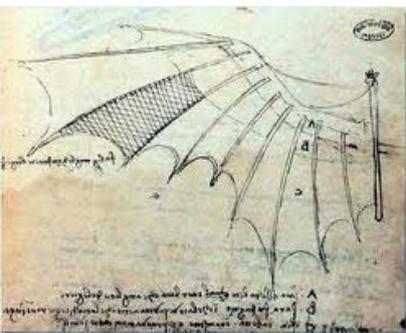


LA FISICA DELL'ARIA DALL'ANTICHITA' AL FUTURO



LA FISICA DELL'ARIA DALL'ANTICHITA' AL FUTU- RO

Progetto coordinato da Anna Maria Gennai, docente di matematica e fisica

LICEO CLASSICO "A. da Pontedera"

Via Firenze, Pontedera — PI

0587-53850





Indice dei contenuti

Introduzione

Daniel Bernoulli

Il volo di Leonardo
L'ingegneria del vento

L'ing-

La misura della velocità del vento

La brezza di mare

La fisica in barca a vela

I venti nella mitologia

La navigazione nell'antichità

L'iconografia dell'aria

Un artista e l'aria: Saraceno

Astronomia e astrofisica

Applicazioni del principio di Bernoulli

Gli esperti:

Vitaliano Ciulli

Steve Shore

Franco Frasconi



REGIONE TOSCANA
Consiglio Regionale



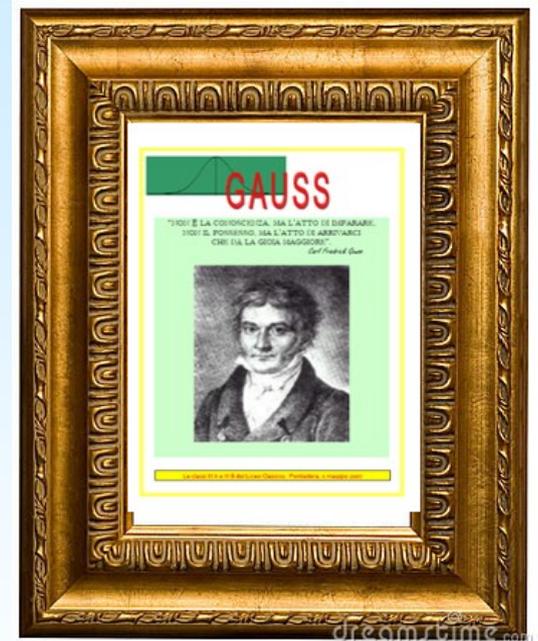
22 dicembre 2011:

gli studenti ricevono la comunicazione che il progetto è stato tra i vincitori del concorso che è stato indetto dal Consiglio della Regione Toscana, nell'ambito delle attività promosse da "Pianeta Galileo 2011", per "arricchire il percorso formativo dei giovani in ambito scientifico attraverso l'individuazione di tematiche e modalità innovative, che vedano collaborare attivamente studenti, docenti e ricercatori di scuole e atenei diversi"

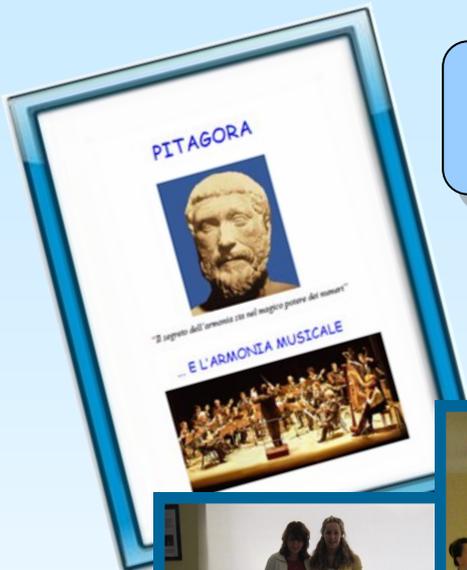
introduzione

Il progetto “*La fisica dell’aria dall’antichità al futuro*” si inserisce in un percorso ormai collaudato da diversi anni al Liceo Classico di Pontedera, dove è stata sperimentata con risultati positivi una didattica laboratoriale e multidisciplinare. I cosiddetti “*Laboratori del Classico*” hanno un duplice scopo: innanzitutto quello di promuovere e valorizzare una connessione tra la cultura umanistica e quella scientifica, ricorrendo ad una didattica basata sulla partecipazione attiva degli studenti; si prefiggono inoltre di favorire una metodologia unitaria per lo studio, attraverso un approccio storico allo studio delle conoscenze scientifiche e attraverso un approccio tecnologico allo studio delle conoscenze umanistiche. Ciò che si ritiene indispensabile è la partecipazione di tutta la classe a queste iniziative che non sono rivolte solo agli alunni più capaci. Ogni studente studia ed elabora un argomento all’interno del percorso prescelto. Si sollecita poi l’autonomia della classe nella gestione e organizzazione degli interventi e degli spazi. Vediamo brevemente i temi affrontati durante gli anni precedenti.

Il genio di Gauss e l’interazione della
matematica con le altre scienze
a.s. 2006-2007



*Non è la conoscenza ma l’atto di imparare, non il possesso,
ma l’atto d’arrivarci che danno la gioia maggiore.
K.F. Gauss*



Pitagora, la matematica,
l'arte e la musica
a.s. 2007-2008

*Il segreto dell'armonia
sta
nel magico potere dei
numeri*





Filosofia, teatro e scienza
in Galileo
a.s. 2008-2009



Da una parte c'è un cilindro di ferro e
dall'altra una sfera di ferro



Archimede: storia, tecnologia e scienza
a.s. 2009-2010

The background of the entire image is a repeating grid of colorful pinwheels. Each pinwheel has four blades in different colors: blue, green, yellow, and red. They are mounted on a wooden stick and set against a bright blue sky with scattered white clouds. The text is overlaid on this grid.

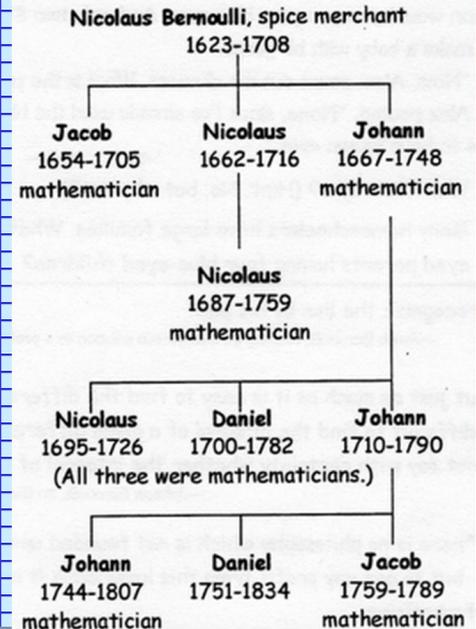
Il nuovo progetto...

***La fisica dell'aria
dall'antichità al futuro***

Nella famiglia Bernoulli la passione per la matematica si tramanda per generazioni

Cominciamo da...

DANIEL BERNOULLI



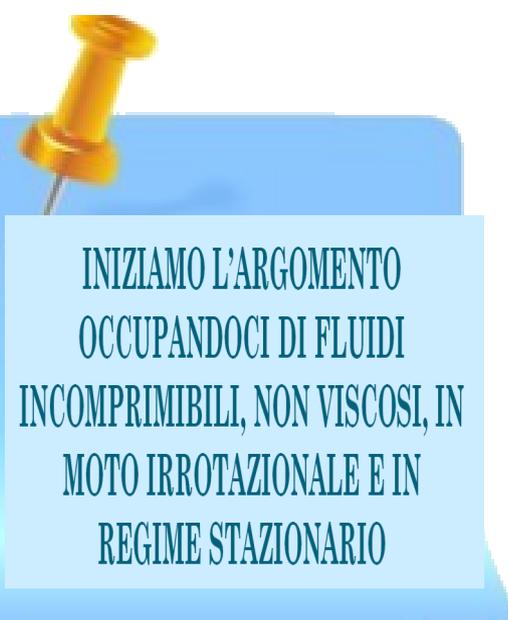
**Daniel Bernoulli
nasce a Groningen,
Olanda, nel 1700**



Daniel Bernoulli si dedica sia a studi nell'ambito della probabilità e della statistica, sia a problemi di fisica, tra i quali le corde vibranti e la teoria cinetica dei gas.

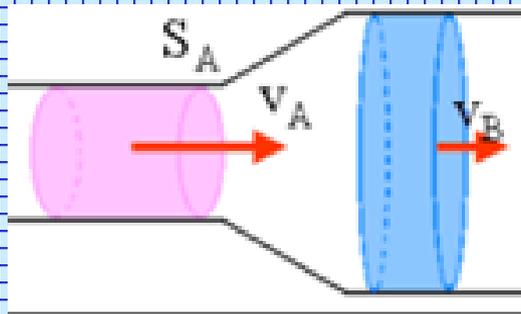
Nell'ambito della fisica i risultati più significativi furono quelli di **fluidodinamica**, settore della fisica in cui si studia il comportamento dei fluidi in movimento. I fluidi possono:

- Seguire un regime stazionario oppure turbolento
- Essere comprimibili o incomprimibili
- Essere viscosi o non viscosi
- Avere un moto rotazionale o irrotazionale



INIZIAMO L'ARGOMENTO
OCCUPANDOCI DI FLUIDI
INCOMPRESSIBILI, NON VISCOSI, IN
MOTO IRROTazionale E IN
REGIME STAZIONARIO

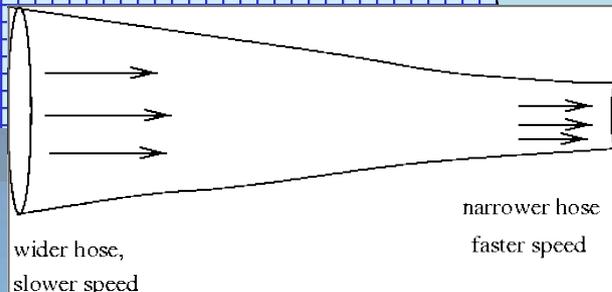
Un fluido in moto stazionario può essere rappresentato con linee di flusso la cui densità aumenta all'aumentare della velocità del fluido.



L'equazione di continuità stabilisce che per un fluido con densità costante che scorre in un tubo con sezione trasversale variabile, nei tratti in cui la sezione si restringe, la velocità aumenta. Se la densità varia, sussiste una relazione analoga, che tiene conto delle diverse densità:

$$\rho_1 A_1 v_1 = \rho_2 A_2 v_2,$$

in cui ρ , A , v indicano rispettivamente la densità, l'area della sezione trasversale e la velocità del fluido attraverso la sezione.



