

Progetto didattico ‘*La matematica ai tempi del COVID19*’. Un esempio di didattica online con percorsi di compiti di realtà.

Educational project ‘*Mathematics at the time of COVID19*’. An example of online didactics with reality task paths.

Francesco Fabbri, Polo Tecnico Franchetti di Città di Castello
Marco Bartolucci, Università degli Studi di Perugia

ABSTRACT ITALIANO

L'avvento della pandemia da Covid 19 ha modificato profondamente il nostro concetto di scuola e di didattica; è innegabile che i docenti si siano trovati tutti in grave difficoltà nella trasmissione dei saperi e delle competenze, nonostante i notevoli sforzi messi in campo da tutti e le risorse tecnologiche a supporto. Gli alunni hanno subito ancora di più questa situazione, smarrendo le certezze e in alcuni casi gran parte delle motivazioni all'apprendere, in conseguenza anche delle notevoli difficoltà che la situazione aveva oggettivamente creato. Durante il lockdown e la conseguente fase di didattica a distanza si è cercato di immaginare dei percorsi che potessero interessare maggiormente e dunque coinvolgere gli alunni e che, allo stesso tempo, potessero garantire il raggiungimento delle competenze matematiche di base del biennio della scuola secondaria di secondo grado.

ENGLISH ABSTRACT

The advent of the Covid 19 pandemic has profoundly changed our concept of school and didactics; it is undeniable that teachers have all found themselves in serious difficulty in the transmission of knowledge and skills, despite the considerable efforts made by all and the technological resources to support them. Pupils have suffered even more from this situation, losing the certainties and in some cases most of the motivation to learn, as a result of the considerable difficulties that the situation had objectively created. During the lockdown and the consequent phase of distance learning, we tried to imagine paths that could be of greater interest and therefore involve the students and that, at the same time, could guarantee the achievement of the basic mathematical skills for the second year of high school.

Introduzione

L'avvento prima dell'entrata dell'emergenza COVID, poi il lockdown improvviso, anche se preannunciato, hanno innescato oltre ad una serie di vissuti emotivi di paura ed angoscia come lo stress da pandemia (Biondi & Iannitelli, 2020), un vero e proprio scardinamento da quelle che sono le routine di milioni di studenti e di insegnanti. Da un lato gli insegnanti stessi si sono dovuti attrezzare per affrontare un nuovo modo di fare didattica, ovvero la didattica a distanza, con tutto quello che può comportare il ripensare

le proprie azioni in un contesto completamente nuovo, e caratterizzato da una pressione psicologica crescente. In più, non solo le modalità (passaggio dalla presenza alla DAD) ma anche la predisposizione degli studenti è stata seriamente minata dalla nuova situazione.

Nelle prime settimane di lockdown le classi coinvolte avevano infatti evidenziato un discreto calo di interesse e soprattutto di motivazione; l'enorme mole di dati che arrivava quotidianamente nelle nostre case, l'importante incoraggiamento che mi è arrivato dal mio Dirigente Scolastico Prof.essa Valeria Vaccari e i post quotidiani su Facebook dell'amico Prof. Roberto Pancrazi mi hanno dato l'input decisivo per attuare questo progetto, dedicato all'*analisi dei dati relativi allo sviluppo dell'epidemia di Covid 19 in Italia e nel mondo* insieme agli alunni della mia classe 2G AFM Tecnico Sportivo. La didattica per compiti di realtà sappiamo bene quanto può essere efficace per incrementare la motivazione negli studenti, ma anche dimensioni metacognitive, relazionali, nonché un incremento misurabile e tangibile per quello che riguarda gli apprendimenti (Batini et al., 2019). Prima di procedere, il piano è stato condiviso con i ragazzi che si sono subito dimostrati entusiasti di affrontare questi temi così attuali e che toccavano da vicino la loro quotidianità.

Di seguito si riporta un report sintetico delle azioni implementate che convogliano in un percorso per compito di realtà.

