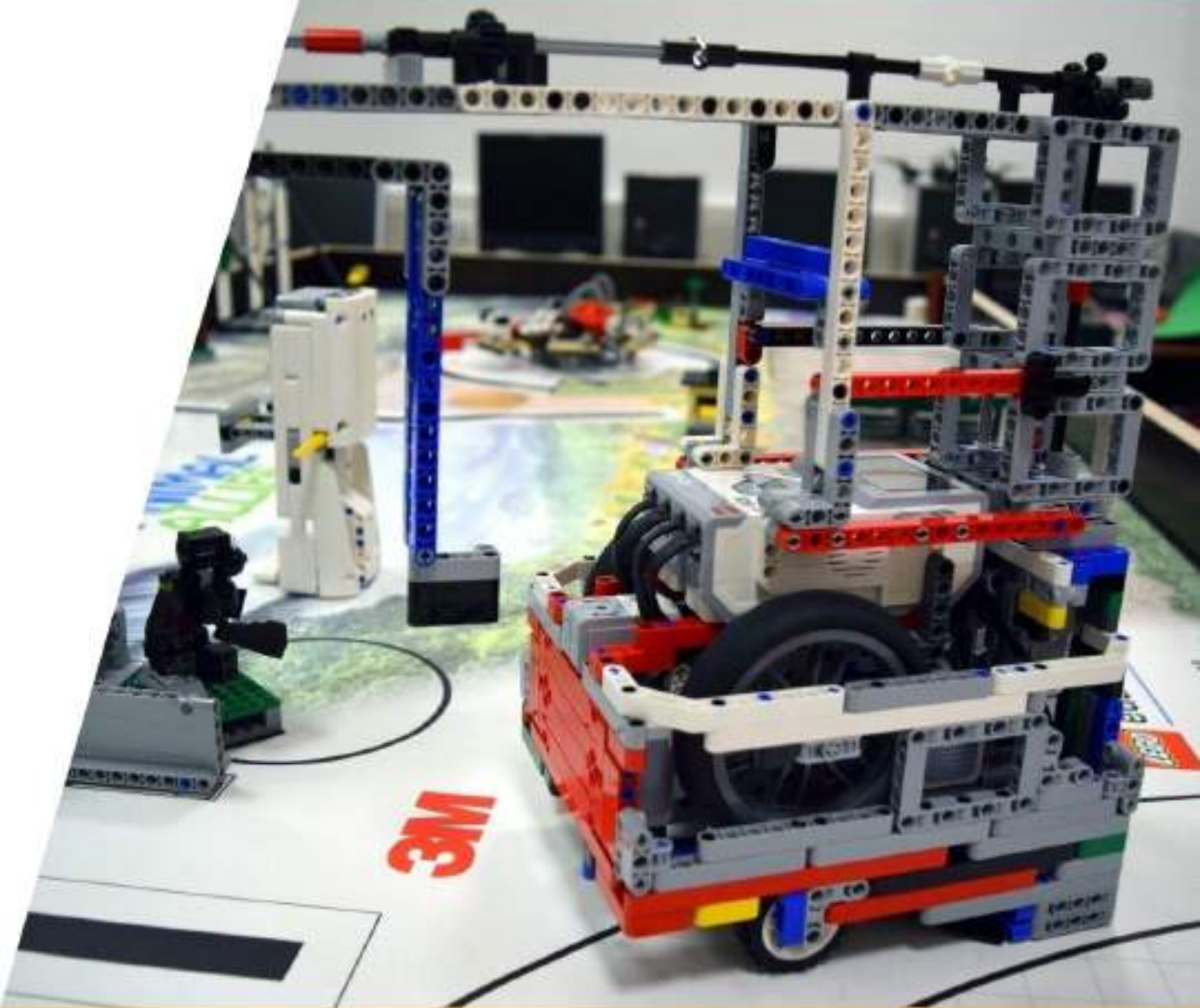


istituto
don
bosco

SCUOLA SECONDARIA
secondo grado



FIRST® *LEGO®* LEAGUE INTERNATIONAL CHAMPIONSHIP
BATH (UNITED KINGDOM) 2017

Il concorso *FIRST*® *LEGO*® League



FIRST® *LEGO*® League nasce dalla collaborazione tra *LEGO*® e *FIRST*® (acronimo dell'Associazione americana For Inspiration and Recognition of Science and Technology, ovvero 'Per l'ispirazione e la valorizzazione di Scienza e Tecnologia').

