

Articolo di riferimento (DOI: [10.33683/ddm.24.16.6](https://doi.org/10.33683/ddm.24.16.6))

Progettare e sperimentare a scuola attraverso il DIST-M: opportunità didattiche e riflessioni

Autori

Anna Coen, Andrea Cravotta, Piera Romano e Chiara Tarallo

Allegato 1

Episodio 0: Presentazione dei personaggi

Allegato 2

Episodio 1: Sai leggere i dati?

Allegato 3

Episodio 2: Raccogli ed elabora i dati

Allegato 4

Episodio 3: Alla ricerca della curva perduta

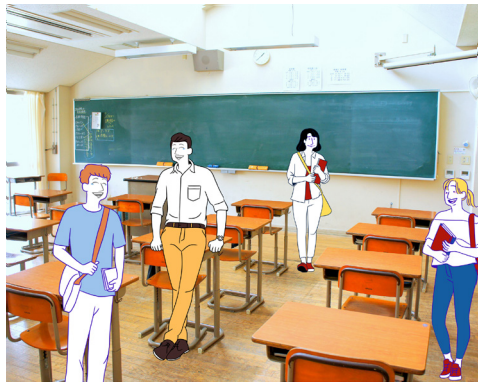
Allegato 5

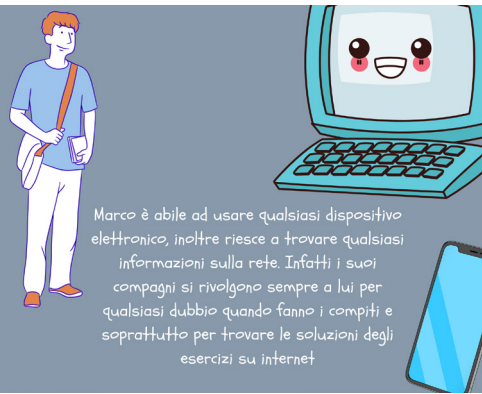
Episodio 4: Ripercorriamo la stessa curva

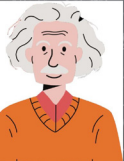
Episodio 0: Presentazione dei personaggi

L'episodio è dedicato alla presentazione dei personaggi del fumetto e all'avvio dello *storyboard*, che è ambientato in una *escape room*.

Le vignette riportano le caratteristiche di ciascun personaggio, utili per attivare le funzioni cognitive di riferimento.

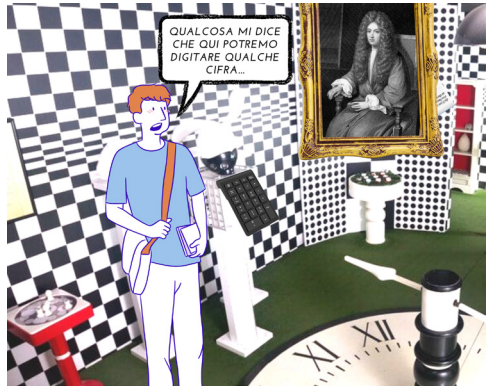
Immagini fumetto (così come visualizzati su Moodle)	Descrizione e note didattiche
	Dopo un'immagine di presentazione del contesto, ogni personaggio viene presentato agli studenti nelle sue caratteristiche. Ciascun personaggio ricopre uno dei ruoli codificati.
	Giulia è la Stratega (o Boss). Il suo personaggio richiama alla funzione cognitiva dell'organizzatore. Ci aspettiamo che lo studente che interpreta Giulia assuma il ruolo di capogruppo, sia rispetto ai contenuti matematici sia rispetto alla gestione della chat e dei tempi.

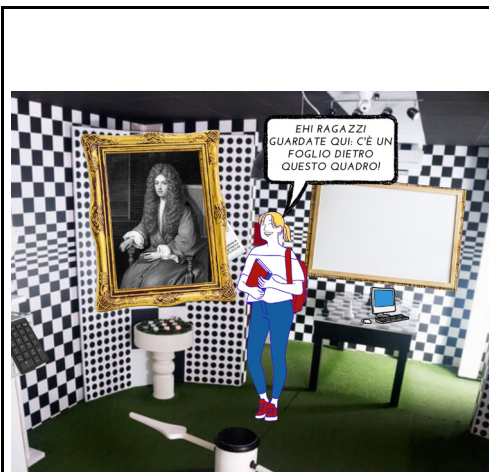
 Marco è abile ad usare qualsiasi dispositivo elettronico, inoltre riesce a trovare qualsiasi informazioni sulla rete. Infatti i suoi compagni si rivolgono sempre a lui per qualsiasi dubbio quando fanno i compiti e soprattutto per trovare le soluzioni degli esercizi su internet.	Marco è il Nerd (o Promoter). Chi interpreta Marco deve attivare le funzioni tipiche dell'esploratore, che, per arrivare alla soluzione, consulta materiali e risorse, anche e soprattutto attraverso strumenti digitali.
 Johnny scrive nel giornalino della scuola. E' appassionato di giornalismo e di gossip. Ha un account in ogni social e un suo blog personale. E' molto spigliato e intraprendente, non ha quasi mai paura di dire la sua in ogni situazione.	Johnny è il Blogger. Deputato alla funzione cognitiva del redattore, in un lavoro di gruppo, ha il compito di comunicare le soluzioni concordate, sia in forma orale che scritta, al gruppo e al Guru.
 Samantha è sempre molto attenta ai dettagli e non le sfugge nulla. Inoltre deve avere sempre l'ultima parola in ogni questione; i compagni a volte non sopportano il fatto che non sia mai convinta di ciò che gli altri affermano.	Samantha è la Peste. È la mente critica del gruppo, preposta a fare i controlli necessari per la validazione delle soluzioni e a porre ulteriori domande di ricerca.