La matematica ai tempi del covid

Prerequisiti

- Il piano cartesiano e la retta nel piano cartesiano
- La proporzionalità diretta
- Creazione di tabelle e grafici tramite foglio di calcolo
- Calcolo di una variazione e di una media mediante foglio di calcolo

Obiettivi

- Avvicinarsi alla matematica e in generale alla ricerca scientifica in maniera diversa, partendo da temi coinvolgenti per i ragazzi
- Dare consapevolezza del processo di apprendimento attraverso il confronto di idee per cercare soluzioni
- Aumentare la padronanza degli strumenti informatici nella risoluzione di problemi
- Tramutare dei dati in informazioni utili nella vita reale
- Essere consapevoli che la scelta di dati e mezzi condiziona i risultati in un processo risolutivo
- Ricercare, rielaborare ed analizzare dati in modo consapevole, tramutandoli in tabelle e grafici
- Comprendere le applicazioni fondamentali di semplici interpolazioni lineari mediante l'analisi di una situazione problematica

Competenze sviluppate

Competenza attesa: Elaborare un documento in formato foglio di calcolo che riporti dei dati che si sono sviluppati nel tempo raccolti in una tabella e poi elaborarli mediante un grafico, analizzare il grafico prodotto e trarre conclusioni sul fenomeno preso in esame.

Competenze chiave di cittadinanza

Comunicazione nella madrelingua

- Padroneggiare gli strumenti espressivi ed argomentativi indispensabili per gestire l'interazione comunicativa verbale in vari contesti

- Leggere e comprendere testi di vario tipo

Competenza digitale

- Utilizzare e produrre testi multimediali

Imparare a imparare

- Individuare collegamenti e relazioni

- Acquisire e interpretare l'informazione

- Organizzare il proprio apprendimento utilizzando varie forme di informazione

- Porsi con atteggiamento critico e razionale di fronte alla realtà e ai suoi fenomeni

Competenze sociali e civiche

- Collaborare e partecipare

- Agire in modo autonomo e responsabile

Collocazione nella struttura curricolare

Il lavoro si colloca al termine del secondo anno del corso Amministrazione, Finanza e Marketing Tecnico Sportivo.

Rappresenta sia una sintesi di vari argomenti matematici affrontati durante il biennio che l'introduzione alla nuova metodologia di lavoro che dovrà essere implementata nel triennio, più matura e consapevole, mirata alla creazione di elaborati conseguente all'analisi di dati.

Metodologie didattiche e attività

Metodologie didattiche

- Problem solving

- Discussione guidata dal docente

- Brainstorming

Attività

- Mettere i ragazzi di fronte a un problema da risolvere

- Lasciarli liberi di tentare tutte le soluzioni

- Suscitare la partecipazione attiva di tutto il gruppo

- Aiutarli ad analizzare criticamente le soluzioni individuate

Contenuti – Diario di bordo

1° Modulo

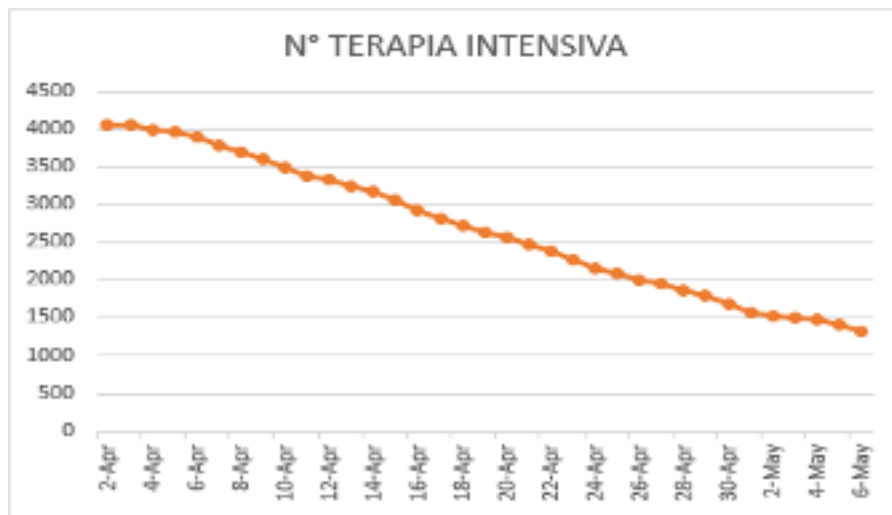
L'oggetto di questa prima fase di studio è *l'analisi della variazione del numero quotidiano delle terapie intensive (TI) in Italia.*

Nei giorni precedenti alla prima lezione era stato assegnato agli alunni il seguente esercizio per casa: tramite l'apposita pagina web de IlSole24Ore lab24.ilsole24ore.com/coronavirus individuare il giorno con il maggior numero di ricoverati in TI in Italia (picco). Riportare poi in un foglio elettronico giorno per giorno il numero totale dei ricoverati in TI dalla data del picco inclusa (4068 ricoverati in data 6 Aprile 2020) fino alla data odierna (6 Maggio 2020) e costruire il relativo grafico cartesiano utilizzando il diagramma a linee.