FIRST® *LEGO*® League è un concorso mondiale di scienza e robotica tra squadre di ragazzi dai 9 ai 16 anni che progettano, costruiscono e programmano robot autonomi, applicandoli a problemi reali di grande interesse generale, ecologico, economico, sociale, per cercare soluzioni innovative. La competizione richiede ai suoi partecipanti di effettuare una ricerca con tutti i criteri caratteristici del protocollo scientifico su una problematica attuale.



La sede dell'istituto di Verona in Stradone Antonio Provolo

«Senza educazione non c'è evangelizzazione duratura e profonda, non c'è crescita e maturazione, non si dà cambio di mentalità e cultura»
(Benedetto XVI, Messaggio al CG 26, n.4)

L'Istituto salesiano don Bosco nasce a Verona nel lontano 1893.

La scuola si caratterizza per un particolare stile educativo che, facendo appello alle forze interiori dei giovani, si basa sulla ragione, come ricerca di senso, sulla religione, come educazione dell'interiorità ad aprirsi al trascendente, e sull'amorevolezza, come capacità di accogliere e di creare relazioni umane mature.

La proposta educativa del don Bosco mira ad offrire un'autentica formazione umana e culturale mai slegata dall'esperienza del reale. È quanto don Bosco ha sintetizzato nello slogan «buoni cristiani ed onesti cittadini».

L'ambiente educativo, nella tradizione salesiana, è caratterizzato da persone, tempo, spazio, rapporti, insegnamento, studio che interagiscono organicamente e serenamente tra loro. Come metodo educativo-didattico scegliamo la personalizzazione delle proposte e la collaborazione vicendevole tra insegnanti, educatori, allievi e famiglie. L'idea di un'educazione integrale spinge il don Bosco a completare il programma scolastico con altre attività complementari e integrative.

Il progetto scientifico



Balena in oceano

1. Scelta del progetto scientifico

L'idea della nostra ricerca era trovare e risolvere una questione di pubblico interesse, perciò ci siamo consultati con parenti e amici cercando una tematica da affrontare. Un argomento di particolare e condiviso interesse era appunto la situazione critica dei cetacei a causa dei sonar militari; l'argomento ci è parso interessante e stimolante, e soprattutto bisognoso di una soluzione al più presto.

2. Analisi del problema

Ad oggi, per quanto ne sappiamo, il numero di cetacei trovati spiaggiati in zone dove si era da poco svolta un'esercitazione della Marina Militare Americana si aggira intorno alla cifra di 170.000 esemplari. Durante queste operazioni, infatti, i sottomarini dell'esercito fanno uso della tecnologia sonar e in particolare dei sonar *LFA* (Low-Frequency Active sonar), strumenti in grado di emettere onde acustiche talmente potenti da essere dannose per tutti i cetacei – come zifi e/o balene – presenti nel loro raggio d'azione. Preoccupante è inoltre il fatto che gli apparecchi in fase di sperimentazione siano progettati per coprire un'area immensa, circa l'80% della superficie degli oceani.

Il progetto scientifico



Balena in oceano

Se tali prototipi ottenessero il brevetto e venissero definitivamente inseriti nelle applicazioni militari, è facile immaginare le terribili conseguenze per l'ecosistema marino: centinaia di mammiferi marini spiaggiati, senza vita, sulle coste di tutti i continenti. Infatti queste semplici onde sonore, che potrebbero all'apparenza non avere alcun impatto sulle creature con cui vengono a contatto, sono di grande danno per alcuni animali come i cetacei a causa delle altissime frequenze che raggiungono, insopportabili per il loro udito fine. Per chiarire quanto possano essere assordanti i suoni di cui si parla, basti pensare che la rock band più rumorosa del mondo ha raggiunto in concerto un volume di 139 dB (*decibel*), mentre le onde sonore di questi dispositivi di sperimentazione bellica arrivano fino a 235 dB.

3. Fonti inquinanti

Le fonti di inquinamento sonoro in mare si suddividono in primaria e secondaria importanza. Appartengono al primo gruppo le onde sonore prodotte dei sonar delle imbarcazioni, i rumori generati dalle eliche, il suono dei motori, i sistemi di aria condizionata e ventilazione. Il secondo gruppo comprende tutte le attrezzature presenti sulle navi quali impianti di raffreddamento, pompe e verricelli.

