

Allegato 1

Diego Santimone

SUPSI Dipartimento Formazione e Apprendimento
Master in Insegnamento per il Livello Secondario I
Scuola Media Losone

Piano lezione

21 marzo 2017

PROPORZIONALITA' IN CUCINA

Tema	Determinazione e calcolo di grandezze direttamente proporzionali.
Classe	Informazioni dettagliate circa la classe sono riportate nel documento allegato <i>"La classe: osservazioni, analisi e considerazioni personali (@ marzo 2017)"</i>. La classe nelle ore del pomeriggio è più stanca rispetto al mattino, è difficile mantenere l'attenzione e garantire un buon contesto di apprendimento: l'attività dovrà esser svolta molto in autonomia dagli allievi.
Perché questa lezione	Per il docente: • Offrire l'approccio ad una tematica differenziando rispetto agli allievi. • Motivare la classe al percorso "Razzi di classe" in corso di svolgimento ponendo agli allievi una "situazione-problema" legata ad una esigenza concreta e reale. Contesto che inoltre crea curiosità e interesse. • Ricerca di nuove metodologie didattiche in un contesto di apprendimento difficile come il martedì pomeriggio in cui la messa in comune risulta difficile e poco efficace per l'apprendimento. • Apprendere uno stile di lavoro e di "stare in classe" centrato sull'autonomia degli allievi. • Offerta agli allievi di un contesto funzionale alla loro personale attitudine per affrontare un problema: non si propone loro una strategia ma si convalida quella che adottano con successo. • Avvio di un percorso per la risoluzione di problemi legati alla proporzionalità diretta, privilegiando la riduzione all'unità. Per l'allievo: • Presa di coscienza della matematica presente nel suo quotidiano. • Render evidente la "caratura" reale delle grandezze fisiche, per non trattarle solamente con numeri e calcoli. • Sentirsi coinvolto responsabilmente nella realizzazione del percorso "Razzi di classe".
Percorso e conoscenze pregresse	• Calcolo aritmetico ed uso della calcolatrice tascabile. • Unità di misura delle grandezze utilizzate in cucina e loro conversione. • (Rapporti di grandezze omogenee).
Obiettivi di insegnamento	• Responsabilizzare l'allievo all'autonomia nella ricerca di una strategia ad una semplice situazione-problema come la preparazione di una ricetta di cucina. • Far scoprire, validare e consolidare un metodo personale per la risoluzione di problemi di proporzionalità fra grandezze. Ipotizzo che, alla luce della metodologia usata per i problemi con le frazioni e con le percentuali, la maggior parte degli allievi verterà verso la riduzione all'unità, anche se potrebbero adottare altre strategie.
Obiettivi d'apprendimento	• Sperimentare e validare strategie e metodi risolutivi. • Lavorare in coppia ad un livello (ipotizzato) tassonomicamente intermedio realizzando – ove possibile – un passaggio al livello

- Avviare/consolidare un processo metacognitivo circa la descrizione e comunicazione del lavoro svolto.

**Obiettivi disciplinari
(comportamento atteso)**

- Il momento iniziale di avvio dovrà far concentrare gli allievi sul lavoro – senza divagare – creando una situazione di partenza favorevole all'apprendimento. Sono richiesti pertanto attenzione, silenzio e concentrazione da parte degli allievi.
- Ogni allievo lavora in coppia/singolarmente sulla base del programma di situazioni ricevuto. All'interno della coppia il lavoro e lo scambio di informazioni possono degenerare in abbandono e chiacchiere. Gli scambi comunicativi fra le coppie – apprezzati se contenuti e finalizzati alle attività – possono diventare occasione di distrazione.
- Il momento finale al termine dell'ora richiederà uno sforzo di concentrazione, comunicazione e condivisione.

Setting

Aula di matematica. L'inizio e fine ora vede una configurazione “tradizionale” secondo i soliti posti dei singoli allievi. L'attività in coppia vedrà la definizione di alcune zone di lavoro dedicate a ciascuna coppia e una zona (la cattedra) con la presenza di artefatti e oggetti utili all'attività.