Durante la lezione si arriva ad osservare insieme che:

1) Prima del picco si hanno sempre valori minori e crescenti e dopo il picco sempre valori minori ma decrescenti.

2) Tale andamento è pressoché *lineare*, cioè si avvicina molto a quello di una retta (decrescente) ne deduciamo che le guarigioni seguono un andamento proporzionale rispetto al tempo.



3) Osservando un grafico elaborato in precedenza dal docente si nota invece che prima del picco la crescita dei ricoverati ha un'inclinazione e dunque una velocità decisamente superiore: ne deduciamo che *la pandemia si diffonde rapidamente mentre per sconfiggerla occorre molto più tempo.*



Competenze specifiche sviluppate

- Saper ricercare un dato significativo in mezzo a molti altri
- Trovare il valore massimo in un insieme di numeri
- Individuare il picco di una epidemia
- Riconoscere successioni crescenti e decrescenti
- Inserire dei dati in un foglio elettronico ed elaborare il relativo grafico cartesiano
- Saper riconoscere una diretta proporzionalità da un grafico.

2° Modulo

Agli studenti viene posta la seguente questione: *in base alle considerazioni finora fatte, in quale data uscirà teoricamente dalla TI l'ultimo paziente?* Discutendone insieme, per risolvere questo problema si decide di considerare le variazioni quotidiane e la loro media.

Abbiamo poi analizzato insieme le motivazioni del perché studiare proprio le terapie intensive; dopo ampia discussione nella quale sono intervenuti molti alunni siamo arrivati a concordare sulle seguenti due motivazioni principali:

- 1) perché a differenza di altri parametri (il numero dei positivi ad esempio) quelli relativi alle TI sono *dati più certi*;
- 2) le TI *impattano enormemente sul sistema sanitario*, rischiando di saturarlo e dover arrivare a decidere chi curare e chi no.

Competenze specifiche sviluppate

- Porsi con atteggiamento critico e razionale di fronte alla realtà e a dei dati.

3° Modulo

Si lavora sempre sulla decrescita delle TI. I dati non vengono aggiornati ai giorni successivi ma si considerano sempre i dati fino al 6 Maggio, perché lo scopo è stabilire a quella data cosa succederà nei giorni successivi.

Tramite il foglio elettronico si calcolano le variazioni quotidiane e poi la variazione media.

Partendo dal valore massimo (4068 ricoverati in data 6 Aprile 2020) e considerando la variazione media si calcola che si dovrebbero avere zero TI in data 22 maggio 2020: essendo risultati in tale data ancora 595 ricoverati in TI, si prende atto che tale risultato non corrisponde alla realtà dei fatti e si arriva dunque alla conclusione che *il modello lineare che abbiamo ipotizzato non è il modello corretto* da utilizzare in questo caso. È importante far capire ai ragazzi che *nella scienza anche gli errori sono importanti per lo studio di un fenomeno* fondamentale saperli riconoscere e valutare correttamente.

Competenze specifiche sviluppate

- Verificare la validità del modello matematico utilizzato.

4° Modulo

Esercizio assegnato per casa: aggiornare i dati relativi alle TI fino al 22 Maggio e poi calcolare la data presumibile di fine TI.

All'inizio del nostro studio avevamo considerato i dati partendo dal picco del 4 Aprile fino alla data di inizio del primo modulo, il 6 Maggio: fino a quella data l'andamento della decrescita pareva sostanzialmente lineare, dunque avevamo ipotizzato tale modello per 'prevedere il futuro', ovvero per stabilire in quale data si avrebbe avuto zero TI. Con l'aggiornamento del 22 Maggio ci siamo resi conto che la tendenza era cambiata e che dunque la nostra previsione si era rivelata inesatta. Abbiamo comunque deciso di continuare a considerare il modello lineare (anche perché era l'unico che noi avevamo trattato a livello teorico) usando però i dati aggiornati al 22 Maggio: il pro di tale procedimento è che avendo a disposizione dati più recenti si può essere più precisi, ovvero man mano che si va avanti con la pandemia è più semplice capire il suo sviluppo nel tempo e dunque il suo termine; il contro chiaramente è che *più la valutazione è precoce, maggiore è la sua utilità*.