Il progetto scientifico



Mezzi militari in navigazione

a. Onde sonore

In fisica il suono è un'oscillazione compiuta da particelle. Nel caso del suono che si propaga in un fluido, le oscillazioni sono spostamenti delle particelle intorno alla posizione di riposo e lungo la direzione di propagazione dell'onda. Le onde possono essere rappresentate graficamente utilizzando un grafico cartesiano. Il periodo è l'intervallo temporale corrispondente alla lunghezza d'onda e rappresenta il tempo in cui l'onda compie un'oscillazione e torna alla condizione iniziale. L'ampiezza è la massima variazione di una grandezza in un'oscillazione periodica.

b. Propagazione delle onde

La propagazione delle onde è provocata da movimenti vibratori, provenienti dalla sorgente del suono che trasmette il proprio movimento alle particelle adiacenti. Le particelle a loro volta, iniziando ad oscillare trasmettono il movimento alle altre particelle vicine e queste a loro volta ad altre ancora, provocando una variazione locale della pressione. In questo modo, un semplice movimento vibratorio si propaga meccanicamente originando un'onda sonora.

Il progetto scientifico

c. Sistema attivo

Il sonar attivo permette la localizzazione dei corpi sommersi in acqua tramite impulsi sonori emessi per mezzo di un trasduttore piezoelettrico.

Il trasduttore emette un segnale ad alta energia acustica, gli oggetti presenti nell'area riflettono il suono e l'onda riflessa viene raccolta dai sensori del mezzo mandante.

Il tempo trascorso tra il momento dell'emissione del segnale acustico e quello in cui l'onda riflessa raggiunge l'emettitore, fornisce la distanza con precisione.

d. Sistema passivo

Il sistema passivo, chiamato anche sistema idrofonico, è costituito da uno o più sensori che captano i suoni trasmessi dagli oggetti sommersi. In tale maniera si è in grado di localizzare la direzione di provenienza e individuare la fonte del suono in base alle caratteristiche del suono captato.

Questo impianto è ancora in via di sperimentazione e potrebbe essere una valida soluzione per ridurre l'inquinamento acustico in mare. Grazie ad esso infatti, saremo in grado di ottenere dati senza creare forti rumori.

4. Conseguenze sui mammiferi marini

I cetacei, all'udire questi impulsi acustici, vengono presi dal panico: non riescono a mettere freno all'istinto e pensano solo a fuggire, risalendo in superficie alla massima velocità.

