

LEZIONE DEL 21/1/2002

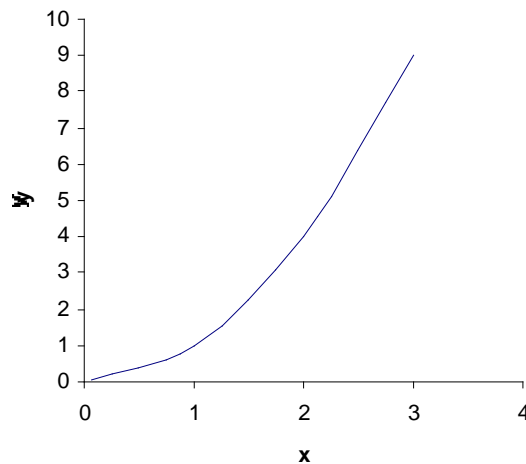
LEZIONE COLLETTIVA.

La consegna odierna consiste nell' esposizione, da parte dei diversi gruppi, di una relazione sul lavoro complessivo effettuato nelle lezioni precedenti, in merito al concetto di funzione. Ogni gruppo avrà a disposizione circa 20 minuti.

Il primo relatore è ALESSIO, che ha il compito di rappresentare anche STEFANO e GIANLUCA.

ALESSIO: “ Col prof di matematica, abbiamo utilizzato in una lezione un sonar, per vedere il legame fra spazio e tempo e fra velocità e tempo e i vari legami che ci sono fra questi elementi. Abbiamo trovato che muovendosi più o meno velocemente, in una certa direzione, sono venuti fuori dei grafici con la calcolatrice, ...diversi grafici a seconda della velocità e del movimento.

Alcuni di questi sono... grafici come questo,” traccia, senza descrivere, però, gli assi

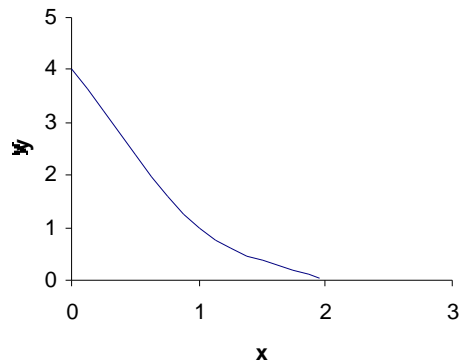


“che praticamente è un oggetto che parte da fermo e poi aumenta gradatamente la sua velocità, allontanandosi dal sensore,” segue con un dito l' andamento della curva, “ che praticamente è in questo punto qui,” indica l'estremo inferiore.

Nell' esposizione di ALESSIO sono evidenti, fino dal primo istante, delle difficoltà di espressione, (non riesce a spiegarsi, non trova le parole adatte), e delle carenze nella padronanza della terminologia, (si parla di grafico in modo generico, non compare mai l' aggettivo “cartesiano”). Tali lacune palesano una frattura a livello concettuale: il concetto di grafico non riconduce a quello di assi cartesiani, infatti essi non vengono in alcun modo menzionati o rappresentati.

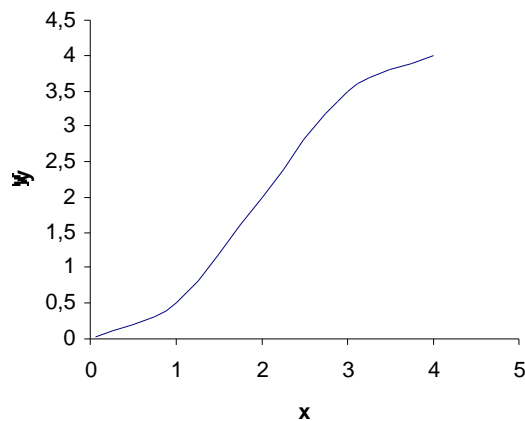
A supporto della funzione di chiarimento, propria del linguaggio verbale, si erge un marcato utilizzo della gestualità ed in particolare della funzione deittica, come strumento necessario per esprimersi. Il linguaggio grafico non è in alcun caso strumento di pensiero, ha solo carattere descrittivo.

“Abbiamo trovato anche questo,” disegna, sempre senza tracciare gli assi



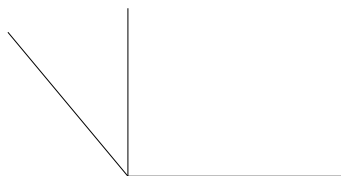
“ che il corpo parte in movimento e decelera fino quasi a fermarsi,” percorre col dito il grafico.

“ Poi abbiamo trovato vari assembramenti di questi grafici qua,” indica le due curve precedentemente disegnate, “ per esempio questo,” traccia, senza assi,

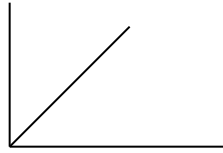


“ che praticamente il corpo parte in movimento..., velocemente si allontana dal rilevatore e poi tende a rallentare fino quasi a fermarsi.