Fasi della lezione

Tempo	Fasi	Obiettivi puntuali	Modalità	Materiale	Ruolo docente	Ruolo allievo
7'	Ingresso, introduzione e spiegazione modalità di lavoro	Predisporre al lavoro, capire le consegne	Presentazione frontale	Postazione individuale	Focalizza attenzione, presenta la situazione di partenza, le modalità di lavoro ed il materiale, stimola all'avvio	Si prepara all'attività e ascolta
30'	Lavoro di coppia	Esplorare, tentare strategie e risolvere le diverse situazioni	Lavoro a coppie (omogenee)	Postazione di coppia, schede, calcolatrice, bilancia, ingredienti	Controlla, regola, differenzia, aiuta, verifica l'effettiva validazione da parte degli allievi	Segue le schede, affronta le situazioni proposte, cerca strategie, sperimenta, calcola, valida il lavoro svolto
Extra	Esercizi per chi finisce prima	Consolidamento delle strategie elaborate in situazione diversa ed individualmente	Lavoro individuale	Postazione individuale, schede, calcolatrice		
5'-10'	Brevissima “messa in comune” e conclusione	Evidenziazione delle diverse strategie utilizzate nei primi problemi	Lezione dialogata	Postazione individuale, schede	Guida, chiude, rende chiaro quello che si è fatto	Riflette e comunica il lavoro svolto, ascolta

Descrizione delle attività

Ogni coppia affronta un percorso di differenti situazioni a complessità crescente in un contesto di cucina. Ogni ricetta prevede delle dosi per un certo numero di persone: si chiede agli allievi di calcolare le dosi per un diverso quantitativo e di descrivere il metodo che ha impiegato. Le attività di recupero dei dati necessari alla matematizzazione del problema prevedono lettura di confezioni, di ricetta, pesatura di alimenti con l'intento di dinamicizzare il lavoro degli allievi favorendo una diversità semiotica e di analisi della situazione. Il percorso viene affrontato da coppie omogenee e pertanto il punto di arrivo al termine del tempo di lavoro è differente rispetto alle difficoltà che gli allievi incontrano. Chi prosegue il percorso esaminerà un indefinito caso “n-esimo” e al calcolo combinato degli apporti nutrizionali di una singola porzione per persona, utilizzando strategie diverse e personali. Dopodiché verrà proposta una soluzione guidata suggerendo di confrontare i

autonomia personale.

rapporti fra grandezze di una ricetta in due differenti dosature, invitando a trovare un metodo grafico per una velocizzazione delle operazioni di dosatura in una ipotetica cucina. Nel caso in cui una coppia lavori a velocità veramente sostenuta, una serie di esercizi in contesti differenti da quello culinario fungeranno da consolidamento alla metodologia costruita e validata.

Validazione e messa in comune

Ad ogni livello del percorso, la possibilità di accedere alle soluzioni offerta dal docente potrà validare o meno la strategia utilizzata dagli allievi: l'intenzione è quella di non passare oltre a ciascuno step senza validare la strategia utilizzata, garantendo al contempo la velocità necessaria a ciascun allievo per svolgere il proprio lavoro con profitto.

La fase conclusiva della lezione intende realizzare una presa di coscienza collettiva del lavoro svolto, concentrandosi in particolar modo sulla prima fase del percorso affrontato: eventuali differenti strategie potranno essere mostrate e comparate se ci sarà il tempo necessario ma ancor più l'attenzione da parte degli allievi, il docente valuterà a seconda di come procederà il lavoro a coppie se iniziare già una messa in comune strutturata nella parte finale dell'ora o se riprendere la tematica il giovedì mattina.

Materiale didattico

- Ingredienti, bilancia.
- Schede didattiche.
- Calcolatrice tascabile.

Analisi del compito

Obiettivi puntuali

- Organizzare il lavoro di coppia.
- Lettura e comprensione della situazione proposta.
- Recupero dei dati necessari dalla lettura di diversi registri semiotici (ricetta, tabella, bilancia, confezioni) e conversione di unità di misura.
- Prima ricetta
 - Tentare strategie per la risoluzione di un problema e sperimentarne la solidità con un crescendo di complessità di situazioni (dal caso particolare a quello più generale).
 - Validazione e confronto del lavoro svolto.
 - Comunicazione e descrizione del metodo.
- Seconda ricetta
 - Consolidare la metodologia dello step precedente affrontando un caso generale in un contesto simile al precedente ma nuovo.
 - Descrivere il metodo usato generalizzando i dati con l'impiego delle lettere al posto delle cifre numeriche.
 - Calcolare quante calorie, carboidrati e grassi contenga una singola fetta di torta. Possibilità di tentare strategie tutte valide.
- Terza ricetta
 - In una situazione simile ma nuova gli allievi sono invitati a riflettere sui rapporti fra ingredienti usati per differenti dosi, individuando l'equivalenza di frazioni.
 - Sfruttare questa conoscenza per trovare un metodo grafico (diagramma cartesiano) di determinazione delle quantità.
- (Esercizi extra). Lavorare in modo autonomo per riconoscere la struttura del problema di situazioni contestualizzate in maniera nuova ed applicare la metodologia appresa.