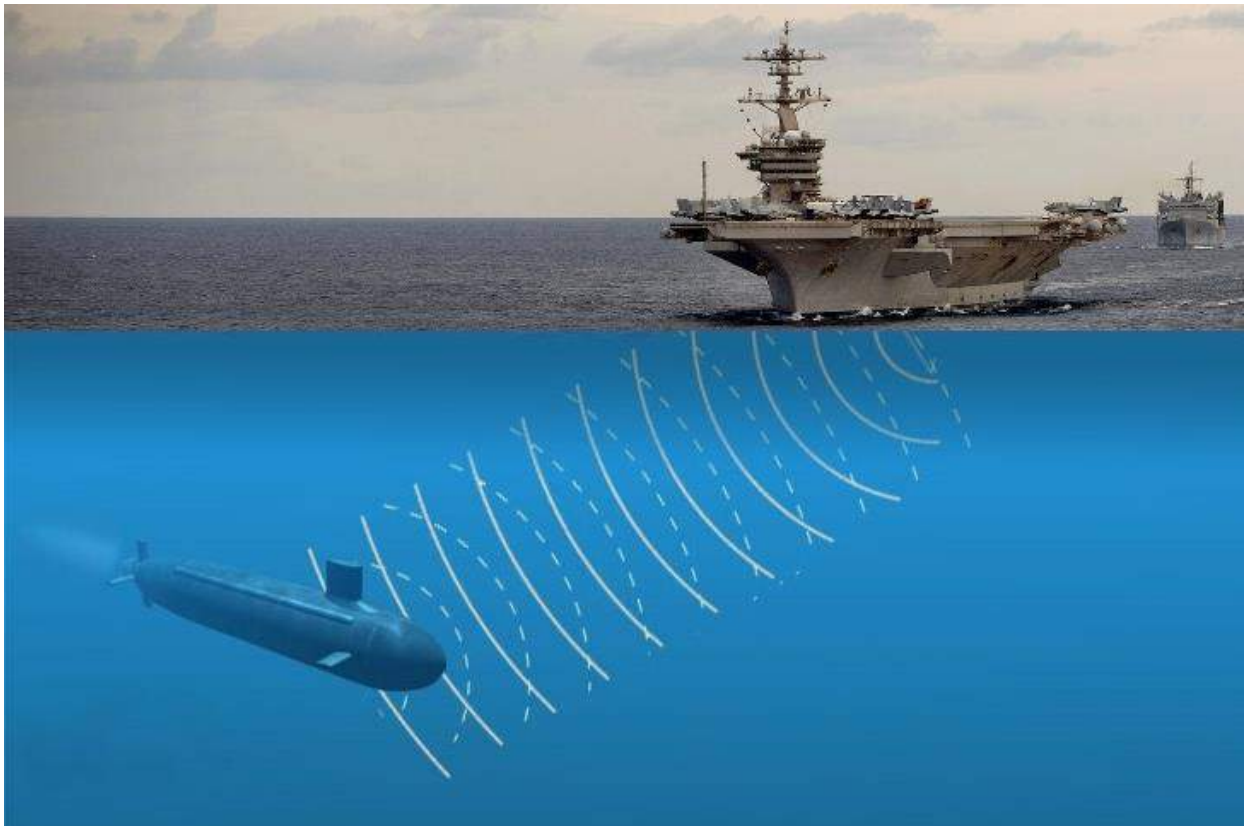
Purtroppo uno sbalzo di pressione eccessivamente rapido in un lasso di tempo ristretto può provocare agli animali lesioni gravissime, come emboli all'interno dell'apparato circolatorio o il riempimento delle cavità interne della testa con sangue. Talvolta, pur di allontanarsi il più possibile dalla fonte sonora, si dirigono verso la costa rimanendo spiaggiati.

Le violente onde acustiche possono inoltre causare ai cetacei la perdita dell'udito, funzione a loro indispensabile, impedendo loro di orientarsi, di trovare compagni, di accudire i cuccioli e di procurarsi il cibo, morendo di fame o senza generare prole che possa continuare la specie. Secondo Hal Whitehead, professore di biologia alla *Dalhousie University* in Canada ed esperto di mammiferi marini, a noi giunge notizia di una bassissima percentuale di questi decessi, meno del 10% sul totale, perché abbiamo opportunità di monitorare solo le morti per spiaggiamento (in termini numerici, veniamo a conoscenza solamente di uno su dieci decessi).

Ci è dunque sconosciuto il reale numero di cetacei rimasti vittime dei sonar e periti a causa delle gravi ferite riportate; si possono solo fare delle stime e, in ogni caso, non veniamo a conoscenza del numero di mammiferi sopravvissuti con lesioni permanenti all'apparato uditivo.

Questi danni ripetuti nel tempo potrebbero portare all'estinzione definitiva di alcune specie di cetacei: tutto per mano dell'uomo.

Il progetto scientifico



Comunicazione sonar tra mezzi militari

5. Elaborazione del progetto

Inizialmente il nostro progetto mirava a sostituire alle onde sonore delle onde elettromagnetiche, che a determinate frequenze non dovrebbero recare danni ai cetacei. Tuttavia, contattando un esperto in materia per approfondire meglio la questione, si è verificato che una simile operazione è impossibile da realizzare, poiché i liquidi non permettono alle onde elettromagnetiche di propagarsi. Perciò, stravolgendo completamente il progetto, abbiamo pensato di applicare una tecnologia di recente invenzione, chiamata *Noise Cancelling System*.

Essa consiste nell'emettere un secondo suono di intensità opposta a quello che si vuole neutralizzare, ottenendo come risultato un'onda quasi impercettibile all'udito. Considerando che la formula fisica di un'onda è $y = \sin x$, attraverso il fenomeno dell'interferenza distruttiva, sfasando la seconda onda di π probabilmente si è in grado di creare un'onda acustica irrilevante.

Attualmente questo metodo è utilizzato da aziende commerciali per migliorare il suono o silenziare rumori, ad esempio dalla *Bose*, specializzata in sistemi audio, la quale ne fa uso per eliminare i suoni di sottofondo e migliorare le prestazioni delle proprie cuffie, o dalla *Tesla*, azienda automobilistica, che lo impiega allo scopo di ridurre al minimo il rumore proveniente dai motori delle proprie auto.