Nei vari grafici la pendenza delle varie rette o forme, che venivano fuori...rappresentati, c' era...dipendeva che il fatto che potevano essere più o meno inclinati, perché se un oggetto era inclinato in questo modo qui rispetto al rilevatore, al punto di partenza,” disegna



“ la velocità era molto alta e continuava ad aumentare velocemente, mentre se andava così,” traccia



“ la velocità era media, ma non velocissima, né troppo bassa.”

PROFESSORE: “ Scusate: tutti state capendo?”

Intervento con lo scopo di creare un momento di interazione sociale, che possa consentire ad ALESSIO di esprimersi meglio e al PROFESSORE di capire se la difficoltà di espressione è dovuta ad uno stato emotivo particolare,(agitazione, nervosismo,) o a lacune concettuali.

MICHELE: “ Io non ho capito perché nel 2° disegno dice che parte in movimento, in realtà parte da ferma.”

ALESSIO: “ Se si considera come velocità,” traccia gli assi cartesiani,” con la velocità qua,” indica l’ asse y, “ in questo punto qua,” indica l’ estremo superiore della curva, “ è come se fosse già in movimento e poi pian piano. Se tu lo usi velocità-tempo, qui dividi in gradi 5 km/h, 10 km/h,” intanto individua le varie posizioni sull’ asse y, “ qua (estremo superiore) si trova 15 km/h, quindi parte in movimento e poi pian piano si ferma.”

MICHELE: “ Ma lì è distanza-tempo.”

ALESSIO: “ Io ho considerato velocità!”

MICHELE: “ Dillo!”

FRANCESCO: “ Sull’ ultimo che hai disegnato, la velocità la mantieni costante?”

L’ azione del professore ha l’ effetto desiderato: le parole dei compagni palesano ad ALESSIO l’ inscindibilità fra il concetto di grafico cartesiano, assi cartesiani e grandezze prese in esame e rappresentate. Emergono inoltre delle lacune relativamente alle conoscenze sulla pendenza.

ALESSIO: “ Aumenta, non è costante, se fosse costante dovrebbe venire un grafico così,” traccia una retta parallela all’ asse x.

In coro: “ No.”

FRANCESCO: “ Ma come hai considerato, distanza-tempo o velocità-tempo?”

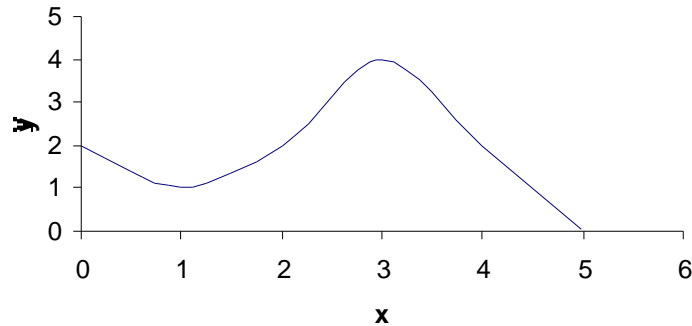
CARLOTTA: “ Lassù hai messo velocità- tempo, l’ ultimo a cosa è riferito spazio-tempo, velocità-tempo, se non metti a cosa è riferito non...”

ALESSIO: “ No, è che centrava il fatto della pendenza, perché più era inclinato il segmento, più la velocità era maggiore o era minore.”

MICHELE: “ Ma la pendenza puoi considerarla solo in quelli distanza-tempo.”

PROFESSORE: “ Purtroppo devo interromperti e chiederti qualcosa in più, perché non ci sto capendo io, e non capisco come possa un bambino di terza media capire quello che tu stai dicendo.

Tu stai già dando per scontato la differenza fra un grafico distanza-tempo, velocità-tempo, hai parlato di pendenza, di corpi che partono da fermi oppure no. Allora la prima domanda che mi viene da farti è questa. In un diagramma distanza-tempo, disegna



“ metri in ordinate e secondi in ascisse, mi sai dire di che moto si tratta, come lo descriveresti?”

ALESSIO: “ Considerando che qui,” indica l’ origine degli assi, “ si trova posizionato il sonar, allora questo punto qui,” indica l’ estremo superiore, “ si trova all’ incirca lì,” indica il fondo della classe, il luogo più distante dal punto in cui abitualmente è posizionato il sonar, “ il segmento continua ad andare avanti.”

PROFESSORE: “Rispetto alla partenza, dicevi parte da fermo, da non fermo, cosa possiamo dire?”

ALESSIO: “ In questo caso, con spazio-tempo, parte fermo non c’entra, perché qui considera il punto di partenza ed il tempo.”

PROFESSORE: “ Quando dite parte da fermo, che cosa intendete?”

ALESSIO: “ Parte così,” si mette fermo davanti al sonar.

Per esprimersi Alessio ha la necessità di utilizzare il linguaggio gestuale ed il riferimento a situazioni reali già vissute (parla della posizione del sonar, quando il sistema di riferimento è la classe).

PROFESSORE: “ Siete tutti d’ accordo?”

In coro: “ No.”

PROFESSORE: “ ERIK cosa ne dice?”

ERIK: “ Non parte da fermo, perché è già pendente,” con la mano descrive la curva, “ parte da fermo se c’ è una retta dritta,” descrive una retta parallela all’ asse x.