 Alberto, lo zio di Johnny, era un docente di fisica all'università. Per seguire la sua passione per la scienza e per i misteri, ora che è in pensione, ha deciso di aprire una Escape Room a tema scientifico. Alberto è sempre molto disponibile quando si tratta di dare una mano al nipote a risolvere problemi.	Alberto (zio di Johnny) è il Guru, personaggio il cui ruolo è interpretato dal docente, senza che i ragazzi lo sappiano. Il Guru, che rappresenta la conoscenza e la saggezza, interviene su richiesta dei personaggi, che possono rivolgersi a lui per avere chiarimenti o conferme, oppure quando lo ritiene opportuno per animare le discussioni di gruppo o far uscire il gruppo da momenti di <i>empasse</i>.
	Immagine di contestualizzazione, utile per avviare lo <i>storyboard</i>. I quattro personaggi, interessati allo studio delle materie scientifiche, decidono di trascorrere un pomeriggio nella <i>escape room</i> di zio Alberto.
	Immagine di contestualizzazione. Gli studenti sono pronti ad entrare nell'<i>escape room</i>. E si rimanda all'episodio successivo per iniziare l'attività.

Episodio 1: Sai leggere i dati?

L'episodio si svolge in una stanza di una *escape room*. I personaggi aiutano gli studenti ad interpretare un documento volutamente oscuro. La partecipazione richiesta è piuttosto limitata in questo primo episodio per dare agli studenti la possibilità di entrare nell'ottica dei personaggi e per anticipare il tipo di ragionamento che verrà poi loro richiesto nelle fasi successive. Verrà richiesto agli studenti, al termine della prima parte dell'episodio, di consegnare al Guru un foglio Excel contenente i dati raccolti da Boyle che sono rappresentati (anche se in forma matematicamente non usuale) nella tabella fornita, e di interpretare la legge di proporzionalità inversa anche attraverso un grafico. Nella seconda parte dell'episodio viene chiesto di risolvere un semplice esercizio di interpretazione dei dati come primo momento di modellizzazione guidata. La risposta esatta sarà la "chiave" per uscire dalla prima stanza ed entrare nella seconda.

Immagini fumetto (così come visualizzati su Moodle)	Descrizione e note didattiche
	Contestualizzazione dell'episodio 1. Lo zio Alberto dà l'avvio allo <i>storyboard</i>, presentandosi come un esperto che interviene solo su richiesta degli studenti.
	Contestualizzazione dell'episodio 1. Viene introdotto nella storia un tastierino che servirà in un secondo momento per digitare il codice numerico che aprirà l'accesso alla stanza successiva.



Giulia trova il documento che verrà usato dagli studenti.

L'idea è quella di proporre agli studenti la lettura e interpretazione di dati in tabella. Abbiamo pensato di riferirci a una pagina originale di un articolo di Boyle sulla termodinamica dei gas, in cui l'autore espone la sua legge analizzando i dati e mostrando la relazione di proporzionalità inversa. Boyle è rappresentato con un suo ritratto nel quadro visibile nell'immagine (anche se non è detto che gli studenti riconoscano Boyle, il quadro che lo ritrae vuole essere un suggerimento per gli studenti, considerato che devono riconoscere e usare la legge a lui intitolata per una trasformazione termodinamica isoterma).



Vengono proposti dei primi commenti sul contenuto del foglietto.

Il testo sul foglietto, proprio perché riproduce una pagina dell'articolo originale scritto da Boyle sulla termodinamica dei gas in cui espone la sua legge, non è di immediata lettura. Il testo è volutamente oscuro nel suo contenuto per gli studenti che scopriranno l'importanza del suo contenuto nel corso della narrazione.

Anche i numeri presenti nel testo sono scritti in notazione non più in uso. Dal momento però che ci vogliamo concentrare sulla competenza degli studenti di interpretare la relazione tra i dati in colonna, il fumetto procede dando loro delle indicazioni su come leggere tali numeri.