Il progetto scientifico

Un utilizzo di questa tecnologia in campo ecologista è già stato realizzato da un team di studenti del *Panimalar Institute of Technology* di Chennai, in India; in quattro, hanno pensato di applicarla per risolvere una questione simile a quella di cui noi ci occupiamo: diminuire il rumore provocato dalle navi mercantili negli oceani.

Ciò dimostra che, anche nella specifica situazione dei sonar, avvalersi di tale tecnologia per risolvere simili problemi potrebbe rappresentare un'effettiva possibilità.

Purtroppo, con il professore che ci ha fornito una consulenza abbiamo riscontrato una questione critica: il Noise Cancelling System agisce in modo efficace su distanze limitate ma, dal momento che il suono non si propaga uniformemente in acqua (causa una serie di interferenze naturali quali onde e correnti), la sua frequenza varia in base al punto in cui viene captato.

Ciò comporta che non sia possibile rendere inoffensiva la frequenza di un sonar con un solo altoparlante collocato sulla nave.

Abbiamo ideato perciò una diversa risoluzione, giudicata valida anche dall'esperto. Essa consiste nel fabbricare e posizionare in modo uniforme sull'oceano diverse boe, le quali contengano sensori acustici realizzati per catturare le onde emanate dai sonar, e altrettanti altoparlanti che emettano frequenze opposte a quelle analizzate; in questo modo i suoni sarebbero di boe in boe silenziati e la validità della tecnologia mantenuta.

Purtroppo, il progetto appare estremamente costoso e impegnativo, in quanto richiederebbe molto tempo e difficili manovre di burocrazia.

A favore della proposta però, facciamo notare il vantaggio che questo tipo di impianto non comporterebbe la necessità di istruire i militari riguardo il suo impiego o aggiornamento, agendo in modo totalmente autonomo senza provocare il minimo disturbo alle attività dell'esercito.

Anzi, potrebbe anche risolvere parte dei problemi della Marina riguardo la protezione sulla questione, viste le numerose campagne di associazioni ecologiste, già in atto per la protezione dei cetacei che sollevano proteste o polemiche cercando di difenderne i diritti. Rendere i sonar innocui sarebbe una soluzione ottimale allo scopo di conciliare le esigenze militari con la sicurezza e sanità dei mammiferi marini.

6. Fonti e ricerche

La maggior parte delle informazioni necessarie per dare vita a questo progetto sono state raccolte su internet, in assoluto la piattaforma più aggiornata riguardo a scoperte scientifiche; tra le varie informazioni abbiamo anche trovato articoli specifici riguardo l'argomento di cui abbiamo trattato, soprattutto perché alquanto recente.

Per di più, al fine di prepararci e preparare il progetto con professionalità, ci siamo recati alla Biblioteca Civica di Verona, che ha a disposizione più di 500.000 testi.

Abbiamo dunque potuto consultare libri di biologia marina e di acustica, grazie ai quali siamo riusciti a comprendere meglio la situazione e a formulare una soluzione efficace. Tra i molti elaborati che abbiamo considerato, alcuni avevano semplicemente il fine di informare e sensibilizzare le persone sulla tematica, altri, essendo scritti da noti esperti e professori universitari, risultavano dettagliati e approfonditi.

Il progetto scientifico



Marine Mammal Center, San Francisco (USA)

Vista la provenienza estera degli eventi cui ci stiamo riferendo, parte delle nostre ricerche sono state svolte su piattaforme in lingua inglese, dove era maggiore la possibilità di trovare testi direttamente specifici sulla situazione.

Inoltre, per avere ulteriori accertamenti in materia, abbiamo visionato diversi documentari e video e alcuni, davvero suggestivi, descrivono pienamente la gravità della situazione e quanto necessari di essere risolta al più presto.

Abbiamo avuto il piacere di contattare diversi enti di protezione animale ed esperti di biologia marina, primo fra tutti il prestigioso *Marine Mammal Center* di San Francisco, California, con cui abbiamo avviato una corrispondenza via posta elettronica.