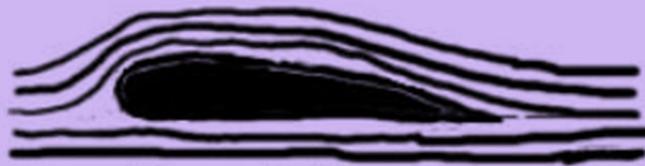
Un fluido si può mettere in movimento inclinando il tubo oppure creando una differenza di pressione alle due estremità. L'equazione di Bernoulli mette in relazione la pressione, con la velocità del fluido e l'altezza alla quale si trova, costituendo una sorta di bilancio energetico.

L'equazione di Bernoulli ha delle conseguenze importanti e altre curiose, che analizzeremo con l'aiuto di alcuni esperimenti.

$$p + \rho \frac{v^2}{2} + \rho gh = \text{costante}$$

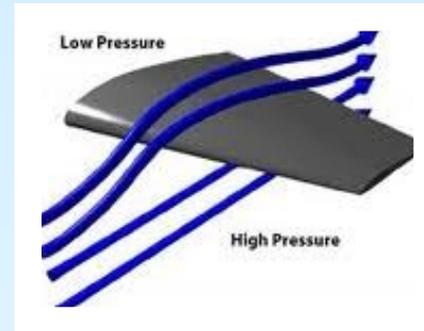
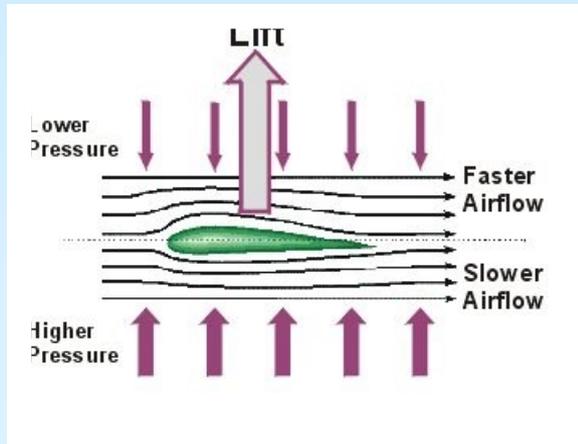
Se ad esempio consideriamo un fluido che scorre orizzontalmente, in cui cioè l'altezza h resta la stessa, si osserva che dall'equazione ne segue che se aumenta la velocità del fluido, diminuisce la pressione e viceversa.

**Alta velocità
bassa pressione**



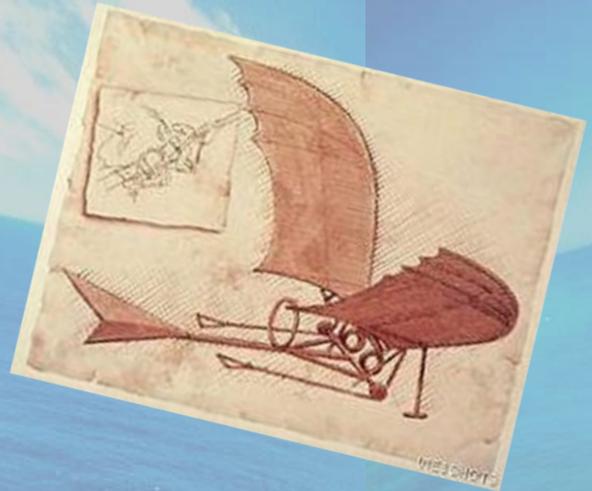
**Bassa velocità
alta pressione**

Questo fatto è in parte responsabile del volo degli uccelli e degli aerei, anche se le dinamiche di volo sono determinate da molti altri effetti. Per il principio di Bernoulli la velocità dell'aria al di sopra dell'ala è maggiore, perché il percorso che deve fare è più lungo, a parità di tempo. Nella zona sopra l'ala la pressione è dunque minore di quella che si registra al di sotto dell'ala, che quindi è in un certo senso sostenuta dall'aria sottostante.



IL VOLO DI LEONARDO

Leonardo da Vinci diresse la sua attenzione verso la ricerca di un mezzo per imitare il volo degli uccelli. Nel 1503 Leonardo registrò numerose osservazioni sul comportamento degli uccelli in rapporto al vento. Nello studio del volo meccanico prese in considerazione le possibilità del volo librato e veleggiato, intravedendo il modo di abbandonare o semplificare il metodo delle ali battenti.

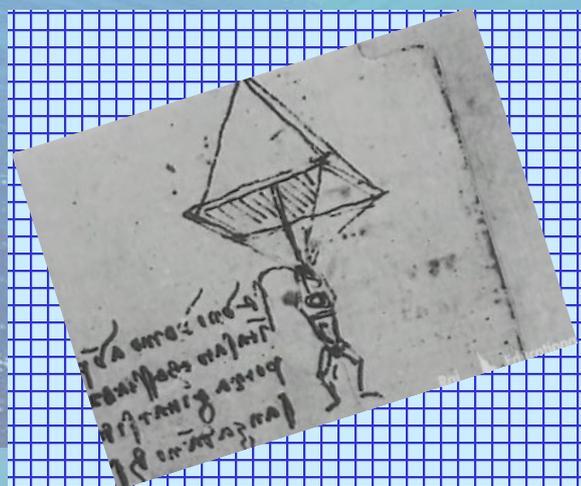


Leonardo cominciò a disegnare progetti di macchine volanti prima ancora di intraprendere lo studio sistematico degli uccelli e della loro anatomia, del moto dei venti, della resistenza dell'aria e degli altri fenomeni meteorologici ed aerodinamici connessi con il problema del volo.

Tra le macchine ideate da Leonardo per volare c'era la vite aerea, costituita da una grande vela a elica che ruotando avrebbe dovuto sollevare in aria la struttura. Questo tipo di propulsione fu considerata da Leonardo solo per ascensioni e non per movimenti orizzontali.



Leonardo è stato il primo a ideare il paracadute, costituito da una specie di piramide in tessuto che avrebbe dovuto rallentare la discesa di un uomo ad essa attaccato con quattro corde.



L'INGEGNERIA DEL VENTO

Fin dall'antichità l'uomo si misura con uno dei fenomeni al contempo più evidenti e più inspiegabili della natura, il vento, e tenta, come per tutti i fenomeni naturali, di premunirsi e di sfruttarlo a proprio favore.



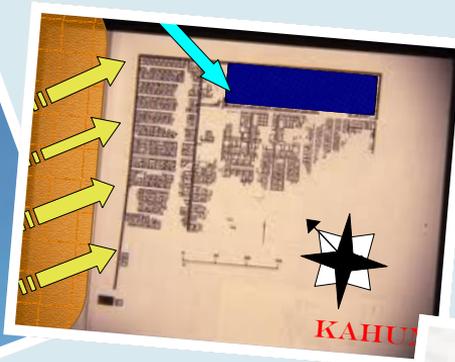
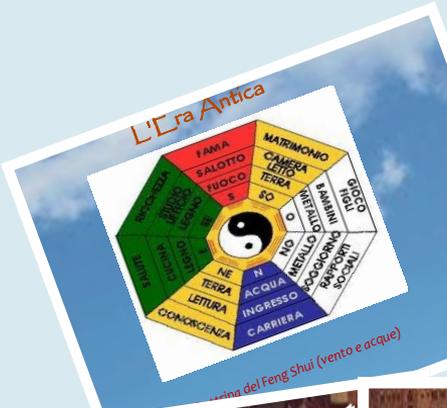
La prima rosa dei venti fu rappresentata da Teofrasto, nel 300 a.C.



Nel VI secolo a. C., in Cina, le città venivano edificate secondo il principio del "Feng Shui", cioè tenendo conto del "vento e le acque". Ma molte altre città nel corso dei secoli sono state orientate tenendo conto dei venti, ad esempio Buenos Aires nel 1573.

La città egizia di Kahun fu costruita nel 2000 a. C. in modo tale che il quartiere ricco della città fosse da un lato riparato dai venti caldi del deserto, dall'altro esposto alle piacevoli brezze settentrionali.

Edifici e ponti hanno sempre dovuto tener conto dell'interazione vento-struttura.



L'età Alessandrina

Il primo studio del vento nella cultura occidentale risale ad Aristotele, che nel trattato "Meteorologia" spiega l'origine del vento.

La prima catalogazione dei venti risale a Teofrasto (300 a.C.) che nel "Libro dei Sogni" attribuisce ai venti nomi e caratteristiche peculiari. E progetta la prima **Rosa dei Venti**.

Il Rinascimento

Questo periodo, com'è noto, segnò il ritrovato interesse per le scienze, e quindi anche per l'analisi dei fenomeni naturali.

In ITALIA operano:

- G.B. Alberti
- Leonardo da Vinci
- Galileo Galilei
- Ferdinando II de Medici
- Evangelista Torricelli

All'ESTERO operano:

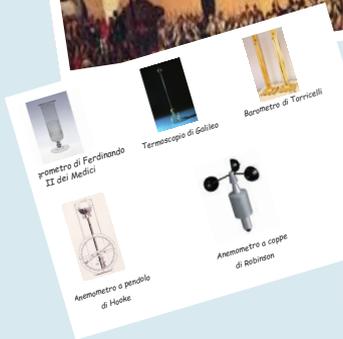
- Blaise Pascal
- Hooke
- Pitot
- Newton

L'ERA MODERNA

Con il progresso industriale si ha però il vero boom dello sviluppo dell'ingegneria edilizia e aerodinamica.

- Robinson
- Dim

Anche nella meteorologia si hanno notevoli progressi, con la nascita delle teorie sulla formazione dei venti, come quella di Halley prima (1686) e quelle di Redfern e Esby, poi prima metà del 1800.



L'ingegneria strutturale nel secolo

Grazie all'utilizzo di nuovi materiali e di una nuova concezione progettuale si hanno i primi ponti sospesi del mondo:

- King's Meadows Bridge (1817)
- Dryburgh Abbey Bridge (1817)
- Menai Strait Bridge (1819-24)
- Ponte di Tournort (1824)
- Avon Bridge, presso Clifton (1829)
- Tay Bridge (1878)
- Brighton Chain Pier (1823)

Tutti questi ponti crollarono dopo poco tempo, a causa dell'eccessivo moto oscillatorio.



La velocità del vento può essere misurata con uno strumento detto anemometro. Il primo anemometro “a coppe” fu costruito nel 1846. E’ costituito da alcune asticelle, alle cui estremità sono collocate delle superfici semisferiche, tutte orientate nello stesso verso. Quando sono investite da un getto d’aria la struttura inizia a ruotare facendo sollevare un indice su una scala graduata che permette di stabilire la velocità della corrente d’aria o del vento.