Un bottone permette di scaricare un file immagine contenente il documento per una visualizzazione più efficace.



Vengono proposti commenti sul contenuto del foglietto. Viene focalizzata l'attenzione sulla tabella di dati contenuta nell'articolo che sarà poi strumento di lavoro.



Si instaura una discussione tra i personaggi relativamente ai “numeri strani”.

Il linguaggio usato dall'articolo è inusuale, così come la rappresentazione numerica. Dovrebbe essere uno stimolo ulteriore all'attenzione degli studenti. In realtà proprio perché non vogliamo soffermarci sulla loro capacità di lettura, prevediamo che i ragazzi vadano avanti nella fruizione della storia.



Vengono proposti ulteriori commenti sui “numeri strani”.

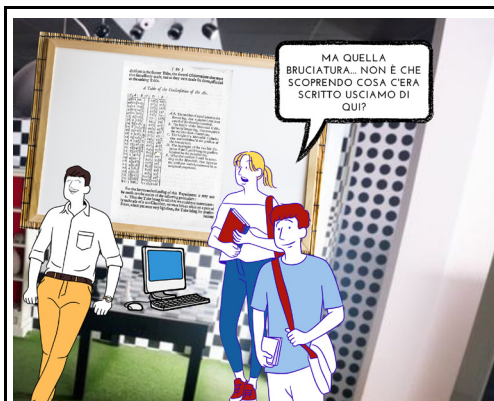
Questa vignetta serve a chiarire meglio come leggere i numeri in tabella, i personaggi cercano di dare maggiori chiarimenti sul significato. Abbiamo cercato anche di utilizzare nomenclature tipiche della scuola, ad esempio “frazioni proprie” o “improprie”, in maniera da ricordare loro quando si usano i numeri “misti”. L'argomento viene forse ancora trattato alla scuola secondaria di primo grado, ma notoriamente “dimenticato” dagli studenti.

us the enfuing Table.