GIANLUCA: “Ha ragione ERIK, se parte da fermo ci deve essere una linea retta. Qui, invece, è come se partisse prima.”

PROFESSORE: “ Ed è necessario che sia un tratto di segmento orizzontale?”

Si apre una serie di interventi in zona di sviluppo prossimale, con lo scopo, sia di focalizzarne i limiti, sia di superarli.

STEFANO: “ No, basta che sia una curva.”

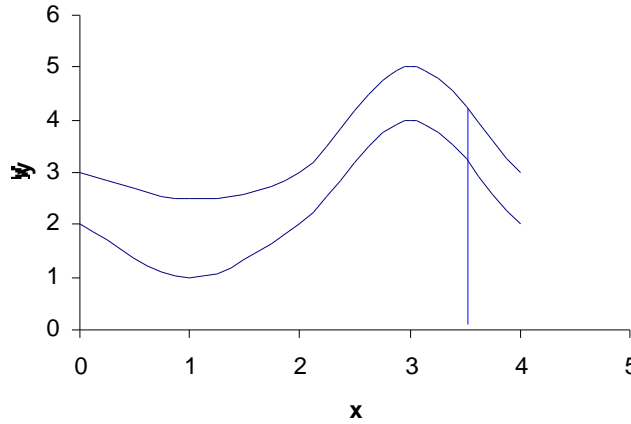
PROFESSORE: “ Una curva con tangente orizzontale,” con una mano forma una conca e con l’ altra rappresenta la tangente orizzontale.

La gestualità come strumento di chiarimento.

“ In quel diagramma, cos’ è che ti dà informazioni sulla velocità?”

ALESSIO: “La curva e la pendenza del coso, del segmento. Se fosse così significa che la velocità è minore.” Traccia una curva con pendenze più dolci rispetto alla precedente.

PROFESSORE: “ La velocità è minore dove, in quale punto? In questi 2 punti puoi confrontare le velocità in questo istante?” Disegna



“ In che maniera?”

ALESSIO non risponde.

Il silenzio come sintomo dell' assenza di pensiero: ALESSIO non è in grado di rispondere.

PROFESSORE: “ Vedete quanto manca? Impariamo dalle esperienze che non funzionano. In generale quando uno vuole spiegare qualcosa deve descrivere prima quello che vuole spiegare, lui è partito dagli esperimenti che abbiamo fatto ma che il bambino di terza media non ha fatto, allora questo primo approccio crea una frattura con chi ascolta.”

FRANCESCO: “ Per me, doveva utilizzare di più le linee orizzontali.”

Intervento interessante perché FRANCESCO indica con decisione l' oggetto grafico, che gli ha consentito la comprensione degli argomenti trattati, la base di partenza per l' attuazione della giusta dinamica interno/esterno.

PROFESSORE: “ Questo è un buon suggerimento.”

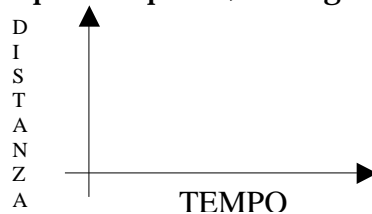
ALESSANDRO: “ Cosa succede in un grafico velocità-tempo se ho una linea orizzontale nel diagramma spazio-tempo?”

SIMONE: “ Rimane dritta.”

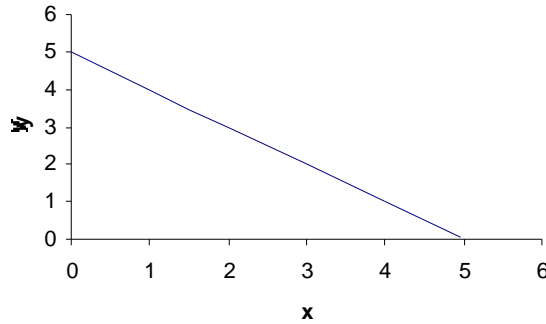
MICHELE: “ Sullo zero.”

E' la volta del gruppo CRISTINA-FRANCESCO-MICHELE, la relatrice è CRISTINA.

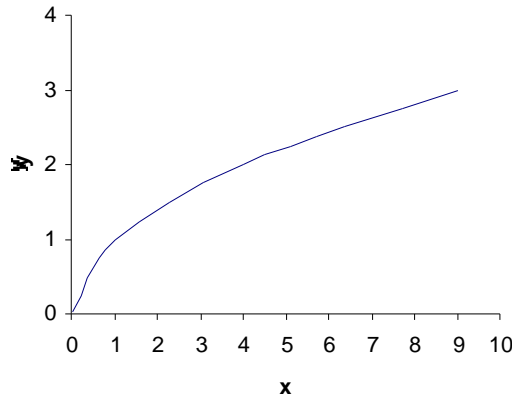
CRISTINA: “ Il lavoro fatto in classe ci ha permesso di capire le relazioni che ci sono fra lo spazio, il tempo e la velocità, mediante un sensore che rileva i movimenti di un corpo e una calcolatrice che li elabora. Questi grafici sono fatti così: qui c' è il tempo e qua lo spazio,” disegna