La misura della velocità del vento: l’anemometro



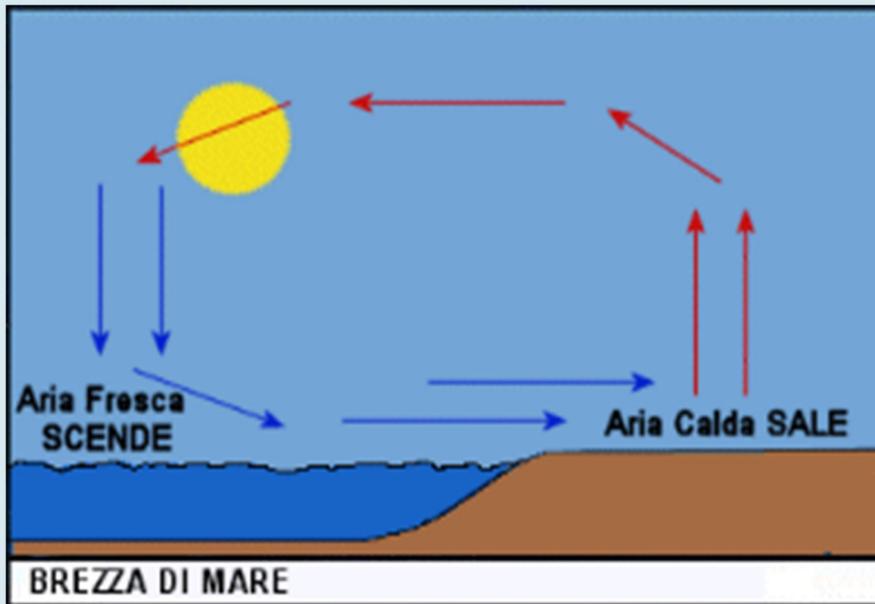
Questo esperimento è stato presentato al concorso nazionale "ROME DOCSCIENT 2011" del Festival Internazionale del documentario scientifico delle Università e degli Enti di Ricerca che si è tenuto a Roma il 26 novembre 2011. Si è classificato al terzo posto.



La brezza di mare

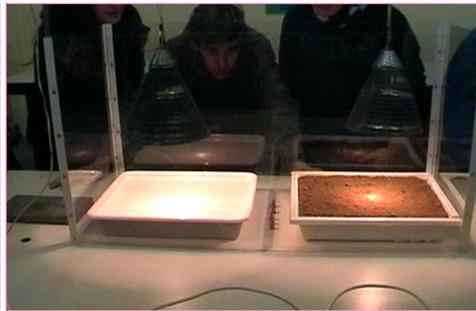


Il vento è uno spostamento di aria dalle zone di alta pressione verso le zone di bassa pressione ; quando l'aria è calda abbiamo bassa pressione mentre quando è più fredda c'è una zona di alta pressione.



Il sole d'estate colpisce sia la terra che il mare, ma mentre il mare trattiene il calore in profondità e l'aria sopra di lui si mantiene fresca, la terra lo riemana subito e l'aria si riscalda notevolmente. Si crea così il dislivello pressorio per avere il vento.

In laboratorio abbiamo ricreato la situazione che c'è sulla spiaggia per mezzo di due bacinelle, una con terra e l'altra con acqua, riscaldate da due lampade.



Con nostro grande entusiasmo, dopo pochi minuti i fumogeni interposti tra le due bacinelle ci hanno fatto vedere lo spostamento dell'aria dall'acqua verso la terra, cioè la nostra “brezza di mare”!

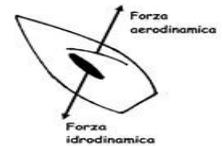
La fisica in barca a vela

Dopo aver letto il libro *La fisica in barca a vela*, di Laura Romanò, siamo stati invitati da ex studenti del Liceo Classico "A. da Pontedera" per una gita sulla loro barca a vela, per capire le applicazioni pratiche dei concetti teorici studiati.



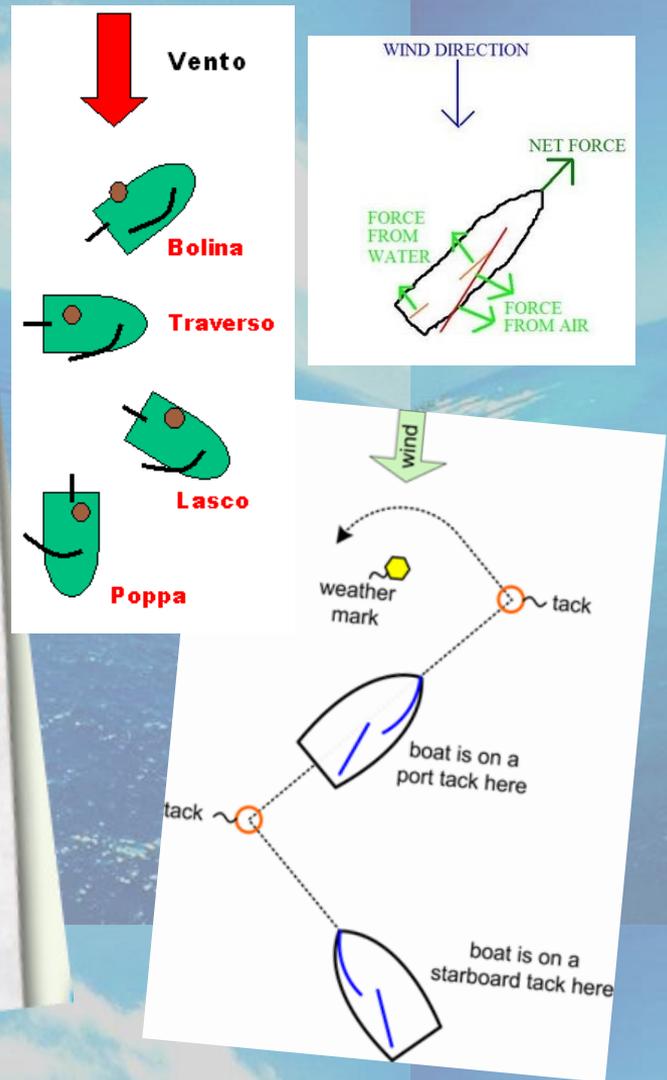
Una barca sfrutta la differenza di velocità tra i due fluidi, aria e acqua.

La nostra esperienza ci dice che quando applichiamo una forza a un oggetto questo si muove nella direzione in cui lo spingiamo... ma quando siamo su un'imbarcazione a vela possiamo procedere anche se il vento spinge lateralmente sulle vele, o addirittura possiamo procedere controvento; questo ci induce a pensare che ci siano altre forze in gioco. Queste sono dovute alla presenza dell'acqua. Un'imbarcazione a vela può essere pensata come un sistema immerso in due fluidi, aria e acqua, che si muovono rispetto alla terraferma: l'aria genera il vento e l'acqua genera la corrente. Se immaginassimo di avere una vela priva di scafo, essa "galleggerebbe" e si muoverebbe insieme all'aria, trascinata dal vento, senza cambiare direzione, come se fosse un palloncino. Viceversa, uno scafo privo di vela, motore o remi, si muoverebbe insieme all'acqua per effetto della corrente e andrebbe alla deriva, come se fosse un tronco. Una vela e uno scafo considerati separatamente, quindi, sono fermi nel fluido nel quale sono immersi. Cosa succede se attacchiamo la vela allo scafo? Se aria e acqua, ipoteticamente, si muovessero nello stesso modo (con la stessa velocità sia per quanto riguarda l'intensità sia la direzione, come vedremo in seguito), non succederebbe nulla di diverso da quanto abbiamo già visto; ma, per fortuna dei marinai, in generale, vento e corrente hanno diversa intensità e direzione. In questo caso il vento, spingendo sulla vela, trascina anche lo scafo che acquista una velocità rispetto al mare e viene investito da un flusso d'acqua. D'altra parte, anche la vela, trascinata a sua volta dallo scafo, si muove rispetto all'aria e si gonfia perché è investita da un flusso d'aria. In conclusione, possiamo affermare che, per poter navigare, è necessario che i due fluidi abbiano una velocità differente e siano in moto relativo uno all'altro. Solo in questo caso sulle vele e sulla chiglia si stabiliscono le forze necessarie alla barca per potersi muovere sull'acqua e nell'aria.



L'andatura controvento, o di bolina.

A differenza delle andature portanti in cui si sfrutta direttamente la spinta del vento sulle vele, nella bolina si sfrutta l'effetto aerodinamico derivante dall'applicazione del principio di Bernoulli. Poiché l'aria che passa sulla parte convessa esterna della vela ha una velocità maggiore rispetto all'aria che passa sulla parte interna della vela, si crea un effetto depressivo che spinge la vela in avanti. Una imbarcazione non può procedere però del tutto controvento, ma può muoversi a zig-zag muovendosi controvento. Quando si procede nella direzione più controvento possibile si dice che si fa una bolina stretta. L'angolo rispetto al vento della bolina stretta dipende da molteplici fattori (struttura dell'imbracazione, qualità delle vele, forza del vento, presenza di onde,...) ma generalmente si considera limite un angolo di 45° .





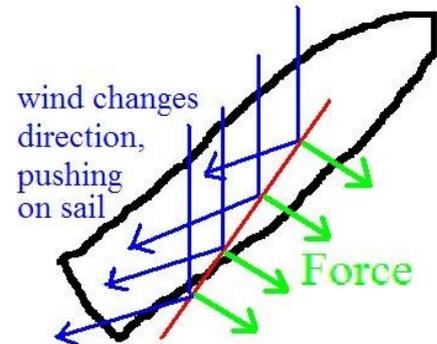
Il vento che l'equipaggio, l'imbarcazione e le vele sentono non è il vento reale ma è il vento apparente dato dalla risultante del vento reale e dal movimento dell'imbarcazione. Se si procede in fil di ruota con un vento reale di 10 nodi alla velocità di 6 nodi la risultante sarà un leggero vento da poppa di 4 nodi. Se invece si procede di bolina stretta a 5 nodi con lo stesso vento la risultante sarà un vento di circa 14 nodi che apparirà provenire più a prua del vento reale. La sensazione sarà quindi di un vento molto più forte. Il vento apparente è importante sia per la regolazione che per la scelta delle vele da adottare nelle diverse andature.



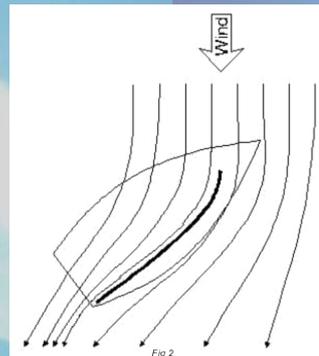
WIND DIRECTION



Bird's eye view



Quando si porta la barca maggiormente contro la direzione del vento si **orza**. Quando si porta la barca maggiormente verso la direzione del vento si **poggia**. La variazione di andatura comporta la regolazione delle vele. Nelle andature portanti le vele debbono essere maggiormente aperte. Nelle andature controvento le vele invece debbono essere maggiormente strette. La regolazione principale si effettua con le scotte **lascando** le vele nelle poggiate e **cazzando** le vele nelle orzate.