A Table of the Co

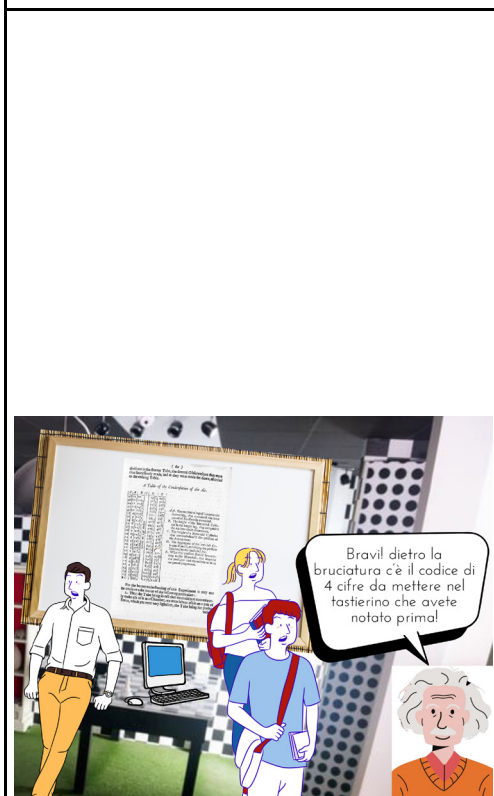
A	B	C	D	E
48	12	00	297	297
46	11	01	301	301
44	10	02	311	311
42	09	03	321	321
40	08	04	331	331
38	07	05	341	341
36	06	06	351	351
34	05	07	361	361
32	04	08	371	371
30	03	09	381	381
28	02	10	391	391
26	01	11	401	401
24	00	12	411	411
22	00	13	421	421
20	01	14	431	431
18	02	15	441	441
16	03	16	451	451
14	04	17	461	461
12	05	18	471	471
10	06	19	481	481
8	07	20	491	491
6	08	21	501	501
4	09	22	511	511
2	10	23	521	521
0	11	24	531	531
	12	25	541	541
	13	26	551	551
	14	27	561	561
	15	28	571	571
	16	29	581	581
	17	30	591	591
	18	31	601	601
	19	32	611	611
	20	33	621	621
	21	34	631	631
	22	35	641	641
	23	36	651	651
	24	37	661	661
	25	38	671	671
	26	39	681	681
	27	40	691	691
	28	41	701	701
	29	42	711	711
	30	43	721	721
	31	44	731	731
	32	45	741	741
	33	46	751	751
	34	47	761	761
	35	48	771	771
	36	49	781	781
	37	50	791	791
	38	51	801	801
	39	52	811	811
	40	53	821	821
	41	54	831	831
	42	55	841	841
	43	56	851	851
	44	57	861	861
	45	58	871	871
	46	59	881	881
	47	60	891	891
	48	61	901	901
	49	62	911	911
	50	63	921	921
	51	64	931	931
	52	65	941	941
	53	66	951	951
	54	67	961	961
	55	68	971	971
	56	69	981	981
	57	70	991	991
	58	71	1001	1001
	59	72	1011	1011
	60	73	1021	1021
	61	74	1031	1031
	62	75	1041	1041
	63	76	1051	1051
	64	77	1061	1061
	65	78	1071	1071
	66	79	1081	1081
	67	80	1091	1091
	68	81	1101	1101
	69	82	1111	1111
	70	83	1121	1121
	71	84	1131	1131
	72	85	1141	1141
	73	86	1151	1151
	74	87	1161	1161
	75	88	1171	1171
	76	89	1181	1181
	77	90	1191	1191
	78	91	1201	1201
	79	92	1211	1211
	80	93	1221	1221
	81	94	1231	1231
	82	95	1241	1241
	83	96	1251	1251
	84	97	1261	1261
	85	98	1271	1271
	86	99	1281	1281
	87	00	1291	1291
	88	01	1301	1301
	89	02	1311	1311
	90	03	1321	1321
	91	04	1331	1331
	92	05	1341	1341
	93	06	1351	1351
	94	07	1361	1361
	95	08	1371	1371
	96	09	1381	1381
	97	10	1391	1391
	98	11	1401	1401
	99	12	1411	1411
	00	13	1421	1421
	01	14	1431	1431
	02	15	1441	1441
	03	16	1451	1451
	04	17	1461	1461
	05	18	1471	1471
	06	19	1481	1481
	07	20	1491	1491
	08	21	1501	1501
	09	22	1511	1511
	10	23	1521	1521
	11	24	1531	1531
	12	25	1541	1541
	13	26	1551	1551
	14	27	1561	1561
	15	28	1571	1571
	16	29	1581	1581
	17	30	1591	1591
	18	31	1601	1601
	19	32	1611	1611
	20	33	1621	1621
	21	34	1631	1631
	22	35	1641	1641
	23	36	1651	1651
	24	37	1661	1661
	25	38	1671	1671
	26	39	1681	1681
	27	40	1691	1691
	28	41	1701	1701
	29	42	1711	1711
	30	43	1721	1721
	31	44	1731	1731
	32	45	1741	1741
	33	46	1751	1751
	34	47	1761	1761
	35	48	1771	1771
	36	49	1781	1781
	37	50	1791	1791
	38	51	1801	1801
	39	52	1811	1811
	40	53	1821	1821
	41	54	1831	1831
	42	55	1841	1841
	43	56	1851	1851
	44	57	1861	1861
	45	58	1871	1871
	46	59	1881	1881
	47	60	1891	1891
	48	61	1901	1901
	49	62	1911	1911
	50	63	1921	1921
	51	64	1931	1931
	52	65	1941	1941
	53	66	1951	1951
	54	67	1961	1961
	55	68	1971	1971
	56	69	1981	1981
	57	70	1991	1991
	58	71	2001	2001
	59	72	2011	2011
	60	73	2021	2021
	61	74	2031	2031
	62	75	2041	2041
	63	76	2051	2051
	64	77	2061	2061
	65	78	2071	2071
	66	79	2081	2081
	67	80	2091	2091
	68	81	2101	2101
	69	82	2111	2111
	70	83	2121	2121
	71	84	2131	2131
	72	85	2141	2141
	73	86	2151	2151
	74	87	2161	2161
	75	88	2171	2171
	76	89	2181	2181
	77	90	2191	2191
	78	91	2201	2201
	79	92	2211	2211
	80	93	2221	2221
	81	94	2231	2231
	82	95	2241	2241
	83	96	2251	2251
	84	97	2261	2261
	85	98	2271	2271
	86	99	2281	2281
	87	00	2291	2291
	88	01	2301	2301
	89	02	2311	2311
	90	03	2321	2321
	91	04	2331	2331
	92	05	2341	2341
	93	06	2351	2351
	94	07	2361	2361
	95	08	2371	2371
	96	09	2381	2381
	97	10	2391	2391
	98	11	2401	2401
	99	12	2411	2411
	00	13	2421	2421
	01	14	2431	2431
	02	15	2441	2441
	03	16	2451	2451
	04	17	2461	2461
	05	18	2471	2471
	06	19	2481	2481
	07	20	2491	2491
	08	21	2501	2501
	09	22	2511	2511
	10	23	2521	2521
	11	24	2531	2531
	12	25	2541	2541
	13	26	2551	2551
	14	27	2561	2561
	15	28	2571	2571
	16	29	2581	2581
	17	30	2591	2591
	18	31	2601	2601
	19	32	2611	2611
	20	33	2621	2621
	21	34	2631	2631
	22	35	2641	2641
	23	36	2651	2651
	24	37	2661	2661
	25	38	2671	2671
	26	39	2681	2681
	27	40	2691	2691
	28	41	2701	2701
	29	42	2711	2711
	30	43	2721	2721
	31	44	2731	2731
	32	45	2741	2741
	33	46	2751	2751
	34	47	2761	2761
	35	48	2771	2771
	36	49	2781	2781
	37	50	2791	2791
	38	51	2801	2801
	39	52	2811	2811
	40	53	2821	2821
	41	54	2831	2831
	42	55	2841	2841
	43	56	2851	2851
	44	57	2861	2861
	45	58	2871	2871
	46	59	2881	2881
	47	60	2891	2891
	48	61	2901	2901
	49	62	2911	2911
	50	63	2921	2921
	51	64	2931	2931
	52	65	2941	2941
	53	66	2951	2951
	54	67	2961	2961
	55	68	2971	2971
	56	69	2981	2981
	57	70	2991	2991
	58	71	3001	3001
	59	72	3011	3011
	60	73	3021	3021
	61	74	3031	3031
	62	75	3041	3041
	63	76	3051	3051
	64	77	3061	3061
	65	78	3071	3071
	66	79	3081	3081
	67	80	3091	3091
	68	81	3101	3101
	69	82	3111	3111
	70	83	3121	3121
	71	84	3131	3131
	72	85	3141	3141
	73	86	3151	3151
	74	87	3161	3161
	75	88	3171	3171
	76	89	3181	3181
	77	90	3191	3191
	78	91	3201	3201
	79	92	3211	3211
	80	93	3221	3221
	81	94	3231	3231
	82	95	3241	3241
	83	96	3251	3