In qualità di esperti nel settore ci hanno dato un parere sul progetto, affermando che la nostra idea, sicuramente molto innovativa, ha bisogno di essere sperimentata per verificare se sia sicura e fattibile, dal momento che viene utilizzata una tecnologia nuova e che i test eseguiti non sono sufficienti a comprovarne l'efficacia in mare e su vasta scala.

Un altro parere molto utile è stato quello dell'*IFAW (International Fund for Animal Welfare)*, cui abbiamo scritto presentando l'idea.

La risposta è stata molto positiva poiché la nostra soluzione è stata considerata entusiasmante.

Il progetto scientifico



Soccorsi a cetacei spiaggiati

Anche da questo ente però ci sono stati fatti notare alcuni fattori da considerare per l'attuazione del progetto: innanzitutto i costi, che con la costruzione di simili apparecchi potrebbero diventare eccessivi; in secondo luogo il parere dei governi cui andrebbe sottoposta l'idea; infine, anche loro affermano che sono necessari esperimenti per assicurarsi che gli animali non vengano danneggiati in alcun modo.

In ultimo, attraverso il Museo di Storia Naturale di Verona, abbiamo contattato un ricercatore dell'Università di Pavia, Gianni Pavan, il quale negli ultimi anni si sta dedicando proprio alla tematica dei sonar militari in relazione alla fauna marina.

In videoconferenza, gli abbiamo presentato la nostra idea ricevendo informazioni estremamente utili che hanno delineato alcune falle nel nostro progetto e che ci hanno permesso di correggerle, migliorando il risultato finale.

7. Conclusione

Noi e gli enti citati riteniamo, sebbene siano d'obbligo sperimentazioni e aggiustamenti, che l'idea presentata apra una strada effettivamente percorribile per provare finalmente a fermare la strage di mammiferi marini in atto a causa dell'azione militare umana.

Allo stesso tempo però, non è preclusa l'innovazione dei sonar, strumenti indispensabili

Il progetto scientifico



Ecatombe di balene

per l'esercito, purché siano resi inoffensivi per le balene.

8. Ringraziamenti

Lavorando a questo progetto ci siamo appassionati molto al tema e alla causa, per i quali abbiamo messo in campo anche differenti ambiti di studio e di questo ne siamo molto fieri.

Ringraziamo del prezioso aiuto gli esperti e le associazioni che ci hanno dedicato tempo ed attenzione; il direttore don R. Guarise ed il preside M. Lauriola che ci hanno permesso di partecipare; i professori, soprattutto L. Zanetti, don L. Bernardello, M. Baldo e F. Malvezzi, che durante questa esperienza ci hanno aiutato nella ricerca della soluzione migliore e ci hanno spronato a dare il nostro meglio; Riccardo M. che è stato molto utile nella realizzazione del robot e delle missioni; Riccardo L. che ha aiutato nella creazione dei loghi; Giulia, Laura e Camilla F. che hanno donato la loro creatività e le loro capacità manuali per i cartelloni espositivi; Marta che ci ha corretto tutti i testi con molta pazienza e infine tutte le persone che ci hanno accompagnato durante questa fantastica esperienza.

Il nostro coach



Prof. Luca Zanetti, coach della squadra iDB Tech-No-Logic

Durante quest'anno scolastico, per circa due pomeriggi alla settimana, ho dismesso i panni dell'insegnante di informatica per indossare quelli di Coach. Il mio compito è stato quello di introdurre i giovani alla bellezza del *problem solving* attraverso l'ingegneria, facendoli sia divertire che appassionare. In realtà i due ruoli, docente e Coach, si sono contaminati a vicenda, facendo conciliare il rigore delle scienze esatte, con la curiosità di affrontare problemi sempre nuovi che, dopo un periodo di 'allenamento', è stato possibile far risolvere ai ragazzi in maniera del tutto autonoma.

Con questa esperienza mi sono reso conto di come sia possibile raggiungere grandi traguardi educativi concentrandosi sull'applicazione delle conoscenze. E' questa l'ottica dell'apprendimento per competenze, un apprendimento non più finalizzato al semplice superamento della singola interrogazione o verifica.

Ragazzi e ragazze hanno appreso attraverso le esperienze dirette, hanno collaborato attivamente coi compagni di classe e pensato creativamente a come raggiungere determinate soluzioni. Un ulteriore risultato positivo è dato dal fatto che i valori del lavoro di squadra, del rispetto, delle idee e dei contributi di ciascuno sono stati portati anche nel lavoro quotidiano in classe e, in modo più ampio, nella loro vita.

