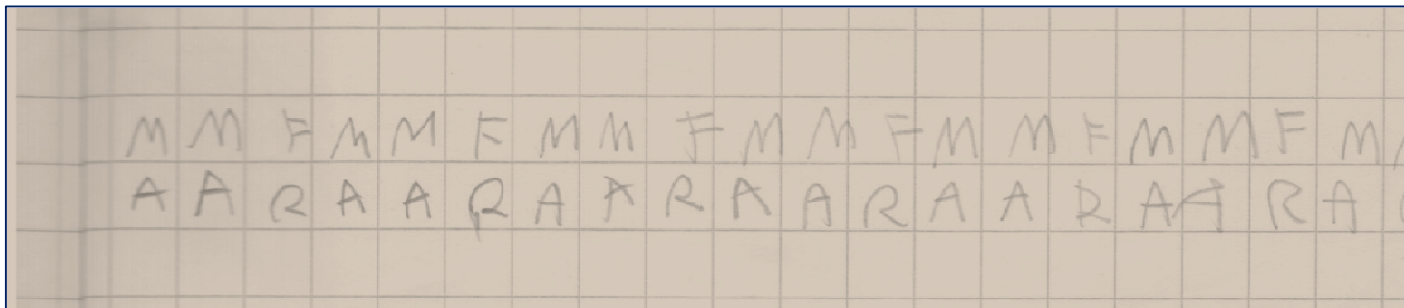
Sulla riga , che in qualche modo evoca la linea a terra dove si realizzava il gioco con il corpo, si rappresentano i pesci, la nota con le x che la Sirenetta aveva sempre con sé, le conchiglie nel rametto di corallo (l'abaco), le pietre preziose (i regoli) la scrittura in lingua naturale e in inglese

in un elaborato individuale ...



Come possiamo illustrare la regola in un modo meno faticoso e più elegante?

Eleonora : "Possiamo usare le iniziali"



Un obiettivo della didattica EMBODIED è la costruzione di esperienze che coinvolgano i sensi, su cui fondare le conoscenze. Per realizzare, cioè, il passaggio dal “senso” inteso come sensazione, al “dare senso” inteso come significato (de Freitas) .

**Grazie per
l'attenzione!**

