

LE BOTTEGHE DELL'INSEGNARE

Report dei lavori svolti durante la Convention
"Incontrare ed educare l'umano. Il lavoro dell'insegnante"
Bologna 10-11 ottobre 2015

BOTTEGA DI MATEMATICA

**La bellezza in matematica:
un'esperienza possibile. Esempi e percorsi**

RESPONSABILE: Grazia Cotroni

Prima di iniziare la responsabile della Bottega, Grazia Cotroni, ha voluto ricordare Giorgio Israel morto il 2 settembre scorso. Per molti dei partecipanti oltre ad essere un maestro da seguire è stato un amico soprattutto perché, come ha scritto Luigi Regoliosi in un articolo comparso su ilsussidiario.net, era un uomo che usava il cuore con grande disponibilità al dialogo e all'interscambio di idee. Su proposta della responsabile la Bottega ha inviato una mail di condoglianze alla moglie Ana Millan Gasca.

Si è quindi passati al tema proposto per il percorso 2015-16.

Spesso quando si parla di bellezza in matematica si pensa ai suoi evidenti legami con l'arte e con la musica, si pensa alla sezione aurea, alla simmetria, alle armoniche. I relatori hanno deciso di evitare questi argomenti per evidenziare come sia possibile ricercare e trovare la bellezza anche all'interno di contenuti e percorsi che consentano di giungere agli obiettivi previsti dalle indicazioni Nazionali. Le esperienze raccontate riguardano l'equiscomponibilità delle figure piane, le costruzioni con riga e compasso, la statistica e l'analisi.

La responsabile ha chiesto a tutti i partecipanti di tenere desta una domanda durante tutte le relazioni: "Quando mi scopro a dire: "che bello"?" e ha chiesto di annotare sul foglio a cosa era legata l'esclamazione.

Elisa Zaccherini ha proposto un lavoro svolto in una seconda classe della scuola superiore di primo grado sull'equivalenze ed equiscomponibilità.

Il lavoro ha lo scopo di far acquisire agli alunni dimestichezza con le trasformazioni delle figure per comprendere poi meglio le formule del calcolo delle aree che spesso sono solo imparate a memoria ma non realmente comprese. L'esperienza in classe parte facendo costruire ad ogni studente il proprio tangram. Ognuno con i pezzi del Tangram crea una figura diversa e sceglie egli stesso il titolo più appropriato. Infine si incollano i pezzi su un cartellone. Confrontando le figure ottenute tutti riconoscono che sono diverse, che non sono sovrapponibili quindi non sono più congruenti, ma che sono composte dallo stesso numero di pezzi e questi pezzi sono tra loro congruenti, quindi anche le figure saranno tra loro congruenti. Si passa poi al concetto di equiscomponibilità. Il lavoro continua facendo scoprire agli alunni le formule dell'area delle figure geometriche.

La relazione termina con una carrellata di problemi da somministrare agli studenti che partono o dall'idea di una libreria Tangram (davvero esistente) da riposizionare in un altro ambiente, da un problema preso dal Rally Matematico Transalpino, e infine facendo vedere che esistono anche altri tipi di Tangram: a cuore, a uovo, a triangolo... La docente ha concluso dicendo che per lei la bellezza è stata il coinvolgimento degli alunni e della sua persona.

La seconda relazione è tenuta da Luigi Regoliosi e l'argomento affrontato è quello della statistica nella scuola superiore di primo grado. Il docente ha consigliato la lettura del libro "Mentire con le statistiche" di Darrell Huff. Durante l'anno scolastico è stato proposto agli studenti di annotare come trascorrono il tempo. E così i ragazzi per 4 settimane hanno annotato quanto tempo riservavano allo studio, al mangiare, al dormire, alla lettura, al cellulare. Nel tempo le colonne delle tabelle compilate dai ragazzi si arricchivano, nasceva la colonna dello sport, dei videogame, della musica...

Una volta presi i dati registrati dai ragazzi attraverso le medie è stato possibile scoprire chi tra i ragazzi dormiva di più, chi dedicava meno tempo al mangiare, chi dedicava più tempo allo sport... I ragazzi si sono tra loro riscoperti. Il docente ha riferito che la bellezza sia nata nel tempo andando

dietro le piccole osservazioni degli studenti, evidenziando che la bellezza è qualcosa da ricercare con pazienza e che occorre dare del tempo perché essa possa emergere.

Nella terza relazione Daniele Scopetti ha proposto il tema delle costruzioni con riga e compasso. L'argomento è stato affrontato in varie classi del biennio di un liceo artistico.

Il relatore incomincia dalla costruzione dell'asse di un segmento attraverso riga e compasso. Essendo al liceo artistico i ragazzi conoscono benissimo le costruzioni ma spesso le fanno a memoria senza sapere "perché funzionano". Così il docente insegna la geometria partendo dalle costruzioni geometriche che i ragazzi già conoscono. Il docente ha trattato le seguenti costruzioni: l'asse di un segmento, la bisettrice di un angolo, le rette parallele. La bellezza della relazione è stata proprio la riscoperta dei passaggi delle varie costruzioni.

L'ultima relazione è stata quella di Paolo Toni, che ha trattato l'argomento dell'analisi. La prima cosa che ha sottolineato per far emergere una bellezza è stata quella di evidenziare l'unità con i precedenti capitoli svolti in classe relativi all'algebra e alla geometria analitica. Nello stesso tempo però quando si introducono le funzioni e si classificano in algebriche e trascendenti, vengono di solito studiate in modo unitario, senza valorizzare le proprietà peculiari delle prime. Anche se, per ragioni di difficoltà, le funzioni vengono studiate a partire da quelle algebriche intere per passare alle fratte, alle irrazionali, alle trascendenti e via dicendo, il metodo di studio rimane però sempre lo stesso, mettendo in sostanza tutte le funzioni in un unico quadro concettuale. Il docente ha quindi consigliato di studiare e approfondire le funzioni in quest'ordine: prima le algebriche, poi le trascendenti e infine le funzioni "Speciali". Il docente quindi ha poi sottolineato l'importanza del grado nelle funzioni algebriche. Il grado ci dà il numero massimo dei punti di intersezione (contati con la loro molteplicità) del grafico con una retta qualsiasi del piano. I punti semplici sono di pura intersezione. I punti multipli pari sono di tangenza di ondulazione (min o max relativi). I punti multipli dispari sono di tangenza di inflessione orizzontale. Grazie a queste informazioni è quindi possibile costruire subito una bozza del grafico e piano piano raffinarlo. Come? Grazie anche allo studio di curve asintotiche. Perché infatti fermarsi allo studio degli asintoti, cioè di rette, e non introdurre invece anche le curve asintotiche per costruire un grafico più bello perché più aderente al vero? Per dimostrarne la bellezza il docente ha illustrato due esempi di studio di funzione.

Infine la responsabile ha aperto la discussione riprendendo la domanda iniziale: quando ci siamo scoperti a dire “che bello” o “che brutto?”

Nella discussione è emerso che la bellezza:

1. va ricercata nell'unità tra i vari argomenti,
2. va coltivata chiedendosi sempre il perché, il senso di una formula, di un grafico, di una costruzione con riga e compasso.
3. Ha bisogno di tempo per emergere, per cui occorre dare del tempo anche ai piccoli particolari
4. Emerge spesso quando ci si coinvolge con i ragazzi, con la disciplina.