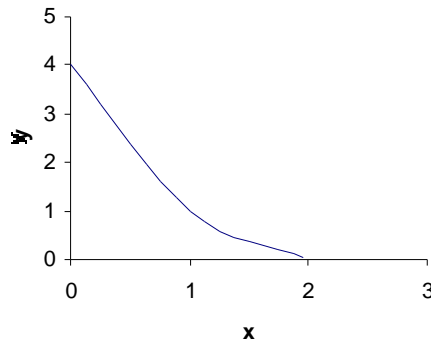
“ Quando il grafico ottenuto è così,” traccia la bisettrice del 1° quadrante, “ il corpo mantiene una velocità costante e si allontana dal sensore, mentre se è così,” descrive



“ la velocità è costante e si allontana dal sensore. Quando è così,” rappresenta un ramo di parabola con concavità rivolta verso l’ alto e passante per l’ origine, “ parte da zero e aumenta gradatamente, allontanandosi dal sensore. Quando è così,” disegna



“ parte da zero, aumenta gradatamente e poi decelera.”
Disegna



“ Qua parte lentamente e si allontana dal sensore. Se il grafico è così,” traccia una retta parallela all’ asse x, “ significa che il corpo è fermo.”

SIMONE, indicando il penultimo diagramma: “Qui parte velocemente.”

CRISTINA: “ E’ vero, perché la pendenza è grande.”

L’ esposizione di CRISTINA è chiara e semplice, manca dell’ utilizzo di termini

è evidente il fatto che il linguaggio grafico non ha solo funzione descrittiva, ma è anche strumento di ragionamento, (conduce istantaneamente al concetto di pendenza.)

MICHELE: “ E’ perché, in parole povere, percorre molta distanza in poco tempo.”

MICHELE, invece, non conferisce troppa importanza a tale linguaggio: le parole sono il mezzo più pratico e veloce per comunicare e capirsi.

CRISTINA: “ Abbiamo notato che quando c’ è la rappresentazione della velocità,...quando ho un grafico,” ne traccia uno, “ la rappresentazione della velocità... quando la linea della velocità è sopra lo zero, vuol dire che la velocità è positiva, quando è sotto la zero la velocità è negativa e allora si avvicina di più al sensore.”

CRISTINA possiede come teorema in atto la distinzione fra velocità positive e negative, ma proprio perché tale differenza è ancora a livello intuitivo, non riesce a comunicarla correttamente agli altri.

Si apre un diverbio, alcuni dicono che la velocità all’ istante iniziale dovrebbe essere positiva , altri negativa, altri nulla.

PAOLA: “ Parte da zero e poi dipende da come si muove.”

LUCREZIA: “ Dipende se parte più vicino o più lontano dal sensore.”

PROFESSORE: “ C’ è chi ritiene che il segno della velocità sia dovuto al punto di partenza e chi reputa invece che sia dovuto all’ avvicinarsi o all’ allontanarsi dal sensore.”

ERIK: “ Parte da zero se è orizzontale.”

PROFESSORE: “ Abbiamo detto che nel grafico distanza-tempo la velocità in un punto è data dalla pendenza, qual è la pendenza in questo punto?” Indica il punto iniziale del grafico spazio-tempo tracciato da CRISTINA. “ Dobbiamo considerare la retta tangente. E’ il valore della pendenza che mi dice quale sarà il punto di partenza del grafico velocità-tempo. E’ chiaro che dovremmo avere un’ idea di come si calcola la pendenza, di quando è positiva e di quando è negativa, questa però è una convenzione.”

Azione di chiarimento in zona di sviluppo prossimale, in cui si recuperano alcuni degli elementi mancanti per la comprensione degli argomenti in questione: la pendenza e la tangente.

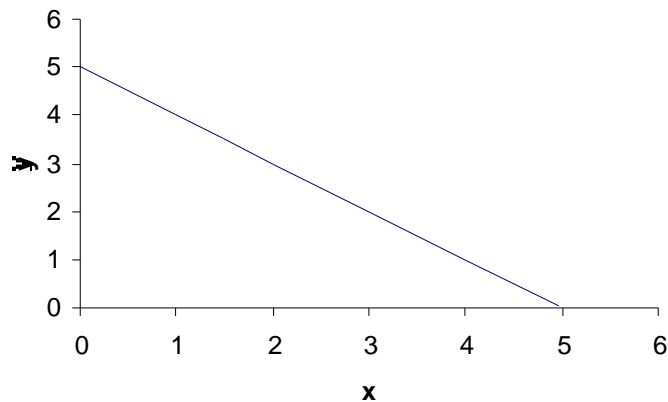
“Dov’ è mancata la relazione di CRISTINA? E’ difficile a partire da un grafico di questo tipo, costruire subito quello della velocità. Era molto più semplice farlo vedere col sensore, anche perché dovete cercare di spiegare a qualcuno che non ha vissuto queste esperienze.”

Terza relazione. Gruppo CARLOTTA- LUCREZIA- SIMONE.