La nostra squadra



Alessio Montignani "MONTI"

Cosa hai imparato e cosa ti porti a casa?
Ho migliorato la mia capacità a lavorare/collaborare con gli altri, le mie conoscenze riguardo alla robotica e, probabilmente la cosa più importante, ad essere più aperto con le persone diventando molto meno timido.

Pensi che l'esperienza sia stata utile? Perché?

Tutto ha un'utilità, la differenza sta nel saperla sfruttare. Ad esempio ho imparato il problema dei sonar nei confronti delle balene che non mi servirà direttamente nel mio futuro, ma che mi ha insegnato a lavorare in un gruppo. Questo, secondo me, è uno dei pilastri fondamentali nel lavoro, che solo da giovani si riesce a rafforzare al meglio.

Racconta il fatto più divertente che è successo durante la gara.

Non c'è un fatto in particolare, tutto è stato divertente.



Beatrice Ligozzi "BEAAA"

Ti è sembrato divertente lavorare con i tuoi amici o ti sei stufata?

Penso che stufarsi non sia possibile in questa gara perché ogni giorno hai qualcosa da fare o organizzare per dare il meglio.

Cosa hai imparato e cosa ti porti a casa?

Una delle cose più importanti che mi porto a casa è sicuramente la positività degli altri, perché devo ammettere che in molti momenti hanno saputo essere più convinti e determinati di me.

Consigliaresti quest'esperienza? Perché?

Devo ammettere che è stata veramente dura; però sì, la consiglieri a chiunque perché è proprio una bella esperienza.

Cosa ti ha spinto a partecipare alla gara?

Mi piace molto la robotica in generale e mi allettava l'idea di poter partecipare con i miei amici.

La nostra squadra



Camilla Salvagno "CAMI"

Come ti sei trovata con i compagni di squadra?

Sono tutti semplicemente fantastici. Il rapporto che si è creato tra tutti noi è fortissimo e l'incontrarci per lavorare non è pesante ma divertentissimo.

Pensi che l'esperienza sia stata utile? Perché?

Utilissima. Ho imparato un sacco di cose e soprattutto ho stretto un forte legame con tutti i miei compagni e credo che questa sia stata la cosa più importante.

Racconta il fatto più divertente che è successo durante la gara.

Il giorno prima della fase regionale abbiamo dormito tutti a scuola. È stato stupendo perchè dovevamo modificare le ultime cose e siamo stati tutti svegli fino alle 2 di notte a lavorare. Eravamo stanchi morti, ma eravamo insieme e ci siamo divertiti un mondo comunque.



Filippo Oliosì "PIPPO"

Cosa ti è piaciuto maggiormente di quest'esperienza?

L'unione tra noi membri del gruppo.

Cosa hai imparato e cosa ti porti a casa? La determinazione per raggiungere l'obbiettivo.

Pensi che l'esperienza sia stata utile? Perché?

È stata utile sia per le nuove conoscenze sia per il rafforzamento di alcune amicizie.

Cosa ti ha spinto a partecipare alla gara? La voglia di mettermi in gioco e l'interesse che provo per la robotica.

La nostra squadra



Giacomo Corso "JACK"

Cosa ti ha spinto a partecipare alla gara?
Mi piace moltissimo l'informatica, la robotica e anche costruire! Appena si è presentata l'occasione, l'ho colta al volo e devo dire che ho fatto bene.

Come ti sei trovato con i compagni di squadra?

Benissimo, sono tutti simpaticissimi e darei qualsiasi cosa per loro! Adoro la squadra.

Cosa hai apprezzato dei tuoi compagni?
La simpatia, la passione condivisa, l'impegno messo in ogni cosa, l'aiuto reciproco e la socialità.

Cosa hai imparato e cosa ti porti a casa?
Ho imparato a saper ascoltare tutti e dare il massimo per la squadra perché riceverai in soddisfazione due volte tanto.



Maddalena Zuccato "MADDIII"

Cosa ti ha spinto a partecipare alla gara?
La voglia di mettermi in gioco insieme ai miei amici.

Ti è sembrato divertente lavorare con i tuoi amici o ti sei stufata?

È stata un'esperienza fantastica anche se molto faticosa, la rifarei 1000 altre volte.

Racconta il fatto più divertente che è successo durante la gara.