Unità di misura

Nella nautica si adottano spesso unità di misura differenti dal sistema metrico. Il miglio è l'unità di misura delle distanze. Il miglio (marittimo) corrisponde ad un primo di un circolo massimo (quindi di un meridiano o dell'equatore) equivalente a 1852 metri. Come noto un circolo è suddiviso in 360 gradi e ciascuno di questi in 60 primi. L'equatore misura 21.600 miglia pari a 40.003.200 metri. Il nodo è una velocità e corrisponde alla distanza di 1 miglio percorsa in un'ora. Il piede corrisponde a 30.48 centimetri. Quindi una barca di 30 piedi è lunga 9 metri circa. È comune l'utilizzo delle misure in pollici per tutta l'attrezzatura idraulica nautica e non. Un pollice corrisponde a 2.54 centimetri. I volumi di carico di un'imbarcazione vengono espressi in tonnellate di stazza corrispondenti a 2,83 metri

La vela è risucchiata dalla depressione (sottovento) piuttosto che spinta dalla pressione sopravvento



I venti nella mitologia



Abbiamo rappresentato i venti: Zefiro, Borea, Noto, Aquilone, Afeliote, Libeccio, Euro e Scirocco e la Torre dei venti. Già presenti nei poemi omerici ed in altre opere di autori greci, fino all'età ellenistica, li troviamo con le stesse caratteristiche anche in opere poetiche latine, come l'Eneide e più tardi nelle composizioni di poeti italiani. La rappresentazione più famosa di Zefiro è quella che vediamo nella "Primavera" e nella "Nascita di Venere" di Botticelli.



ZEFIRO

Il termine Zefiro è derivato dal latino *zephyrus* che, a sua volta, trae origine dalla mitologia greca dove Zefiro, in greco Ζέφυρος / *Zephyros*, è la personificazione del vento di ponente. Il culto di Zefiro risale alla civiltà micenea: il nome *Zepuro* è stato trovato su delle tavolette e si conosce, nello stesso periodo, l'esistenza di una sacerdotessa dei venti a Cnosso. Come per gli altri venti, sacrifici in suo onore si svolgevano varie volte l'anno: l'obiettivo era di fare soffiare Zefiro o, al contrario, di tenerlo distante a secondo delle necessità agricole. Nell'Iliade Zefiro è un vento violento o piovoso, mentre più tardi sarà considerato leggero, simile alla brezza, e messaggero della primavera. Secondo Esiodo è figlio di Astreo (o di Eolo, dio dei venti) e di Eos (l'aurora), e vive in una

caverna in Tracia. Zefiro si unì all'arpa Celeno, che aveva preso le sembianze di una giumenta; dalla loro unione sarebbero nati Xanto e Ballo, i cavalli immortali di Achille.

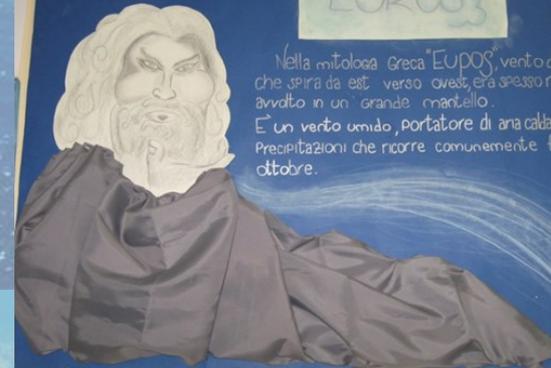
Innamoratosi del giovane principe spartano, Giacinto, e lo contese ad Apollo. Un giorno, accecato dalla gelosia, Zefiro deviò un disco lanciato dal dio, che colpì Giacinto, uccidendolo. Un'altra tradizione lo fa marito della ninfa Clori, dea dei fiori, dalla quale ebbe Carpo, il frutto. Dai Romani Zefiro veniva chiamato Favonio. A Zefiro era intitolato un altare ad Atene. Zefiro è citato contemporaneamente a Borea, e rampognato da Poseidone (nettuno) per avere obbedito agli ordini di Era (Giunone) ed avere iniziato la tempesta che ha aperto ad Enea le rive Italiane. Come tutti i venti,

Zefiro è rappresentato nell'arte greca come un personaggio alato con in mano un mazzo di fiori. Purtroppo, è difficile, a volte, distinguerlo da Eros. Le raffigurazioni sui vasi e sulle anfore lo mostrano generalmente assieme a Giacinto o tra le sue braccia. Zefiro è anche rappresentato insieme a Clori; la rappresentazione più famosa della coppia è certamente quella di Botticelli nella "Primavera" e la "Nascita di Venere".

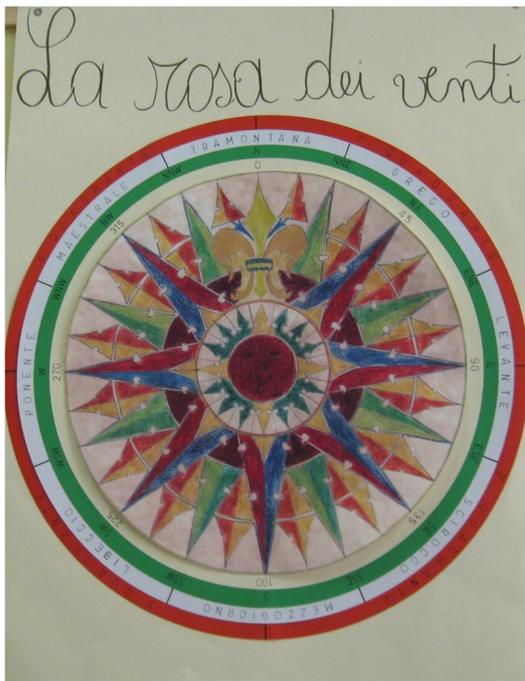


Lo Zefiro (o Zephyrus dal greco) è un vento caldo e umido proveniente da sud-est. Questa direzione è indicata simbolicamente sulla rosa dei venti. Si pensa che questo vento abbia effetti negativi sull'umidità per il caldo umido la polvere portata dalla costa dell'Africa. È inoltre secondario nella mitologia.

EUROS



Nella mitologia greca "Euros" vento debole che spirava da est verso ovest, era spesso raffigurato avvolto in un grande mantello. È un vento umido, portatore di aria calda e rare precipitazioni che ricorre comunemente fra luglio e ottobre.



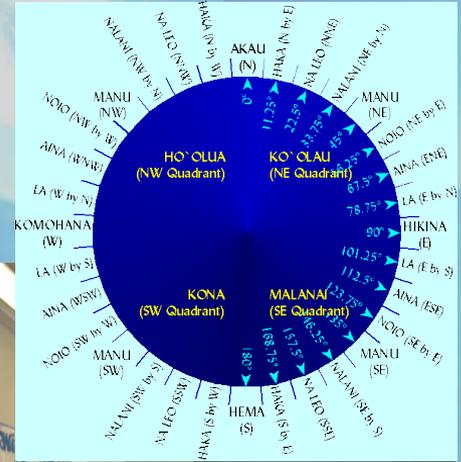
La rosa dei venti

Da una carta del Planisfero fatta fare nel 1500 dal Cantino abbiamo ricavato una rosa dei venti. In questa carta sono riprodotte non solo le quattro direzioni cardinali (Nord, Sud, Est, Ovest), ma anche le quattro intercardinali: Nord-est, Sud-est, Sud-ovest e Nord-ovest. Nell'originale la carta dell'anonimo disegnatore portoghese riporta anche le secondarie direzioni intercardinali, come Nord-Nord-Est, Sud-Sud-Est e così di seguito. Si noti la cuspidi dorata (o giglio) che sta ad indicare il Nord nelle carte geografiche coeve. Avendo fatto questo lavoro nell'anno celebrativo dei 150 anni dell'Unità d'Italia, abbiamo aggiunto tre fasce colorate in rosso, bianco e verde sulle quali abbiamo riportato il nome dei venti.

La navigazione nell'antichità



Abbiamo iniziato raccontando di quando i polinesiani, prima che fossero inventati bussole, sestanti e orologi, navigavano nell'oceano senza strumenti, osservando attentamente il cielo, le stelle, la natura...



Le vele e il mare

Abbiamo analizzato lo sviluppo delle imbarcazioni nel corso dei secoli. Abbiamo cercato di mettere in evidenza le tappe essenziali del processo che ha portato dall'utilizzo della forza dei remi a quella del vento, come principale mezzo di propulsione; abbiamo cercato di presentare e raffigurare le caratteristiche primarie di ciascuna tipologia di imbarcazione, facendo riferimento al periodo storico e allo sviluppo tecnico dell'epoca a cui l'imbarcazione risale. Abbiamo analizzato le imbarcazioni più rappresentative e note del passato. Nel percorso si trovano disposte in ordine cronologico:

le rappresentazioni di imbarcazioni arcaiche risalenti all'età minoica;

le **triremi greche**, veri e propri gioielli di velocità e manovrabilità aventi ben tre ordini di remi;

il **dromone bizantino**, nave lunga e sottile dotata di tre alberi e due ordini di remi, è stato il primo lanciamissili della storia;

la **galera o galea**, versione più piccola del dromone con un solo ordine di remi ed una sola vela;

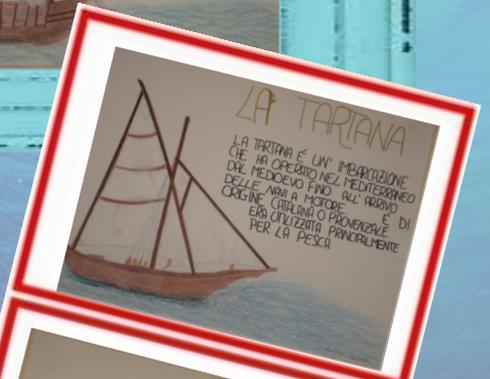
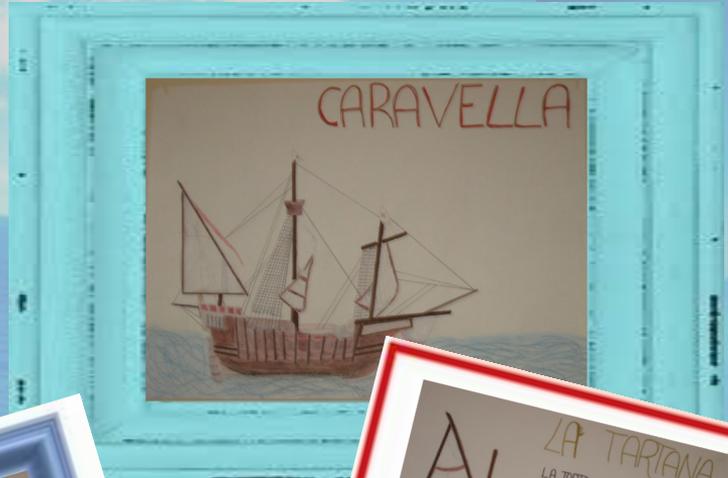
la **caracca**, probabilmente la nave a vela più rappresentativa del XV secolo, destinata al commercio, presenta prora e poppa tondeggianti sormontate da due alberi;

il **galeone**, protagonista del XVI secolo, presenta dimensioni minori rispetto alla caracca ed è per questo più veloce e manovrabile;

la **caravella**, regina del mare durante i viaggi d'esplorazione del XV e XVI secolo, di fattura molto simile a quella della caracca.

il **vascello**, derivato dal galeone britannico, innovativo ed elegante, è la massima espressione delle imbarcazioni a vela.