Ostacoli cognitivi

- Non intuire la proporzionalità diretta fra la quantità di un ingrediente e il numero di persone.
- Non presa di coscienza della bontà e universalità della strategia usata.
- Non riconoscere in una successiva situazione analoga/più complessa

la struttura del problema e la validità della strategia validata precedentemente.

- Difficoltà ad esprimere/scrivere il metodo e il lavoro svolto.
- Difficoltà ad astrarre con un numero “n” di persone.
- Non ricordare la definizione di rapporto e il suo significato.
- Non riconoscere due frazioni come equivalenti.
- Difficoltà nella conversione fra unità di misura.

Difficoltà organizzative

- Rifiuto di lavorare in coppia con i compagni assegnati.
- Mancanza di impegno personale e di coppia nello svolgere le attività previste (è la seconda ora del pomeriggio).
- Disturbo e distrazione fra compagni.
- Assenza di motivazione per compilare le schede (è fatica!).
- Scrivere la spiegazione del metodo utilizzato per risolvere una situazione sarà un'attività difficoltosa per un buon numero di allievi.

Possibili aiuti/strategie

- Definizione delle zone di lavoro a coppie e singole. Ripresa della configurazione “standard” per la fase conclusiva della lezione.
- Render il più chiaro possibile le indicazioni e gli aiuti sulle schede di lavoro, calibrando la “difficoltà” interpretativa in base agli obiettivi di ogni singola attività.
- Differenziazione: non importa a che livello di completezza del percorso fornito siano giunti la coppia/il singolo al termine dell'ora, importante sarà la bontà dell'impegno e del lavoro e la recezione della validazione della propria strategia.

Valutazione raggiungimento obiettivi

- Durante l'attività il docente osserva il lavoro degli allievi e interviene in base alle necessità per analizzarlo e porre domande.
- Gli allievi avranno accesso ai risultati delle situazioni affrontate per validare il proprio lavoro prima di passare alla sfida successiva.

Attività successive

- Nella seguente ora-lezione si prevede di svolgere un breve riassunto dell'attività svolta, il confronto di eventuali strategie utilizzate dagli allievi (messa in comune) e il consolidamento con lo svolgimento degli esercizi “extra” costruiti in contesti differenti da quello di cucina.
- Nel caso (improbabile) in cui nessun allievo adottasse il metodo di riduzione all'unità, nella lezione successiva lo si presenterebbe, soprattutto per aiutare gli allievi con più difficoltà.

Competenze attivate:

			III ciclo (8° - 11° anno)				
			Ambiti di competenza				
			Numeri e calcolo	Geometria	Grandezze e misure	Funzioni	Probabilità e statistica
Aspetti di competenza	Risorse cognitive	Sapere e riconoscere					
		Eseguire ed applicare					
	Processi cognitivi	Esplorare e provare	X		X		
		Matematizzare e modellizzare	X		X		
		Interpretare e riflettere sui risultati	X		X		
		Comunicare e argomentare	X		X		

Questa attività mira a lavorare sui processi cognitivi relativi agli ambiti di Numeri e calcolo e Grandezze e misure, nello sviluppo e consolidamento di strategie per affrontare situazioni di grandezze proporzionali. Le

risorse sono mobilitate nel caso di allievi che hanno già esperienza personale in cucina e nella attività di modellizzazione e svolgimento dei semplici calcoli aritmetici proposti.

L'ambito funzioni viene affrontato in maniera implicita, in particolare circa la struttura della proporzionalità diretta.

La comunicazione e argomentazione vengono stimulate nel lavoro di coppia, nel completamento delle schede e nell'eventuale messa in comune finale.

Allegato 2

TORTA DI MANDORLE

INGREDIENTI (per 8 persone)

- Mandorle (3 hg)
- Zucchero (0,3 kg)
- Farina bianca (1 kg)
- Uova (6)
- Lievito (una bustina)
- Liquore marsala (1 bicchierino)
- Sale (q.b.)

Accidenti alle macchie che si formano sui ricettari mentre si lavora in cucina! Controlla sulla cattedra se c'è qualche informazione in più...



«Montare i tuorli con lo zucchero a crema, aggiungere la farina di mandorle e la farina bianca mescolate al sale e al lievito. Aggiungere il marsala per rendere meno duro l'impasto. Montare a neve fermissima gli albumi e unirli delicatamente al composto. Infornare a 170°C per 40 minuti»

✓ La bravura di un cuoco va... dosata!

La ricetta qui sopra presenta gli ingredienti per 8 persone.