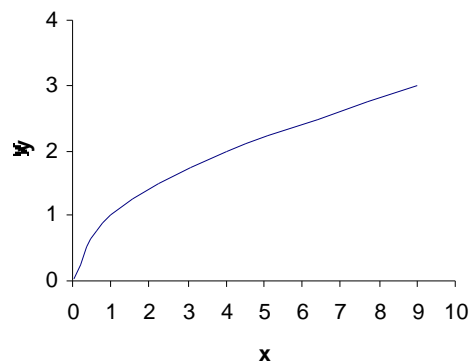
SIMONE: “Col prof di matematica, abbiamo fatto degli esperimenti con questo strumento,” indica il sensore, “ che riesce a elaborare dei grafici dei movimenti che facciamo davanti a lui. Questo sonar manda delle specie di piccoli impulsi sul corpo che si trova davanti a lui, che rimbalzano sul corpo e ritornano alla macchina, che riesce a capire dove si trova il corpo quando ritorna l’ impulso. Come riesce a mandare tanti impulsi in poco tempo, riesce anche a trovare i movimenti del corpo. I grafici che produce questo oggetto, che è collegato ad una calcolatrice, sono dei grafici cartesiani, che sono formati da 2 assi, x e y, dove si danno delle coordinate per i vari punti quando il corpo si muove, poi unendo i punti si ottiene il grafico, è un po’ come battaglia navale. Questa macchinetta riesce a riprodurre vari tipi di grafici, quello riguardante lo spazio e il tempo e quello riguardante la velocità e il tempo.”

L' esposizione di SIMONE è chiara e lineare, presenta un tentativo di ricercatezza nella scelta dei termini, (usa l' aggettivo cartesiani, la parola impulsi,) ed allo stesso tempo quella genialità infantile che consente di ricondursi a situazioni di riferimento eccellenti per la comprensione dei compagni ascoltatori, (il riferimento al gioco Battaglia navale come situazione per capire gli schemi soggiacenti al concetto di spazio cartesiano.)

LUCREZIA: “ Il grafico che riguarda lo spazio e il tempo sarebbe,” disegna gli assi cartesiani, “diciamo che rileva quanto tempo passa in relazione all' allontanamento o all' avvicinamento al sensore. Se il sensore rileva una curva così,” traccia la bisettrice del 1° quadrante, “ si parte dallo zero e si ci allontana dal sensore con velocità costante. Mentre invece se ho,” rappresenta



“ si parte non dallo zero e ci si avvicina al sensore sempre con velocità costante. Se la linea è sovrapposta alla linea del tempo, il corpo resta fermo. Se no può partire anche da sopra,” traccia una retta parallela all' asse x, “ che il corpo resta sempre fermo, però magari si trova a 5 m dallo zero. Se si trova una curva”, disegna



“si parte dallo zero, il corpo è già in movimento e la velocità aumenta allontanandosi dal sensore.”

Il modo di relazionare di LUCREZIA è semplice e nel complesso lineare. Il linguaggio grafico non costituisce uno strumento di pensiero, ma solo carattere descrittivo.

PAOLA: “ Non aumenta, diminuisce.”

PROFESSORE: “ Perché, PAOLA, diminuisce?”

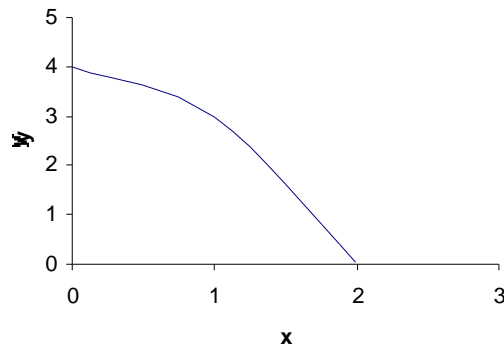
PAOLA: “ Perché la tangente è verticale.”

STEFANO: “ Perché si vede che all’ inizio è massima, perché è così,” mette la mano perpendicolarmente al pavimento, “poi curvando la tangente,” ruota la mano.

CARLOTTA: “ Tende a diventare orizzontale, diminuisce.”

Interessante momento di interazione, in cui la discussione porta a focalizzare il legame fra velocità e pendenza della retta tangente.

LUCREZIA: “ Invece, qui,” disegna



“ la velocità accelera,” ma indica il punto finale della curva, allora CARLOTTA le consiglia di partire dal punto più vicino all’ asse y.

L’ interpretazione del diagramma fa nascere il sospetto dell’ esistenza di lacune concettuali.

PROFESSORE: “ Che cosa vuol dire la velocità accelera?”

LUCREZIA: “Aumenta.”

PROFESSORE: “ Per esempio, se tu dovessi dire cos’ è l’ accelerazione come lo spiegheresti?”

Azione in zona di sviluppo prossimale, con lo scopo di condurre i ragazzi alla definizione di accelerazione come rapporto fra velocità e tempo e, quindi, alla sua identificazione con la pendenza della retta tangente al grafico della velocità. Il risultato ottenuto è soddisfacente.

LUCREZIA: “ E’ la velocità del corpo, che può aumentare, cioè andare più veloce oppure più piano.”

SIMONE: “ L’ accelerazione è quando un corpo aumenta la sua velocità gradualmente.”

MICHELE: “ Non è detto.”