Il pre gara, gli scleri notturni e le battute che ogni giorno facciamo tutti insieme.

Cosa hai apprezzato dei tuoi compagni?
Ognuno di noi si è impegnato duramente e ha aiutato sempre gli altri.

Cosa hai imparato e cosa ti porti a casa?
Ho imparato a lavorare meglio in gruppo e mettermi in gioco senza l'aiuto di qualcuno che ti dice cosa devi fare.

La nostra squadra



Matteo Pellicari "PELLY"

Cosa ti ha spinto a partecipare alla gara?
Mio fratello.

Cosa hai imparato e cosa ti porti a casa?
Ho imparato a collaborare con le persone e il rispetto degli altri.

Cosa hai apprezzato dei tuoi compagni?
La simpatia e il lavoro di squadra.

Racconta il fatto più divertente che è successo durante la gara.
Quando pensavamo di non essere passati ma alla fine ce l'abbiamo fatta.

Ti è sembrato divertente lavorare con i tuoi amici o ti sei stufato?
Stufato? Assolutamente no. E' stato tutto estremamente coinvolgente e divertente.



Matteo Vicentini "VICEZ"

Come ti sei trovato con i compagni di squadra?

Collaborando con i miei compagni di squadra mi sono trovato molto bene.

Cosa hai apprezzato dei tuoi compagni?
Lo spirito di squadra, il sapersi divertire e la costanza.

Cosa hai imparato e cosa ti porti a casa?
Molte cose tra cui: il sapere stare con gli altri, il saper programmare e gestire problemi, aver fatto esperienza con i campi di ricerca scientifici e molto altro.

Cosa ti ha spinto a partecipare alla gara?
La curiosità al mondo della robotica e delle lego mindstorm.

La nostra squadra



Paolo Venturini "SCRAT"

Ti è sembrato divertente lavorare con i tuoi amici o ti sei stufato?

Divertente ma duro.

Cosa hai imparato e cosa ti porti a casa?

Mi porto a casa tanta soddisfazione.

Parteciperesti alla prossima edizione della First Lego League? Perché?

Sì. Perché è stato bellissimo.

Consigliaresti quest'esperienza? Perché?

Sì, si imparano tante cose.

Cosa ti ha spinto a partecipare alla gara?

La voglia di mettermi in gioco.

Pensi che l'esperienza sia stata utile? Perché?

Sì, perché insegna come lavorare bene in squadra.



Pietro Fornalè "FORNI"

Come ti sei trovato con i compagni di squadra?

Con i compagni di squadra mi sono trovato piuttosto bene. C'è stato qualche battibecco ma niente di grave e, anzi, questi piccoli litigi hanno aiutato il gruppo ad essere più unito.

Cosa ti è piaciuto maggiormente di quest'esperienza?

Mi è piaciuta molto questa esperienza, in quanto ho conosciuto meglio alcune persone, imparando a lavorarci assieme.

Racconta il fatto più divertente che è successo durante la gara.

Durante i regionali, in una delle prove abbiamo fatto tipo 0 punti, mi sembra, e poi andiamo a Bath... Ok Va Bene!!!

Cosa hai apprezzato dei tuoi compagni?

La loro disponibilità.

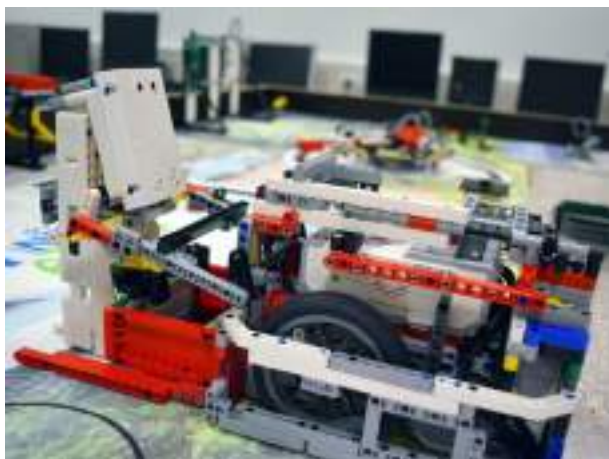
Alcuni momenti significativi



Gara di selezione regionale



Presentazione del progetto alla commissione



Robot in missione



Robot in missione



Finale nazionale a Rovereto



Articolo su L'Arena di Verona

Sostengono il progetto