Conclusioni finali discusse con la classe

1) il modello lineare che avevamo ipotizzato non era il modello adatto a descrivere il fenomeno studiato; *fondamentale è dunque osservare, fare un'ipotesi e poi testare il modello ipotizzato, per poi eventualmente modificarlo in corso d'opera*.

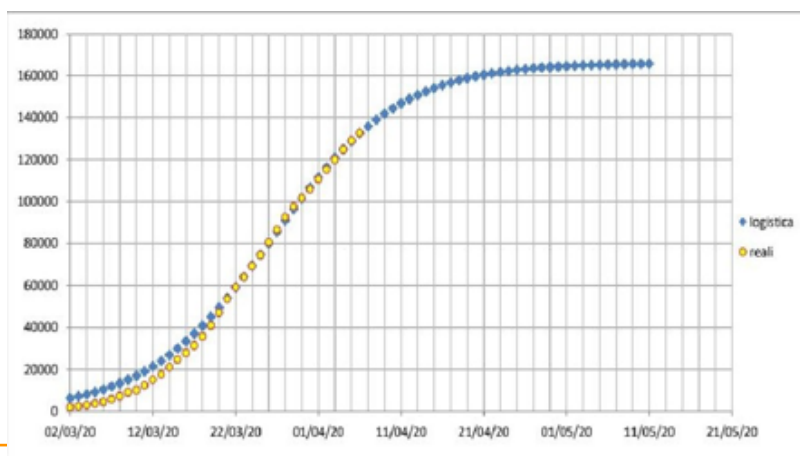
2) La matematica può essere utilizzata per stabilire e comprendere meglio lo sviluppo di un fenomeno reale come l'andamento nel tempo di un virus.

5° Modulo

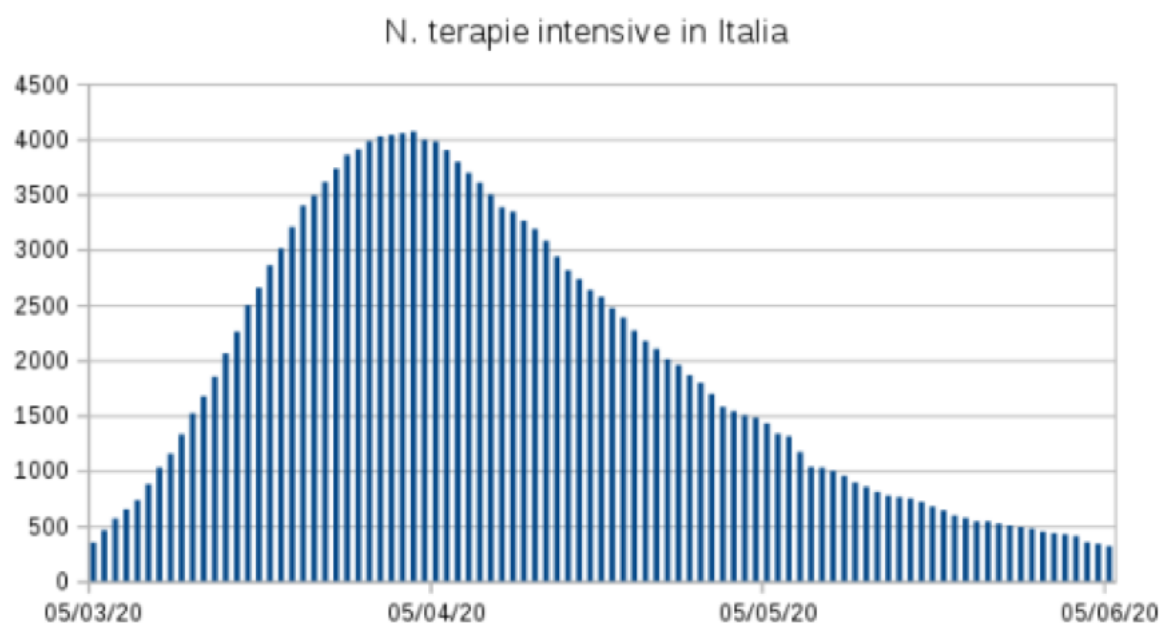
Lezione dedicata all'analisi della pagina web de IlSole24Ore lab24.ilsole24ore.com/coronavirus dedicata al Covid19: scorrendola verso il basso sono state poste delle domande agli alunni relative all'interpretazione dei dati, dei grafici e delle tabelle riportate, discutendo insieme gli aspetti risultati poco chiari.