SIMONE: “ Non è detto che passa da 0 a 100 in un attimo, o è un fulmine.”

Il confronto con la realtà come termine di paragone è sempre presente.

PROFESSORE: “ Gradualmente è diverso da costantemente, un corpo ha velocità costante se percorre sempre lo stesso spazio nello stesso intervallo di tempo. Se usiamo bene questo concetto possiamo capire che cos’ è l’ accelerazione: è una variazione di velocità nel tempo.”

Intervento di chiarimento.

SIMONE: “ E la velocità è la relazione fra distanza e tempo.”

CARLOTTA: “ Il rapporto.”

Importanza della terminologia.

PROFESSORE: “ Abbiamo detto che l’ accelerazione è la velocità del corpo nel tempo, quale sarà la sua unità di misura?”

IRENE: “ m/s^2 ”

Dinamica interno/esterno che evolve a partire dalle parole di CARLOTTA e che porta IRENE ad avanzare in zona di sviluppo prossimale.

PROFESSORE: “ Giusto, perché è una variazione di velocità nel tempo, la velocità si misura in m/s , devo fare il rapporto fra una velocità ed un tempo e viene fuori m/s^2 . PAOLA, non ti piace? Come definiresti l' accelerazione?”

PAOLA: “ Un aumento di velocità...”

PROFESSORE: “ Rispetto a cosa?”

PAOLA: “ Al tempo.”

PROFESSORE: “ Per confrontare una grandezza con un' altra, non fai il rapporto? Dal rapporto spazio fratto tempo viene fuori l' unità di misura che abbiamo detto prima, pensaci.”

Azione di chiarimento in cui si ripercorre tutto il ragionamento cercando di spiegarlo a dovere.

SIMONE: “ Praticamente il grafico dell' accelerazione è come se analizzasse ogni istante del movimento tanti piccoli grafici e mettendoli insieme riesce a capire quanto ha accelerato in tutto.”

Avanzamento di SIMONE in zona di sviluppo prossimale: il legame fra la pendenza della tangente al grafico della velocità e l' accelerazione è ormai per lui un teorema in atto. Il PROFESSORE cerca di aiutarlo a mettere a fuoco la connessione individuata.

PROFESSORE: “Prova a spiegarti meglio.”

SIMONE disegna un diagramma velocità tempo.

PROFESSORE: “Cosa rappresenta in questo diagramma la tangente?”

SIMONE: “ Se fosse spazio-tempo, la velocità.”

MICHELE: “ La distanza, è il contrario di quello di prima.”

IRENE: “ Rappresenta l' accelerazione.”

IRENE è riuscita a seguire correttamente il ragionamento e, grazie all' utilizzo della funzione programmatrice, a concludere.

PROFESSORE: “La confusione che state facendo, su che cosa rappresenta la tangente nei vari diagrammi, è perché non avete ancora bene l' idea di come si possa calcolare la pendenza, è tutto qua il discorso.”

Azione in zona di sviluppo prossimale: l' anello mancante per la completa comprensione del contesto è il metodo per calcolare la pendenza.

SIMONE ripropone il suo ragionamento sullo scomporre il grafico in tanti pezzettini.

PROFESSORE: “Cosa valuto in questo modo, con la scomposizione?”

SIMONE: “ L' aumento graduale della velocità.”

PROFESSORE: “E quindi?”

LUCREZIA: “ L' accelerazione.”

PROFESSORE: “La pendenza approssimata di ciascuno di questi trattini mi dà l' accelerazione in quel determinato istante.”

LUCREZIA: “ L' unica cosa che comunque è evidente è che la differenza fra un grafico in cui c' è una linea così,” disegna un arco di parabola, “ e una così,” traccia una retta, “qui,” indica il 2° , “ la velocità è sempre costante, mentre qui,” indica il 1° , “può accelerare o diminuire la velocità.”

PROFESSORE: “Non è proprio così, perché posso anche dire che non è vero?”

SIMONE: “ Perché dipende da che grafico.”

LUCREZIA: “ Deve essere spazio-tempo.”

PROFESSORE: “Bisogna sempre specificare.”

PROFESSORE: “Che cosa rappresenterebbe una retta verticale in un diagramma spazio-tempo?”

SIMONE: “ Non ti muovi,..., anzi è talmente veloce che... è come se il tempo si fermasse e tu ti muovessi.”

PROFESSORE: “Quindi non ha senso. Questa relazione va bene, manca forse solo di qualche esempio pratico, che aiuta a capire una persona che non ha mai fatto di queste esperienze.”

E' il turno di ERIK-IRENE-MATTIA.

IRENE: “ Per spiegare le diverse relazioni fra spazio, tempo e moto, introduciamo il discorso dicendo cos'è un corpo in moto e un corpo in quiete. Un corpo in moto è un corpo che si muove, si sposta rispetto ad un sistema di riferimento. Un corpo nel corso del tempo assume diverse posizioni, che si possono unire con una linea immaginaria, che si chiama traiettoria. La misura della traiettoria è lo spazio che il corpo ha percorso.”

L' impostazione della relazione mostra un lavoro di approfondimento, da parte del gruppo, sull' argomento trattato ed una certa ricercatezza nella terminologia, (si utilizzano vocaboli come sistema di riferimento, traiettoria.)