Infine il **brigantino**, agile e presto armato con il vapore, che ci ricorda le imprese garibaldine





Trireme

La trireme, in greco Τριήρης , era un tipo di nave da guerra che utilizzava come propulsione, oltre alla vela, tre file di rematori. La trireme apparve nella Ionia tra il 550 e il 525 a.C.e la sua utilizzazione si prolungò fino a tutto il Medioevo divenendo anche il prototipo della galea. Era un'imbarcazione leggera, ad un solo albero, dotata di una vela rettangolare o triangolare. Sulla prua, nella parte inferiore, si trovava il rostro rivestito di bronzo, con lame taglienti che si allungava per circa due metri per sfondare e affondare le navi nemiche.

Galea

La galea o galera deriva dal greco γαλέος, cioè "squalo" ed è il nome di un'ampia tipologia di navi da guerra e da commercio usata nel Mar Mediterraneo per oltre tremila anni, spinta completamente dalla forza dei remi e talvolta dal vento, grazie anche alla presenza di alberi e vele. La propulsione a remi la rendeva veloce e manovrabile in ogni condizione; le vele quadre o latine le permettevano di sfruttare il vento.

Dromone

Il dromone era un tipo di imbarcazione usata dai Romani fino all'XI secolo. I primi dromoni apparvero durante le Guerre puniche, quando i Romani iniziarono a dotarsi di una flotta per contrastare la potenza cartaginese. Il dromone in epoca romana poteva essere dotato di un ponte detto corvo, che, dopo l'abbordaggio, permetteva alle truppe di riversarsi nell'altra barca, oppure di un rostro con cui speronare la barca avversaria. Il corvo dopo l'abbordaggio della nave nemica veniva spezzato per evitare che i nemici stessi potessero fare altrettanto con chi li aveva attaccati e quindi utilizzare contro di loro la stessa arma. Il dromone si spostava in virtù dei molti remi all'uso dei quali erano adibiti per lo più degli schiavi. Nel mezzo della nave vi era un unico albero maestro a vela quadra. Fu usato molto dalla marineria bizantina.

Caracca

La caracca era un veliero con tre o quattro alberi che venne sviluppato nel Mediterraneo durante il XV secolo. Aveva una poppa alta e rotonda con castello di poppa, castello di prua e bompresso a prora. Era fornita di un albero di trinchetto e di un albero di maestra a vele quadre e di un albero di mezzana a vele latine, ma soprattutto mostrava una innovazione che anticipa la forma e la struttura del futuro galeone: la poppa piana e non rotonda cosa che invece caratterizza la cocca che era sempre tale anche quando armata con quattro alberi. Le caracche furono le prime navi atte alla navigazione oceanica in Europa, larghe a sufficienza per affrontare il mare grosso e abbastanza spaziose per portare provvigioni per lunghi viaggi. Erano le navi con le quali gli Spagnoli e i Portoghesi durante il XV secolo e XVI secolo esploravano il mondo.

Caravella

La caravella fu un tipo di nave in legno, introdotta nel 1441 dai portoghesi a Lisbona. Rimase in uso per tutto il XV secolo, e diede un grande impulso alla navigazione di quell'epoca. Era attrezzata con due o tre alberi dotati di vele quadre e triangolari. Era molto adatta ai viaggi di lunga durata, grazie alla sua solidità e manovrabilità.

Brigantino (anche brigantino-goletta a seconda della velatura)

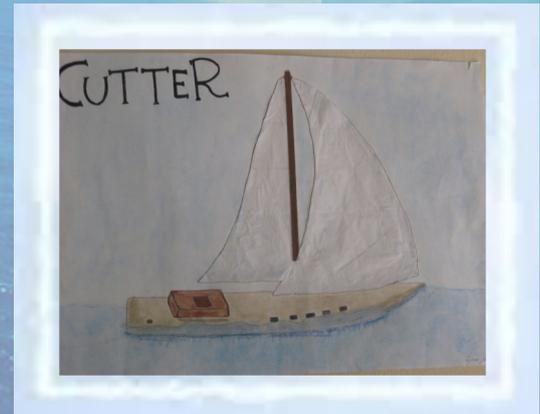
Il brigantino è uno snello veliero, maneggevole e di dimensioni contenute, dotato di due alberi, quello prodiero armato con vele quadre, oppure può avere un terzo albero a poppa armato con vele auriche. Nel '500 e nel '600 il brigantino a vele latine era utilizzato frequentemente come unità per la guerra di corsa e la pirateria o era impiegato come cargo o nave di scorta. cabotaggio e la pesca. Le tartane hanno operato nel Mediterraneo occidentale dal Medio Evo fino all'avvento delle navi a motore.

Tartana

La tartana è un'imbarcazione a vela dotata di un unico albero a calcese con vela latina alle volte affiancata da un fiocco. Era spesso utilizzata nel passato sui mari italiani prevalentemente per il cabotaggio e la pesca. Le tartane hanno operato nel Mediterraneo occidentale dal Medio Evo fino all'avvento delle navi a motore.

Cutter

Il cutter è una barca a vela che ha solitamente una randa e almeno due fiocchi. Al principio del '700 i Cutter erano utilizzati come pescherecci, barche per il contrabbando, naviglio da guerra di corsa, di postali, e di guardiacoste, oltre che per facilitare la comunicazione tra le navi maggiori delle flotte militari. Tutti compiti per i quali erano richieste velocità e sicurezza nella navigazione, anche con tempo avverso. I Cutter militari (e corsari) erano armati con cannoni leggeri, sia da fuoco di bordata sia in affusti girevoli, e trovarono rapidamente impiego anche in flotte mediterranee, baltiche e scandinave.



Abbiamo voluto cimentarci nella costruzione di un mosaico secondo le indicazioni ricavate da mosaici romani.

La nostra opera è la testimonianza del tentativo di riprodurre un particolare del mosaico ritrovato nel Santuario di Praeneste in Palestrina, Lazio.

I materiali da noi impiegati sono i seguenti:

- Una tavola di compensato di cm 50x70
- Stampo in gomma
- gesso e cementite
- Colla vinilica
- Lima
- Pennelli
- Colori acrilici
- Matita



Storia di un mosaico





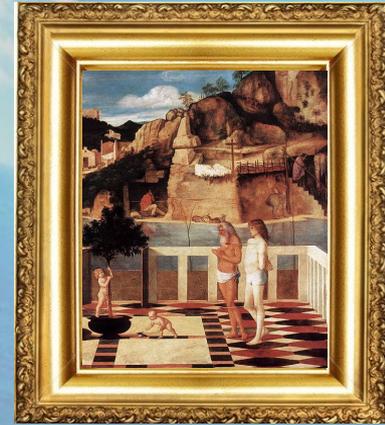
Per prima cosa sono state tracciate con una matita sulla tavola di compensato, la sagoma della nave e del paesaggio. Preparate le tessere con una mistura di gesso e cementite diluiti in acqua, le abbiamo disposte sulla colla vinilica applicata sulla tavola, dopo aver limato ed adattato quelle per i dettagli più piccoli. Una volta asciugato il supporto abbiamo dipinto le tessere usando colori acrilici.



Iconografia dell'aria

Nel loro rapportarsi alla rappresentazione della realtà gli artisti hanno, da sempre, escogitato varie tecniche per dare la sensazione dello spessore dell'aria e dell'influenza esercitata, da questa, sulla nostra percezione.

Con alcuni ragazzi abbiamo ripercorso questa ricerca di un'iconografia dell'aria attraverso la scelta, l'analisi e la copia di opere che hanno trovato soluzioni tecnico-linguistiche per evidenziare la presenza dell'atmosfera: dalla pittura compendiaria romana, alla prospettiva cromatica dei veneti; dalla leonardesca prospettiva aerea all'offuscata percezione dei paesaggi romantici; dalla fugace pittura impressionista fino alle sculture mobili di Calder, che non rappresentano l'aria ma con questa interagiscono.

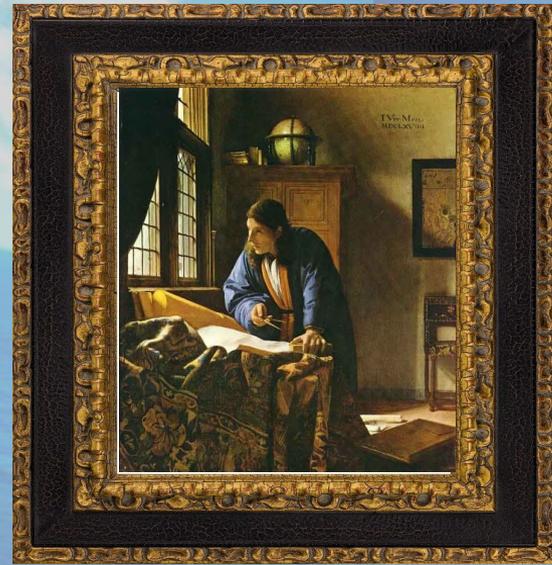


Nella *Gioconda* di Leonardo da Vinci, il lieve e momentaneo sorriso deriva dall'uso dello sfumato e dall'eliminazione dei contorni. In questo modo la figura si fonde con l'aria del paesaggio circostante. Questo in lontananza viene rappresentato in una prospettiva aerea ed evidenziando lo spessore dell'aria. La tecnica modula il colore e la luce eliminando la linea di contorno, con il contrasto attenuato dei colori chiari e di quelli scuri nei contorni delle figure, producendo una resa indefinita.



Ne *La tempesta* di Giorgione (1505 circa), l'artista riesce a farci percepire le distanze per mezzo dell'uso del colore. Sull'esempio di Leonardo, Giorgione conferisce profondità ai suoi paesaggi modulando i toni cromatici in una progressiva successione da toni caldi (salienti) a toni freddi (rientranti) che rende la distanza dei piani. Questa tecnica è tipica della pittura tonale-veneziana che ritroviamo in Piero della Francesca.

Madonna di Senigaglia, olio su carta riportata su tavola di noce, Piero della Francesca, 1480 circa. Il doppio raggio di sole proveniente dalla finestra sulla sinistra illumina il pulviscolo atmosferico che incontra lungo la traiettoria.