	Vengono proposti ulteriori aiuti per l'interpretazione dei dati contenuti nella tabella. Viene posta l'attenzione sulla bruciatura che poi si scoprirà nascondere il dato da ricavare. I dati nella colonna D sono dati sperimentali raccolti da Boyle, mentre quelli nella colonna E provengono dall'applicazione della legge di inversa proporzionalità alla colonna A. Viene suggerito agli studenti di usare la colonna D, perché sulla colonna E abbiamo noi inserito una bruciatura per nascondere un dato. Ci si aspetta quindi che i ragazzi si concentrino sui dati delle colonne A e D (la successiva richiesta riguarderà il dato mancante sulla colonna E, ma questo ancora lo sanno).
	Contestualizzazione della situazione; viene proposto un suggerimento implicito allo scopo di usare un foglio di calcolo. In queste vignette, si cerca di far emergere anche il carattere dei personaggi. Il Nerd è colui/colei che è più aduso all'utilizzo della tecnologia.
	Viene suggerito in modo esplicito l'uso del foglio di calcolo (tipo Excel) per poi ottenere il grafico dell'andamento. I ragazzi dovranno inserire i dati in un foglio di calcolo e dopo averlo fatto, prevediamo che chiedano un feedback al Guru (zio Alberto), per sapere se hanno interpretato bene i dati. Comincia ad intravedersi l'idea che il che il Guru possa vedere/condividere il foglio di calcolo per eventualmente intervenire e correggere eventuali imprecisioni.



Viene proposto un primo suggerimento riguardo a quale sia il modo per uscire dalla stanza.

L'episodio aveva avuto inizio con i ragazzi in una *escape room*, pertanto questa vignetta serve a ricordarlo.



Il Guru suggerisce che il dato mancante sia effettivamente la chiave per uscire dalla *escape room*, gli studenti sono quindi stimolati a utilizzare tutti i suggerimenti finora forniti per trovare un determinato dato numerico.

Ci si aspetta che gli studenti:

- siano in grado di utilizzare il foglio di calcolo per rappresentare graficamente i dati in tabella (con i valori espressi in notazione decimale),
- riconoscano la relazione di proporzionalità inversa ottenuta rappresentando i dati delle colonne B e D,
- capiscano che l'ultima colonna di dati rappresenta il risultato teorico della applicazione della regola di inversa proporzionalità alla colonna A e che quindi siano in grado di applicarla al dato nascosto dalla bruciatura, risolvendo così il problema.

Il problema viene risolto scegliendo una coppia di dati per ottenere la costante di proporzionalità inversa (ad esempio 6×58.25 , avendo già interpretato $58 + 2/8$ in modo decimale) per poi applicarla al dato di volume associato al valore di pressione incognito:

$$x = (6 \times 58.25) / (5.25) = 66.57$$

(approssimato alle quattro cifre significative richieste dal Guru)