PROFESSORE: “Siete d' accordo su questo: che la misura della traiettoria è lo spazio che il corpo ha percorso?”

Azione in zona di sviluppo prossimale per superare l' errore concettuale dei ragazzi.

SIMONE: “ Non è la direzione in cui lo ha percorso?”

MICHELE: “ Non è il modo?”

PROFESSORE: “C' è qualcosa in più, non basta dire lo spazio, ci sono diversi modi di percorrere 3 m,” si mette a camminare per la stanza, prima, in linea retta, poi, a zig zag.

La gestualità come mezzo di comunicazione e di chiarimento.

IRENE: “ La traiettoria sono le diverse posizioni che assume il corpo. Se noi misuriamo la traiettoria abbiamo lo spazio.”

PROFESSORE: “Come la misuri la traiettoria? Se io ti dico che ho percorso 2 m, sai qual è la traiettoria?”

L' esperienza pratica come strumento di confutazione.

IRENE: “ No! Infatti è una retta immaginaria.”

ERIK: “ Devi dire anche come lo fai.”

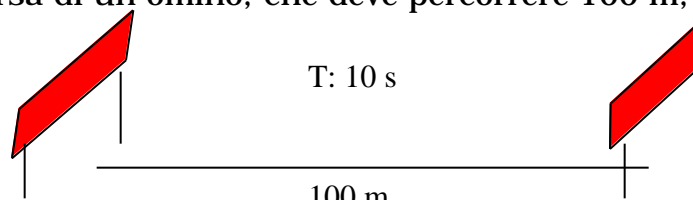
FRANCESCO: “ Se io percorro 3 m in linea retta, è diverso che se” Serpeggia con la mano.”

PROFESSORE: “Lo spazio percorso è lo stesso, cambia la traiettoria. La traiettoria è, per esempio,quella che ottengo se ho un corpo che lascia una traccia dopo di se.”

Si fornisce alla classe un' appropriata situazione di riferimento, relativa al concetto nuovo di traiettoria. IRENE ne individua subito un' altra.

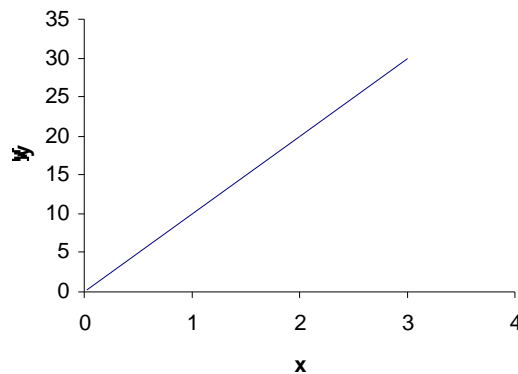
IRENE: “ Un aereo, la scia.”

MATTIA: “ Per capire meglio i concetti di spazio, tempo e velocità, consideriamo, per esempio, la corsa di un omino, che deve percorrere 100 m,” disegna

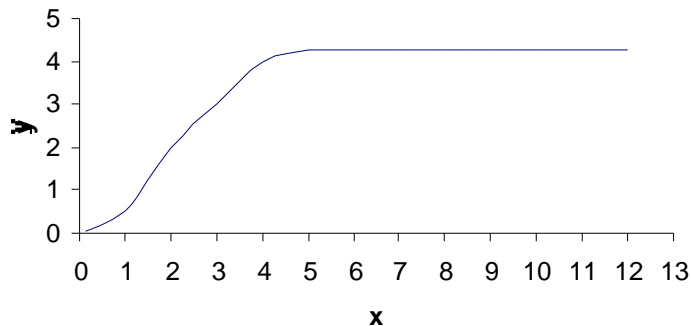


“ 100 m sono lo spazio, la distanza, e li percorre in 10 s, mettiamo, i secondi sono il tempo. Per trovare la velocità, che è la grandezza con cui si indica lo spazio percorso dall' omino in un certo tempo, bisogna dividere lo spazio, 100 m, diviso il tempo, 10,” li indica sulla lavagna, “ allora questo omino fa 10 m/s.”

IRENE: “ La rappresentazione grafica di questo omino, che fa 100 m in 10 s, è un grafico cartesiano, dove nell' asse x, asse orizzontale, mettiamo il tempo, mentre sulla y, lo spazio. Noi abbiamo detto che percorre 100 m in 10 s, quindi dividiamo l' asse x in 10 parti, 1 s, 2 s, 3 s,..., visto che va a 10 m/s, in 1 s fa 10 m, in 2, 20 m...,” traccia tali distanze sull' asse y. “ Se noi andiamo a trovare i punti in cui si incrociano queste grandezze, troviamo una retta,” disegna