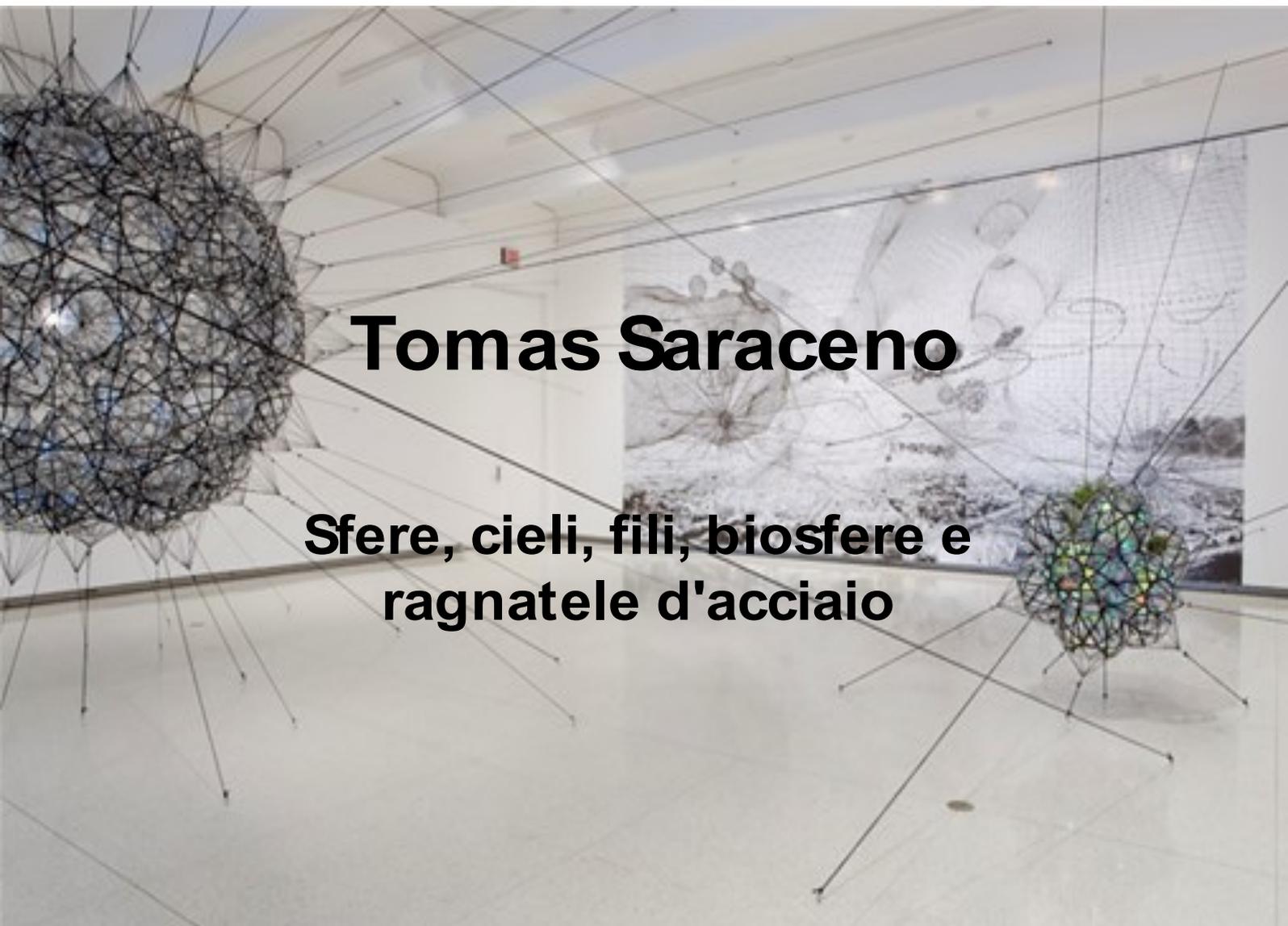
L'astronomo, di Jan Vermeer, 1660. La fresca aria mattutina penetra dalla finestra e si diffonde nella stanza.



Calder

Alexander Calder,
scultore statuni-
tense, 1898-1976,
crea i "mobiles",
strutture libere di
fluttuare nell'aria.





Tomas Saraceno

**Sfere, cieli, fili, biosfere e
ragnatele d'acciaio**

Tomas Saraceno nasce a San Miguel de Tucumàn in Argentina nel 1973.

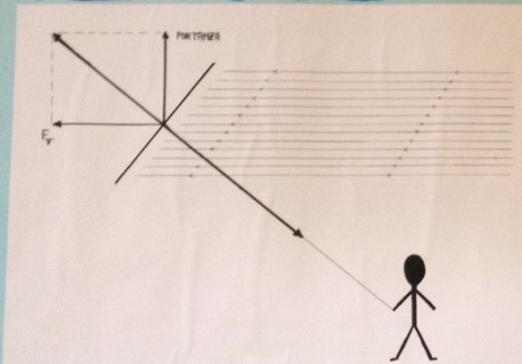
La sua formazione è divisa fra Rotterdam, Francoforte, Venezia e Buenos Aires. Il suo lavoro aspira a colmare il Divario fra scienza ed arte: la sua conoscenza dei Principi Di fisica, chimica ed Architettura ritorna nei suoi lavori attraverso l'utilizzo di tecnologie nuove per Realizzare città sospese nell'aria, unità Organiche di un vivere ecosostenibile. Sue Installazioni Permanenti sono presenti in Giappone al Towada Arts Center ed in Germania all'EPO di Monaco.



Per comprendere le visioni di Saraceno è necessario rifarsi agli scienziati inglesi del Rothamsted Research che hanno messo a punto un modello matematico per descrivere il fenomeno del volo degli aracnidi che va sotto il nome di “ballooning”. È da queste ricerche che Saraceno ha preso lo spunto per avviare, nella primavera del 2009 in Argentina, un esperimento di “ballooning”, facendo volare alcuni oggetti ricoperti di pellicola acrilica, riempiti di elio.

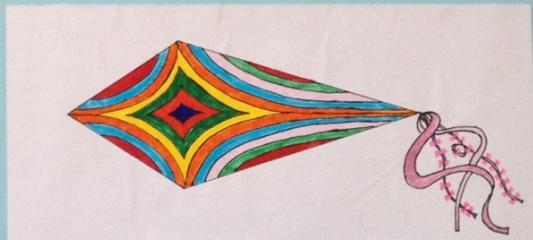


IL VOLO DEGLI AQUILONI



UN'APPLICAZIONE INTERESSANTE È QUELLA DELL'AQUILONE CHE È NATO DALL'OSSERVAZIONE SUL VOLO DELLE FOGLIE. LA FORZA DEL VENTO, CHE AGISCE SULLA VELATURA, SI SCOMPONE ORIGINANDO UNA PORTANZA ED UNA FORZA TRAINANTE EQUILIBRATA TIRANDO IL CAVO.

L'aquilone è interessante dal punto di vista storico, infatti i primi voli umani si sono ottenuti con questo dispositivo. Oggi la sua evoluzione è il deltaplano che permette all'uomo di planare o velare se è applicato un motore ad elica. Se paracadute si può invece considerare un ibrido tra un paracadute e un deltaplano.



un paracadute e un deltaplano

Astronomia e astrofisica

mostra allestita presso "La limonaia" - Pisa

Il percorso espositivo ha seguito una linea temporale che ha segnato da un lato l'evoluzione degli strumenti osservativi e dall'altro l'evoluzione della conoscenza in ambito astronomico e astrofisico. La mostra era articolata con differenti tipologie di allestimenti: pannelli esplicativi, filmati, proiezioni, postazioni multimediali ed exhibit di tipo interattivo, diorami di satelliti e veri e propri osservatori astronomici orbitanti.



Applicazioni del principio di Bernoulli



Laboratorio di fisica

Nelle zone in cui il flusso di un fluido aumenta la propria velocità, si crea una depressione.

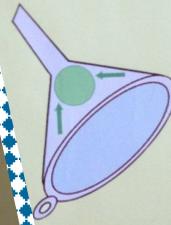


Imbuto e Pallina

Un getto d'aria investe una pallina da ping pong, l'aria scorre intorno alla pallina creando un condotto all'interno del quale essa rimane intrappolata.

Si vede poi che soffiando in un imbuto con all'interno la stessa pallina da ping pong, questa viene schiacciata verso l'imbuto. L'aria che proviene dall'imbuto scorre intorno alla pallina viaggiando più velocemente dell'aria dalla parte opposta.

La pressione dell'aria è quindi minore del lato dell'imbuto e la pallina di conseguenza viene schiacciata contro l'imbuto. Si può notare come la pallina si stacchi solo se si soffia.



Se soffiamo aria con un compressore in un imbuto, una pallina invece di essere sparata fuori, resta intrappolata, perché il getto d'aria, che ha una velocità maggiore dell'aria all'esterno, produce una depressione che trattiene la sferetta.

Attrazione Magnetica

Insomma, Come fa un Aereo a Volare???



Per spiegarlo ricorriamo ad un esperimento.

Cosa succede se avviciniamo una pallina da Ping-Pong, legata ad uno spago, al getto d'acqua???

Osserviamo che la pallina è attratta dal getto d'acqua. Ma perché???

Sintesi:
 Il liquido è un fluido e scorrendo aumenta la sua velocità, così che la pressione nel flusso d'acqua diminuisce e il pallino si comprime verso depressione.

La pressione atmosferica spinge in ogni parte della pallina.

La pressione atmosferica diminuisce nel punto in cui la pallina è in contatto con l'acqua, dunque la pressione spinge la pallina sotto il getto d'acqua.

Conclusione:
 Gli aerei volano e volano per il stesso principio. Quando l'ala dell'aereo scorre lungo sopra il liquido, così che la quantità d'aria sotto l'ala è maggiore rispetto a quella sopra l'ala. La forza d'aria sopra l'ala è compressa sotto al movimento rispetto a quella sotto, dunque sotto l'ala c'è una depressione, così che la pressione che il getto d'acqua esercita è sotto.

Perché???

Sintesi:
 Nel caso del coccodrillo, mentre si muove, l'acqua più veloce scorre sopra della parte superiore, quindi, per il legge di Bernoulli, si crea una differenza di pressione che sempre il coccodrillo verso il getto d'acqua.

Conclusione:
 Il coccodrillo viene attrazione dal getto d'acqua, esattamente all'aria. Il liquido che scorre in abbia respingere le velocità superiori che scorre sulla parte superiore è maggiore del liquido che scorre sulla parte inferiore, per cui, per la legge di Bernoulli, la pressione in la forza superiore dell'acqua ha creato il più forte dal lato superiore che inferiore, così da causare la spostamento.