La fase di scoperta dei vari passaggi è monitorata dal docente in chat (presente come Guru, e non riconosciuto come docente della classe), che quindi avrà il compito di raccogliere le risposte e di

	eventualmente guidare verso la soluzione. Il docente può anche suggerire eventualmente di capire chi è il tizio rappresentato nel quadro, o ricordare quale legge che ha a che fare con pressione e volume ha l'andamento trovato, o anche chiedere loro di leggere con più attenzione il documento di Boyle, scritto comunque in un inglese comprensibile. Durante la discussione può anche emergere che il dato teorico non sempre coincide col dato sperimentale, avviando una riflessione ulteriore sul significato di modello matematico adatto a descrivere un fenomeno fisico. La riflessione potrebbe essere spontanea da parte degli studenti o addirittura guidata, intenzionalmente, dal Guru in chat col Promoter. <i>Un bottone esterno alla vignetta permette di aprire un foglio di calcolo, per rappresentare graficamente i dati. Il link apre un foglio di lavoro Microsoft Office Excel online.</i> <i>Un altro bottone esterno alla vignetta permette di aprire la chat in cui discutere di come arrivare alla soluzione dell'episodio.</i>
--	---

Episodio 2: Raccogli ed elabora i dati

Gli studenti vedranno un video in cui si possono osservare le fasi dell'esperimento in cui viene riscaldata dell'acqua fino alla sua ebollizione misurandone la temperatura in funzione del tempo. Essi dovranno raccogliere i dati dal video, organizzarli e rappresentarli graficamente. Si chiederà loro anche di fare una previsione sul tipo di grafico ottenuto.

La "chiave" per uscire dalla seconda stanza dell'*escape room* è la consegna del foglio di lavoro con la rappresentazione dei dati e con la previsione del grafico.

Immagini fumetto (così come visualizzati su Moodle)	Descrizione e note didattiche
	Contestualizzazione dell'episodio 2, gli studenti si trovano in un laboratorio di fisica allestito all'interno della <i>escape room</i>.
	I ragazzi dovranno recuperare i dati di un esperimento di fisica fatto in laboratorio. Viene introdotta la necessità di raccogliere informazioni da un video. Certamente il docente che coinvolge la sua classe in questa sperimentazione del dispositivo metodologico del DIST-M può prevedere di portare gli studenti nel laboratorio della scuola per svolgere concretamente l'esperienza. Noi abbiamo prefigurato una situazione in cui l'esperimento è stato già sviluppato da altri e gli studenti pertanto utilizzano un video dell'esperimento per raccogliere i dati. Come espediente narrativo, abbiamo previsto che nella <i>escape room</i> in cui si trovano i protagonisti della storia il video sia riprodotto tramite una "vecchia videocassetta".



Un bottone permette di far partire il video tramite link a un file su archiviato su Google Drive. In alternativa si può realizzare un'immagine direttamente cliccabile con cui far partire il video.



I personaggi si confrontano riguardo al video appena finito di vedere e concludono che l'esperimento intendeva registrare la temperatura dell'acqua in funzione del tempo quando essa viene riscaldata fino alla sua ebollizione.



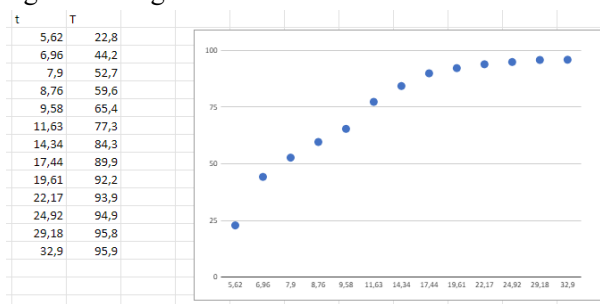
Gli studenti potranno vedere nuovamente il video (anche rallentandolo) per poter ricavare da esso i dati di tempo e temperatura. Si richiede di fare un grafico dei dati raccolti nel video e di ragionare sul tipo di funzione che rappresenta la curva ottenuta.

Ci si aspetta che gli studenti, sulla falsariga di quanto già fatto durante l'episodio 1, sappiano quindi di dover rappresentare i dati raccolti dal video su un piano cartesiano, utilizzando un foglio di calcolo. Ancora una volta potranno interagire con il docente (presente in chat come Guru) per eventualmente essere guidati verso una soluzione accettabile del problema proposto.

Un bottone permette di accedere nuovamente al video.

Un bottone esterno alla vignetta rimanda alla chat in cui discutere con i compagni.

Il risultato che ci si aspetta è qualcosa di simile alla figura che segue



Non ci aspettiamo che gli studenti riconoscano un andamento di tipo esponenziale ($1 - he^{kx}$) con una tendenza ad un valore asintotico “di saturazione”, anche perché il modello necessario a descrivere questo tipo di andamento non è tra quelli disponibili in un foglio di lavoro. Piuttosto riteniamo probabile che gli studenti possano inizialmente pensare ad una funzione logaritmica. In ogni caso, in questo episodio devono solo proporre il diagramma a dispersione, senza fare nessuna considerazione in merito al tipo di grafico