Sono emerse le seguenti considerazioni nella discussione coi ragazzi:

- dall'analisi dei grafici relativi al *numero dei casi totali* (ovvero la curva cumulativa) sia nelle varie regioni italiane che nelle varie nazioni, emerge che *la forma generale è sostanzialmente la stessa per tutti, ovvero una S (detta curva Logistica)*, che dimostra come la crescita dei positivi sia inizialmente molto rapida (andamento esponenziale) e poi molto più lenta.



Dall'analisi dei grafici relativi al numero giornaliero degli attualmente positivi, dei ricoverati e delle terapie intensive in Italia, emerge che la forma generale è sostanzialmente la stessa, nella prima parte è la tipica forma 'a campana', mentre dopo aver raggiunto il massimo diventa prima lineare e poi ha una decrescita molto lenta (da notare che la curva è decisamente asimmetrica). Ancora una volta ne abbiamo dedotto che *la pandemia si diffonde molto in fretta mentre per sconfiggerla occorre molto tempo.*



Nella tabella dei casi totali per provincia abbiamo focalizzato la nostra attenzione soprattutto sulla colonna che riporta la percentuale di contagiati sulla popolazione, ovvero la densità della distribuzione della malattia per provincia più che sul numero totale di contagiati (le prime sono risultate nell'ordine Cremona, Piacenza, Lodi, Bergamo, Brescia), in quanto si è ritenuto opportuno considerare che l'importante sia la *densità di contagio* più che il numero assoluto.

Nella tabella relativa al tasso di letalità per fasce di età in Italia abbiamo calcolato che circa il 90% dei decessi è avvenuto per persone dai 60 anni in su, ma che comunque sono morte anche persone giovanissime.

Questione aperta: per raggiungere il picco di contagiati ci sono voluti circa 60 giorni, mentre in base alle previsioni degli esperti dal picco alla conclusione della prima fase dell'epidemia occorreranno circa 120 giorni, per un totale di circa 180 giorni, ovvero circa 6 mesi: ci siamo chiesti se questo rapporto di 1 a 2 potesse essere un dato tipico di questa tipologia di pandemia.

6° Modulo – Verifica e valutazione

Durante l'ultimo modulo, come verifica formativa stato chiesto ai ragazzi di completare l'elaborazione del foglio elettronico che avevano creato durante il progetto, riportando le relative conclusioni.

Oltre al file prodotto la valutazione ha tenuto conto dell'intero processo di apprendimento e dell'impegno e della partecipazione dei ragazzi.

Conclusioni

Gli studenti fin da subito hanno vissuto questa esperienza in maniera molto positiva, si sono dimostrati molto interessati, attenti e partecipativi. L'impressione netta è stata che questo lavoro sia finalmente riuscito a risvegliarli dal loro tipico torpore da lockdown di quei giorni, riattivando piano piano le loro facoltà cognitive di base e stimolando in maniera palese la loro sfera razionale e soprattutto la loro motivazione all'apprendere.

Durante le discussioni sui vari argomenti intervenivano con continuità, a volte portando contributi originali e interessanti, altre volte con interventi meno efficaci o addirittura poco pertinenti o che riportavano esempi poco coerenti o dati sballati; in questi ultimi casi è stato importante fargli chiarezza sulle inesattezze riportate, correggere motivando i dati errati e puntualizzare ogni volta l'importanza della fonte riportata: può sembrare strano ma talvolta per alcuni ragazzi il Ministero dell'Interno ha la stessa attendibilità di una post su Facebook di un emerito sconosciuto.

Dal punto di vista didattico il beneficio principale che hanno avuto gli studenti è stato il riuscire a porsi di fronte a un insieme di dati, tabelle e grafici in maniera critica e consapevole, migliorando la loro capacità di analisi di una situazione reale partendo dai suoi aspetti matematici e statistici.

Bibliografia

Bartolucci, M., & Batini, F. (2020). Reading Aloud Narrative Material as a Means for the Student's Cognitive Empowerment. *Mind, Brain, and Education*, 14(3), 235-242.

Biondi, M., & Iannitelli, A. (2020). CoViD-19 e stress da pandemia:"l'integrità mentale non ha alcun rapporto con la statistica". *Rivista di Psichiatria*, 55(3), 131-136.