Una pallina da ping pong resta attratta da un getto d'acqua, perché dove scorre il fluido si crea una depressione

ESPERIMENTO

Candela e Cannuccia



Soffiando all'interno della cannuccia l'aria che fuoriesce da questa causa un aumento di pressione all'estremità e questo provoca una diminuzione della pressione nello spazio tra la fiamma e la cannuccia. Questa diminuzione di pressione fa sì che la fiamma si sposti verso la cannuccia, dove la pressione è minore.



LA GALLERIA del VENTO

Una galleria del vento non è altro che un condotto in cui viene fatto scorrere un fluido (aria o acqua) spinto da grossi ventilatori. Le dimensioni di una galleria dipendono dagli esperimenti che si devono effettuare, così che possiamo avere una galleria del vento che può essere tenuta sulla scrivania piuttosto che gallerie di decine di metri di lunghezza e larghezza.

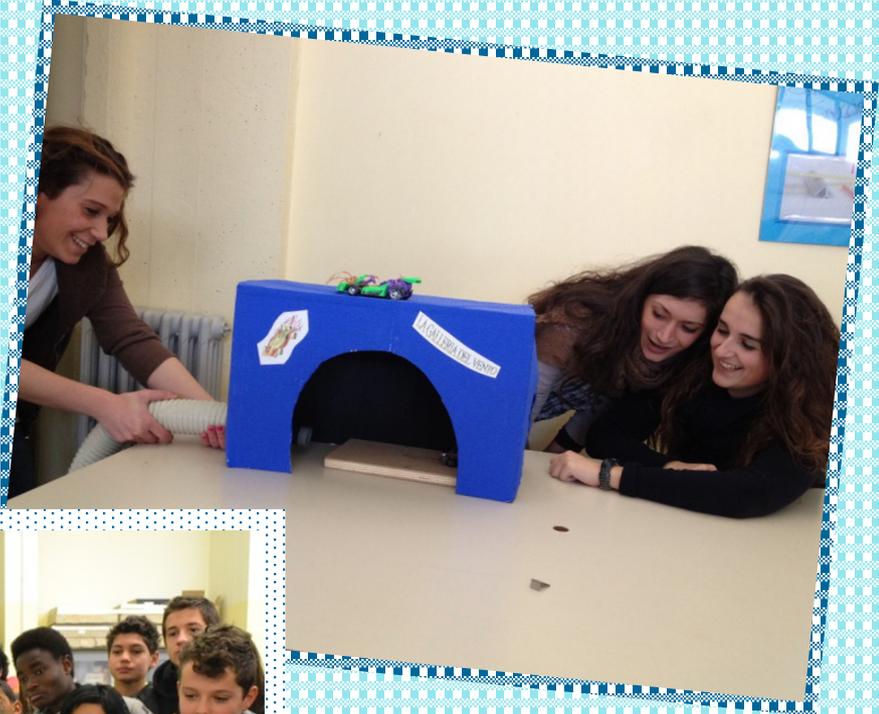
SVANTAGGI: rumorosità e apparente perdita di energia che si ha a causa dello scarico; inoltre la camera di prova è chiusa e la pressione al suo interno è più bassa di quella all'esterno, proprio a causa di questo la camera di prova deve essere sigillata perfettamente.

ESPERIMENTO:

Prenoliamo una scatola di cartone e creiamo tre aperture sui lati di essa. Questa sarà la nostra galleria del vento. Dopo aver posizionato un pezzo di compensato all'interno della scatola, fissiamo su di esso un chiodo; prenoliamo un elastico, dopo averlo legato attorno alle ruote di una macchina lo agganciamo al chiodo.

Ora utilizzeremo il compressore e vedremo come l'aria agisce sulla nostra macchina.

- 1) La macchina dal muso più alto non si muove in quanto la forza di attrito è maggiore.
- 2) La macchina dal muso più basso si muove in quanto la forza di attrito è minore.

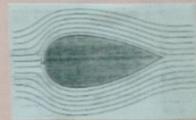


L'AERODINAMICA

Cos'è l'aerodinamica?

Già il nome ci suggerisce che l'aerodinamica è la scienza che studia la dinamica, cioè il movimento del fluido nel quale si muovono la maggioranza dei mezzi di trasporto costruiti dall'uomo. Perché lo studio di questa scienza è così importante nella progettazione delle automobili ed in particolare di monoposter di F1? Perché l'aria acquista moltissima importanza quando un corpo si muove in essa, condizionandone pesantemente il moto a causa della resistenza che il fluido esercita sul corpo. Lo studio aerodinamico è una componente fondamentale della progettazione delle auto da corsa.

Per spiegare il motivo per cui le varie automobili hanno il muso basso abbiamo utilizzato come esempi queste due immagini →



La pressione diminuisce e c'è depressione, quindi l'aria è più leggera e i corpi si muovono ad una velocità maggiore.

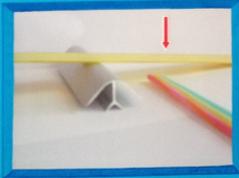
Fin dagli esordi, nei primi anni '50 si presentava il problema di trovare una forma per i veicoli che garantisca la miglior penetrazione nell'aria. I primi progettisti non dovettero sforzarsi più di tanto nell'individuare tale forma, dato che era già presente in natura: la goccia.

Gli anni '60 portarono alla progettazione di macchine sempre più lunghe, tanto da rendere celebre la loro forma a "sigaro". Ma nel '67 su molte vetture comparvero delle appendici che avrebbero stravolto la forma delle monoposter negli anni a venire: LE ALI.



Righello e Cannuccia

Soffiando attraverso la cannuccia, le molecole che compongono l'aria si muovono più velocemente, quindi la velocità dell'aria aumenta e la pressione diminuisce cosicché il righello si sposta verso il basso.



PALLINA DA PING-PONG INTRAPPOLATA IN UN FLUSSO D'ARIA

Materiali
Pallina da ping-pong.
Fluido.

Procedimento
Tenere il tubo del compressore rivolto verso l'alto e porre la pallina al centro del getto d'aria caldo.

Osservazioni

Il getto d'aria mantiene la pallina sospesa sopra un ostacolo. Quando invece sparisce il getto d'aria la pallina scende dal flusso d'aria dovuto dal compressore e si appoggia alla base di grande compattezza della pallina e perciò quando che si muoveranno in equilibrio. Il flusso d'aria muove verso l'alto il più forte al centro del compressore, una diminuzione di velocità ma meno che si allargano e il punto di equilibrio potrebbe essere instabile per movimenti laterali, in realtà ciò non accade in quanto, come afferma il principio di Bernoulli, l'aria che esce dal compressore crea una zona di "vacuo" rispetto alla pallina, favorendo un ulteriore supporto.

Prevedere alcune sezioni come, per esempio non troppo grandi, la pallina continua a restare sospesa al centro di getto d'aria, anche se non si può in generale generalizzare.

Se si avvicina la pallina dall'alto del flusso d'aria quando tende a chinarsi verso il suo percorso di partenza.

Principio di Bernoulli
In un fluido la pressione diminuisce all'aumentare della velocità. (Energia cinetica dell'aria - energia potenziale)



Variazione della pressione con la temperatura

La pressione atmosferica è influenzata dalla temperatura dell'aria. Essa diminuisce con l'aumentare della temperatura perché l'atmosfera, riscaldandosi, tende a dilatarsi diventando meno densa e più leggera e quindi si solleva occupando il tempo meno della massa d'aria calda riduce la pressione della colonna d'aria e quindi si crea una più bassa pressione atmosferica rispetto alle zone periferiche. Al contrario, quando l'aria si raffredda aumenta la propria densità ed è maggiore verso della massa d'aria aumentando la pressione atmosferica. Localmente, con tempo stabile quindi, la pressione atmosferica cambia nell'arco di un giorno o in un'ora, a seconda delle variazioni di temperatura tra il giorno e la notte. I valori tipici della pressione, espressi in hPa, non hanno un vero e proprio significato di progetto, lo hanno invece un riferimento per valutare i cambiamenti di tempo, come sono adatti per mettere in relazione i cambiamenti di tempo e di tempo di buona previsione di qualche tempo. Localmente solo cambiamenti rispetto del valore di pressione (cioché cambiamenti di pressione più rapidi rispetto a quelli relativi alla temperatura) sono indice di modifiche sostanziali delle condizioni meteorologiche.



Se soffiama tra due lattine, o tra due palloncini, gli oggetti, invece di allontanarsi come ci aspetteremmo, si avvicinano. Mentre soffiama creiamo infatti una corrente d'aria e quindi una zona di depressione tra gli oggetti, che tendono ad avvicinarsi



*il Liceo Classico sfrutta le nuove tecnologie
e guarda al futuro...*

La fisica dell'aria continua...



Il Boomerang

Il nome “boomerang” deriva dalla lingua della tribù australiana Turuwal, che lo chiamava “bu-mar-rang”. In seguito, nel 1770, venne mutato in quello attuale dal capitano Cook. E’ noto che venisse utilizzato per cacciare o durante i combattimenti tribali. Questi particolari strumenti sono stati ritrovati anche in Egitto nella tomba del faraone Tutankhamon.

Secondo le leggi della dinamica dei fluidi, il passaggio dell'aria su una superficie aerodinamica fa agire su di essa una pressione. Sulla faccia superiore (convessa) del boomerang le molecole d'aria compiono un percorso più lungo di quello che compiono sulla faccia inferiore (piatta). Perciò la reciproca distanza aumenta e si produce il fenomeno della depressione: un risucchio verso l'alto che permette allo strumento di restare sorretto in aria. L'effetto di rotazione del boomerang assieme alla differenza di velocità della parte superiore e della parte inferiore producono un cambiamento nella direzione del boomerang, che torna indietro.



Costruzione di boomerang di carta



I tre movimenti tipici del boomerang sono:

- *Turbina nell'aria ruotando attorno ad un punto*
- *Curva sempre verso sinistra*
- *Mentre vola si abbassa*

Un astronauta giapponese ,Takao Doi, nel 2008 ha lanciato un boomerang mentre si trovava in una stazione spaziale, verificando che il boomerang torna indietro anche in assenza di gravità.