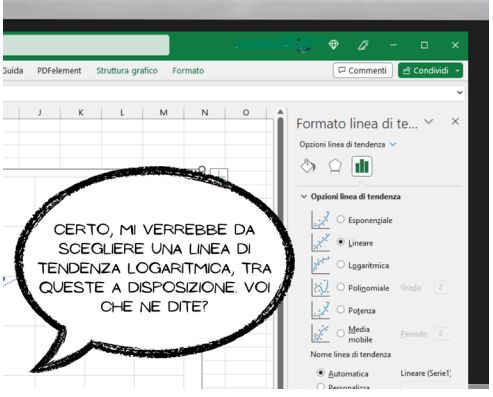
Episodio 3: Alla ricerca della curva perduta

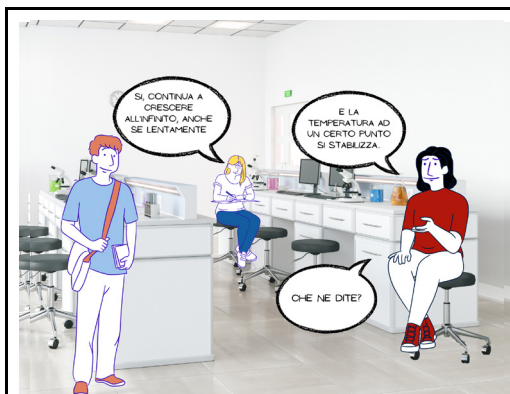
Anche questo episodio si svolge in una stanza dell'*escape room*. I ragazzi devono riconoscere il modello matematico adatto a descrivere i dati sperimentali, almeno in maniera qualitativa. Per aiutare gli studenti a selezionare il modello esponenziale, del tipo $y = he^{-kx}$, gli studenti dovranno scegliere tra quattro grafici e capire che quello “giusto” si può ottenere da $y = e^x$ attraverso opportune trasformazioni geometriche.

Si richiede agli studenti che argomentino sulla scelta della funzione che a parer loro è più adatta per rappresentare la curva di andamento della temperatura.

La “chiave” di uscita è la funzione “giusta” (ovvero che approssima meglio la curva) accompagnata da un’argomentazione della scelta effettuata.

Immagini fumetto (così come visualizzati su Moodle)	Descrizione e note didattiche
 OK, ABBIAMO UN BEL GRAFICO DEI DATI. MA IO NON HO ANCORA NESSUNA IDEA DI QUALE POSSA ESSERE LA FUNZIONE CORRETTA. CHE NE DITE DI GUARDARE TRA LE FUNZIONI CHE EXCEL PROPONE TRA LE LINEE DI TENDENZA? MI PARE CHE CI SIANO VARE TIPOLOGIE DA SCEGLIERE.	Ancora una volta troviamo i protagonisti della storia alle prese con l’interpretazione dei dati raccolti per trovare la chiave di uscita dalla <i>escape room</i>. Nell’episodio precedente gli studenti hanno raccolto i dati dell’esperimento da un video e riportato i dati in tabella. In questo episodio devono fare un’analisi qualitativa relativamente alla funzione che può meglio rappresentare l’andamento dei dati che hanno rappresentato in un grafico. Il fumetto indirizza gli studenti coinvolti nel DIST-M verso l’utilizzo di una linea di tendenza messa a disposizione dal foglio di calcolo.

	I ragazzi devono essere in grado di selezionare l'opzione che meglio si adatta ai dati raccolti. Vengono proposti dei possibili grafici di funzione da confrontare con il grafico ottenuto. Il fumetto guida un po' gli studenti nella scelta, tenendo conto che gli studenti coinvolti in questo DIST-M sono in quarta superiore, e che pertanto conoscono per sommi capi le proprietà delle funzioni elementari, in particolare della funzione logaritmica ed esponenziale e il relativo comportamento all'infinito.
	In questa vignetta, lo <i>storyboard</i> conduce gli studenti verso l'uso delle linee di tendenza proposte da Excel e indirizza la scelta sulla curva logaritmica.
	Dal momento che nessuna delle linee di tendenza proposte dal foglio di calcolo si presta a descrivere la funzione, che è del tipo $y = he^{-kx}$, il fumetto guida gli studenti verso la necessità di individuare una linea di tendenza che non è inclusa nel foglio di calcolo. I personaggi danno le motivazioni per scartare la funzione logaritmica.



I personaggi danno le motivazioni per scartare la funzione logaritmica facendo notare che il logaritmo “non si stabilizza”, pertanto non può descrivere adeguatamente l’andamento della temperatura nel tempo.



Come espediente narrativo, abbiamo previsto che i protagonisti, dopo aver capito che devono ricorrere ad una funzione composta, possano consultare degli appunti lasciati da altri giocatori nella *escape room*.