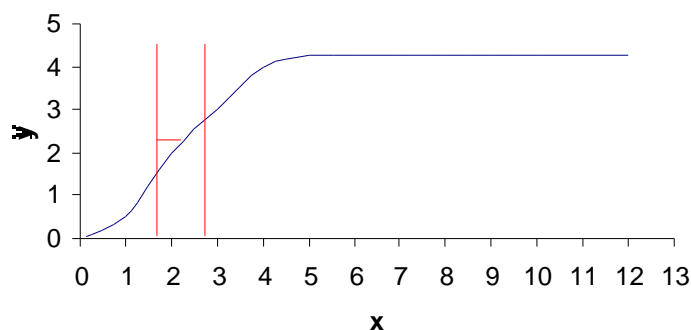
“L' omino, però, non può partire subito a 10 m/s, quindi nel vero grafico si ha una curva e poi raggiunge una velocità costante, ha un' accelerazione,” disegna



“ Poi si ferma. Quando si ferma il grafico è,” traccia l' ultimo tratto della curva parallelo all' asse x, “ perché dopo 10 s l'omino è fermo, non percorre più altro spazio, ma il tempo continua ad andare avanti, allora la linea è parallela all' asse x.”

ERIK: “ La pendenza: devi fare 2 perpendicolari all' asse x, parallele fra loro, distanti poco, 1 s, e questa riga qua, se si calcola quest' angolo, si ha la pendenza del segmento.”

Disegna



PROFESSORE: “ Non ho capito se è proprio la misura dell’ angolo in gradi, o se è qualcosa che è associata a questa misura.”

Azione in zona di sviluppo prossimale per condurre al corretto legame fra pendenza e velocità ed alla sua motivazione aritmetica. L’ intervento ha successo, producendo un momento di interazione sociale intenso.

ERIK: “ E’ associata.”

PAOLA: “ A cosa servono le 2 perpendicolari?”

ERIK: “ Per delimitare il tratto che stiamo prendendo in considerazione.”

MICHELE: “ Non è meglio 2 righe orizzontali? Perché così sai in quanto tempo, ma non quanto ha percorso.”

Espressione di una dinamica interno/esterno che prende l’ avvio dalle parole di PAOLA e consente di recuperare l’ importanza della conoscenza del valore delle ascisse e delle ordinate.

ERIK traccia anche le parallele all’ asse x.

PROFESSORE: “ Com’ è legata la pendenza allo spazio percorso ed al tempo trascorso?”

IRENE: “La pendenza è la rappresentata dal segmento, quindi è la velocità che l’ oggetto ha, perché se...”

PROFESSORE: “Qual è l’ operazione che ci consente di misurare la pendenza senza ricorrere all’ angolo in gradi?”

MICHELE: “ Spazio diviso tempo.”

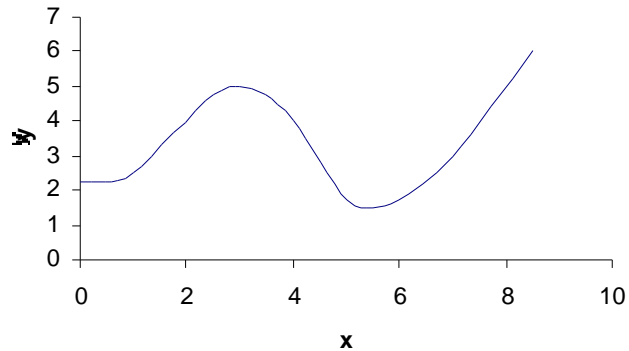
I compagni in coro: “ E sì! Perché è la velocità.”

PROFESSORE: “Sì, perché la velocità si fa spazio diviso tempo, allora basta fare la differenza delle ordinate fratto la differenza delle ascisse.”

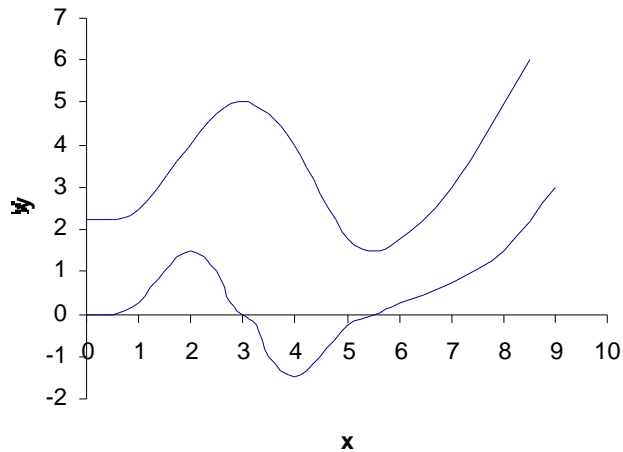
Azione di chiarimento.

PAOLA ha ancora dei dubbi sull’ esistenza di velocità negative. Il PROFESSORE chiede ai compagni di provare loro a dissiparli.

ERIK: “ Facciamo il grafico della distanza,” disegna



“ quello corrispondente della velocità è all’ inizio 0 fino a qui, adesso si allontana dall’ asse x, quindi la velocità è positiva, fino a questo punto qua dove si ferma e torna a 0. Di qui in poi il corpo si avvicina all’ asse 0, quindi la velocità è negativa, e fa così, fino a qui, dove si ferma quasi e poi riaccelera,” intanto descrive la seguente situazione



PAOLA: “ Prova a farlo col sensore per vedere se la velocità è giusta.”
Il risultato è positivo.