ESPERIMENTO Phon e Bottiglia

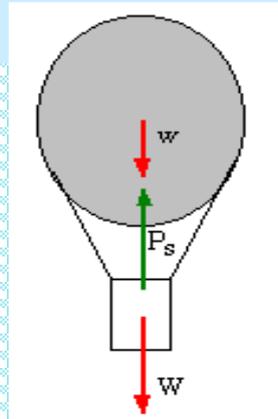
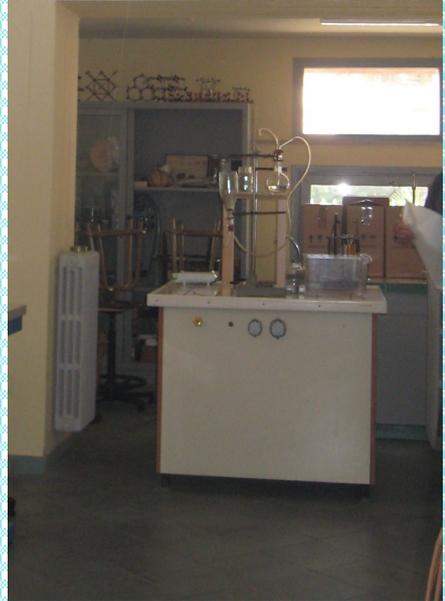


Con l'aumentare della temperatura l'aria che si riscalda si dilata, diventa meno densa (e quindi più leggera) e la pressione atmosferica diminuisce. In questo caso l'aria calda del phon riscalda quella circostante provocando una diminuzione della pressione all'interno della cammuccia e a causa di questa diminuzione l'acqua sale attraverso la



Mongolfiere

La mongolfiera fu inventata alla fine del 700 dai fratelli Montgolfier. Per il Principio di Archimede, un corpo (la mongolfiera, in questo caso) immerso in un fluido (in questo caso l'aria), riceve una spinta dal basso verso l'alto pari al peso del fluido spostato. La spinta è data dal prodotto del volume della mongolfiera per il peso specifico dell'aria, che è di circa 12 Newton/metro cubo. Se vogliamo che la mongolfiera si mantenga in equilibrio, è necessario che la spinta controbilanci il peso proprio della mongolfiera e il peso del gas in essa contenuto. Sarà allora necessario che il peso specifico del gas contenuto nell'aerostato sia il più piccolo possibile. L'elio ha un peso specifico di circa 1.8 N/metro cubo; l'idrogeno lo ha ancora più piccolo, circa 0.9 N/metro cubo, tuttavia, per motivi di sicurezza, è preferibile l'elio. Un metodo più pratico è quello di scaldare l'aria contenuta nel pallone. L'aria, scaldandosi, aumenta il proprio volume, di conseguenza diminuisce la propria densità. Per avere una spinta apprezzabile è tuttavia necessario che il volume della mongolfiera sia notevole.



Pale eoliche

Le turbine eoliche trasformano l'energia meccanica prodotta dal vento in energia elettrica. Nel parco eolico di Pontedera sono presenti quattro turbine, le cui pale sono messe in rotazione da un vento che soffi ad una velocità superiore a 2.5 m/s, detta velocità di cut-in. Le pale si mettono in posizione di stallo quando la velocità del vento supera 25 m/s. Producono energia cinetica che viene trasformata da un generatore in energia elettrica. La tensione di 600 V viene innalzata a 15 KV da un trasformatore .

La ricerca sta perfezionando il campo dell'energia eolica, soprattutto riguardo le turbine eoliche galleggianti. Una nuova frontiera potrebbe essere anche quella delle turbine senza pale.





Gli esperti

ISTITUTO SUPERIORE "XXV APRILE"



L
O
C
O
C
L
A
S
S
I
C
O



CONFERENZA DEL DOTT. VITALIANO CIULLI

LA FISICA DELLE PARTICELLE AL CERN:

**QUALI INFORMAZIONI PUÒ DARCI
SULLO SPAZIO CHE CI CIRCONDA?**

Venerdì 4 novembre 2011 — ore 11.00

Vitaliano Ciulli



progetti

al

classico

La fisica dell'aria dall'antichità al futuro

16 novembre 2011, ore 10

*Lezione-conferenza del
prof. STEVE SHORE*

ISTITUTO SUPERIORE "XXV APRILE"

Liceo Classico

*Turbolenze nell'atmosfera
e in astrofisica*



Professore ordinario
"Clara Sera", Astrofisica
presso il Dipartimento di
Fisica dell'Università di Pisa,
è stato Professore On-
orario e direttore del
Dept. of Physics and Astro-
physics dell'Indiana Univ.

South Bend, ha fatto parte dello Science
Team, Goddard High Resolution Spectro-
graph, Hubble Space
Telescope (NASA Goddard Spaceflight
Center), è stato professore associato e di-
rettore dell'Astrophysics Research Center,
New Mexico, Institute of Mining and Me-
chanics, visiting professor alla Sor-
bonne Supérieure (Parigi), ETH
(Zurigo), UNAM (Città di Messico),
Osservatorio Astrofisico di Arcata,
Università di Catania, alla Ohio State
Univ., Arizona State Univ., Univ. of Notre
Dame, Univ. of Rochester, Univ. of Mar-
yland. Autore di libri e di oltre 300 pub-
blicazioni su riviste internazionali di astro-
fisica, fisica, e storia della fisica e matema-
tica.

**Aula Magna del Liceo Classico
Via Firenze, Pontedera
tel. 0587- 53650**



Steve Shore



La fisica dell'aria dall'antichità al futuro



**Le interazioni fondamentali della fisica
e l'evoluzione della loro conoscenza**

Da sempre l'uomo si è cimentato nell'osservazione della Natura per tentare di interpretare i suoi comportamenti. Attraverso la codifica di nuove teorie fisiche che rendano conto delle osservazioni fatte, l'evoluzione del pensiero scientifico rappresenta la linea guida di questa lezione, rivolta ad individuare le motivazioni che ancora oggi si spingono a studiare la fisica di base.

LICEO CLASSICO

Franco Frasconi



Lezione in fisica presso l'Università degli Studi di Firenze, in occasione della ricerca di collaborazione Professore di Fisica, Informatica e concetti di materiali applicati per applicazioni tecnologiche recente avanzate. Ha poi lavorato nell'ambito della fisica nucleare in al CNRS di Ginevra, e in Germania, collaborando e insegnando di base, progetti internazionali di collaborazione della comunità italiana.
Si è poi trasferito negli Stati Uniti, dove, con il titolo di Professor Associate Proflessa, ha collaborato allo studio e realizzazione del rivelatore di tipo Cherenkov. È tornato in Italia, dal 2003 a Firenze. È attualmente presso l'Ateneo Nazionale di Pisa, Firenze e progetta di essere trasferito in Togo.

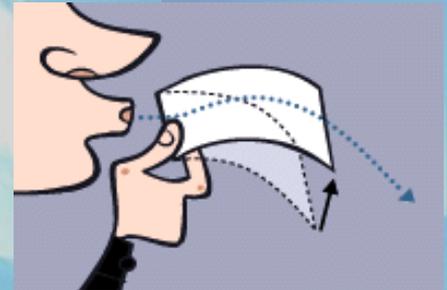
**Istituto Superiore "XXV Aprile"
LICEO CLASSICO
Via Firenze, Pontedera**

31 marzo 2012, ore 9

Franco Frasconi

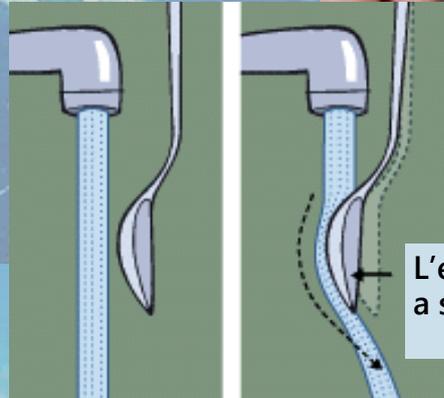
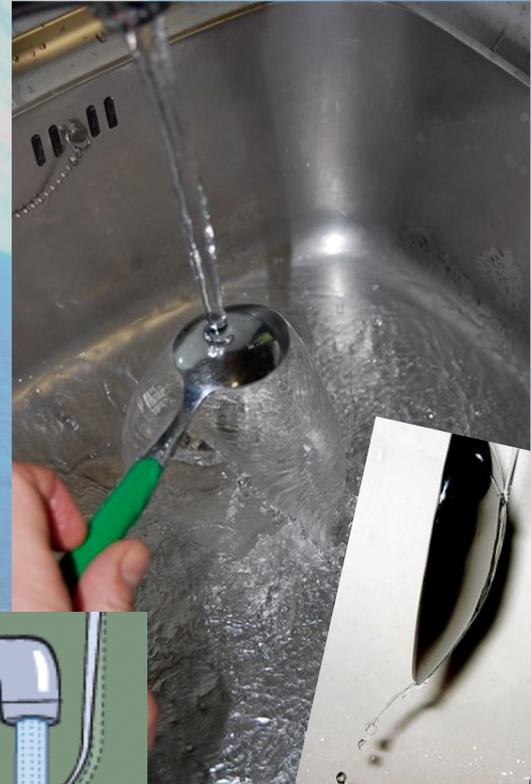


Gli esperimenti in laboratorio con il prof. Shore, con pochi semplici oggetti, per capire meglio.. Prendiamo una cannuccia, un cartoncino e un foglio di carta velina. Sovrapponiamo il cartoncino alla carta velina e foriamo il cartoncino con la cannuccia. Soffiamo nella cannuccia: la carta velina, invece di essere allontanata, viene attratta dal cartoncino.



Se soffiamo sopra un foglio di carta velina, questa si solleva.





Osservazione del flusso di acqua che esce da un rubinetto, su un cucchiaio.

L'effetto Coanda: il fluido tende a seguire la forma dell'oggetto

Fonti

<http://www.fupress.com/Archivio/pdf%5C2597.pdf>

<http://www.raiscuola.rai.it/video/1904/leonardo-da-vinci-gli-studi-sul-volo/default.aspx>

<http://www.xenialab.it/meo/web/doc/abcvela.htm>

<http://sites.google.com/site/hooperwindsurfing2/howitalworks>

http://www.fmboschetto.it/didattica/pdf/lezioni_online.htm

Abbiamo preso spunti e immagini e contenuti da tanti e tanti siti diversi.. Ne citiamo solo alcuni, perché quando lavoravamo non pensavamo di raccogliere in questo opuscolo il nostro lavoro.. Per questo ci scusiamo per tutto quello che abbiamo sfruttato, ad esclusivi scopi didattici, senza ricordarne l'origine..

<http://www.xenialab.it/meo/web/doc/123vela.htm>

<http://astrocultura.uai.it/strumenti/polinesia.htm>

Il progetto *La fisica dell'aria dall'antichità al futuro* ha ricevuto il finanziamento della Regione Toscana nell'ambito delle attività promosse da Pianeta Galileo 2011.

È stato coordinato da Anna Maria Gennai, docente di matematica e fisica presso il Liceo Classico di Pontedera. Gli studenti sono stati seguiti dagli insegnanti: Angela Caruso, Luca Cerretini, Elsa Bedini, Marilena Lombardi, Flaviana Prospero. Il progetto è stato realizzato dagli studenti delle classi 2a, 3a, 4a, 5a, 5b, 5c. Hanno partecipato gli Istituti Comprensivi di Pontedera: Curtatone e Montanara, Gandhi e Pacinotti. Un ringraziamento particolare agli esperti, per la grande disponibilità e i contributi di elevato livello.

Il Liceo Classico di Pontedera desidera esprimere riconoscenza e gratitudine al Consiglio Regionale della Toscana per aver sostenuto questa iniziativa.