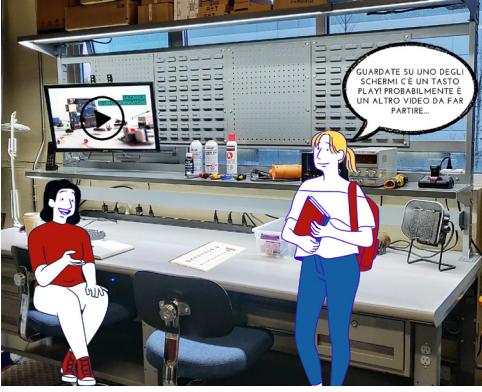
Gli appunti contengono grafici ottenuti con un elaboratore grafico, atti a descrivere qualitativamente la linea di tendenza che i protagonisti stanno cercando. Manca l’espressione analitica della funzione rappresentata, pertanto la scelta va fatta solo osservando le caratteristiche dei grafici in esame (monotonia, asintoti ecc.)

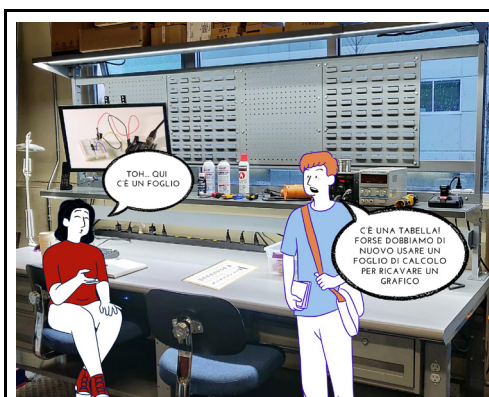


Lo zio Alberto esplicita la richiesta per uscire dall’*escape room*: gli studenti devono scegliere tra i quattro grafici quello più adatto, argomentando la propria scelta.

Episodio 4: Ripercorriamo la stessa curva

I personaggi si trovano in un altro laboratorio all'interno della *escape room*, questo laboratorio è dedicato ad esperimenti di elettricità e magnetismo. Gli studenti vedranno un altro video in cui è illustrato l'esperimento di carica di un condensatore (circuito RC), durante il video viene anche riportato il grafico in cui si registra la differenza di potenziale ai capi del condensatore in funzione del tempo durante il processo di carica dello stesso. La scelta di questo esperimento è dovuta dal fatto che la curva trovata è analoga a quella ricavata nell'episodio 2 e individuata nell'episodio 3, quindi gli studenti la dovrebbero riconoscere con facilità. Questa volta i ragazzi non dovranno ricavare i dati dal video ma i personaggi troveranno un foglio con la loro tabella. Per poter uscire dalla *escape room* dovranno fornire il valore di saturazione della tensione.

Immagini fumetto (così come visualizzati su Moodle)	Descrizione e note didattiche
	Contestualizzazione del nuovo ambiente dell'episodio 4. I personaggi notano la connotazione da laboratorio di elettronica che forse gli studenti non sarebbero in grado di identificare (non è detto che con fisica si sia arrivati a parlare di elettrostatica o di circuiti). La scelta di far interagire con un argomento non ancora affrontato è voluta, in modo che gli studenti si possano concentrare sugli aspetti legati all'andamento di una funzione, inoltre dovrebbe rafforzare l'idea che lavorando sulle analogie tra gli andamenti si possa comunque comprendere qualcosa anche senza conoscere alla perfezione la situazione.
	Viene introdotta la necessità di vedere un nuovo contributo video. <i>Un bottone permette di far partire il video.</i>



Questa volta non dovranno utilizzare il video per raccogliere i dati ma solo per contestualizzare la situazione (la carica di un condensatore), volutamente non completamente comprensibile mettendo in gioco le conoscenze di uno studente di quarta superiore.

I dati da “studiare” vengono forniti a parte, per mezzo di un foglio di dati che i personaggi notano sulla scrivania. Il file è scaricabile e visualizzabile con un bottone apposito.

Un bottone permette di scaricare il foglio dei dati.

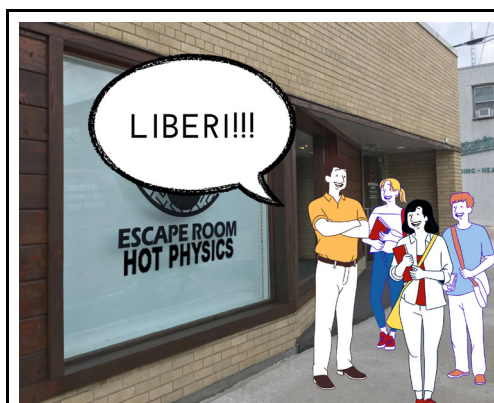


Viene nuovamente suggerita la strada dell'analisi del grafico della funzione che rappresenta i dati.



Gli studenti dovranno riconoscere, dal grafico, l'analogia con quanto visto nei due episodi precedenti. Lo scopo è quello di trovare, usando il modello identificato nell'episodio 3, i giusti valori dei parametri per ottenere un *fit* esponenziale dei dati a loro disposizione. Con questo dovrebbero essere in grado di ottenere il valore di saturazione richiesto.

Un bottone esterno alla vignetta permette di accedere alla chat.



Fine della *escape room*.