- Dovete preparare una torta per **4 persone**: **quanta farina serve?** Calcolatelo qui sotto.
- Una vostra amica vi chiede la ricetta e le dosi per una cena con **12 persone**. **Quanta farina occorrerà?**
- Per un anniversario dovete fare la stessa torta per **5 persone**. In questo caso.. **quanta farina?**

✓ Descrivi quello che hai fatto per trovare le dosi per 5 persone

2

INGREDIENTI (per 8 persone)

- Burro (1,25 hg)
- Zucchero ()
- Farina (200 g)
- Mandorle (80 g)
- Carote (0,25 kg)
- Amido di frumento
- Sale
- Uova
-
-
-
- Zucchero a velo

TORTA DI CAROTE

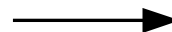
«Lavorare il burro a temperatura ambiente e aggiungere lo zucchero a velo, l'aroma di vaniglia e il lievito. Mescolare con una spatola e aggiungere la farina, l'amido di frumento e le mandorle tritate e le carote grattugiate finemente. Mescolare bene. Versare l'impasto in uno stampo a cerchio apribile dal diametro di 24 cm circa, precedentemente oliato, e cuocere nella parte inferiore del forno a 180°C per 50 minuti circa. Con lo zucchero a velo».

✓ Torta per razzi... di classe!

In occasione del lancio del razzo volete fare una sorpresa ai compagni di classe... preparando una torta di carote! Il foglio si è sporcato in cucina, ma la ricetta la sapete fare ad occhi chiusi!

Dovete però calcolare le dosi per **14 persone** dei seguenti ingredienti!

Guarda vicino alla bilancia se c'è qualche informazione utile per capire quanto zucchero...



✓ Un successo all'ennesima... persona!

Visto che conoscete le vostre doti culinarie, sapete già che la torta sarà apprezzatissima dai vostri compagni e che molti vorranno la ricetta.

Volete semplificarli la vita, e fornire loro una ricetta con le dosi per "n" persone, cosicché possano facilmente calcolarle di volta in volta.

- Calcolate i seguenti ingredienti per **"n" persone**.



- ✓ Descrivi quello che hai fatto per trovare le dosi per "n" persone

INGREDIENTI (per 10 persone)

- Uova
- Zucchero (300 g)
- Lievito (1 bustina)
- Estratto di limone
- Latte (1 bicchiere)
- Olio di oliva (½ bicchiere)
- Liquore (1 cucchiaino)
- Farina (0,5 kg)

CIAMBELLOTTO

«Amalgamare tutti gli ingredienti fino a ottenere un impasto morbido ed omogeneo. Imburrare e infarinare una tortiera per ciambelle dal fondo apribile. Cuocere nel forno già caldo a 200°C per circa 40 minuti».

✓ **Sei ciò che mangi!**

Marta ha realizzato questo ciambellotto per una serata fra amiche.

Sono in 7 e dividono la torta in 7 parti.

Nadia nota che la dimensione delle fette è veramente notevole (ricordati che è una ricetta per 10 persone!) ed esclama:



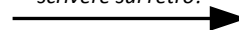
«Marta, **quante calorie e quanti grammi di carboidrati e grassi ci sono nella mia fetta?**»

- Completa la tabella con le informazioni nutrizionali che sono riportate sulle confezioni dei prodotti. N.B.: non considerare tutti gli ingredienti presenti in piccolissime quantità come il lievito, l'estratto di limone e il liquore.

Ingrediente	Misura indicata sulle informazioni nutrizionali	Energia [kcal]	Zuccheri/Carboidrati totali [g]	Grassi totali [g]
Zucchero				
Farina				
Latte				
Olio				
Uova				

- Cerca un modo per rispondere alla domanda di Nadia!

Puoi continuare a scrivere sul retro!



LAVORARE IN PASTICCERIA

5

Grazie al tuo successo in cucina, sei il nuovo addetto alla prestigiosa pasticceria Marnin di Locarno!

Nel tuo nuovo lavoro devi continuamente calcolare la dose di torte che cambiano continuamente di dimensione a causa delle richieste dei clienti. E' un'attività stancante, soprattutto quando si avvicina la fine della giornata di lavoro...

Esiste un metodo per determinare le dosi **per un certo numero di persone senza dover fare calcoli?**
Scopriamolo!

✓ Rapporti fra ingredienti

- Considera la ricetta della **torta alle mandorle** e completa la tabella qui sotto

Persone	Farina [g]	Rapporto = $\frac{\text{Farina}}{\text{Persone}}$ [g/persona]
8	100	$\frac{100}{8} = 100:8 =$
4		
12		
5		

- Cosa osservi? Descrivilo a parole...

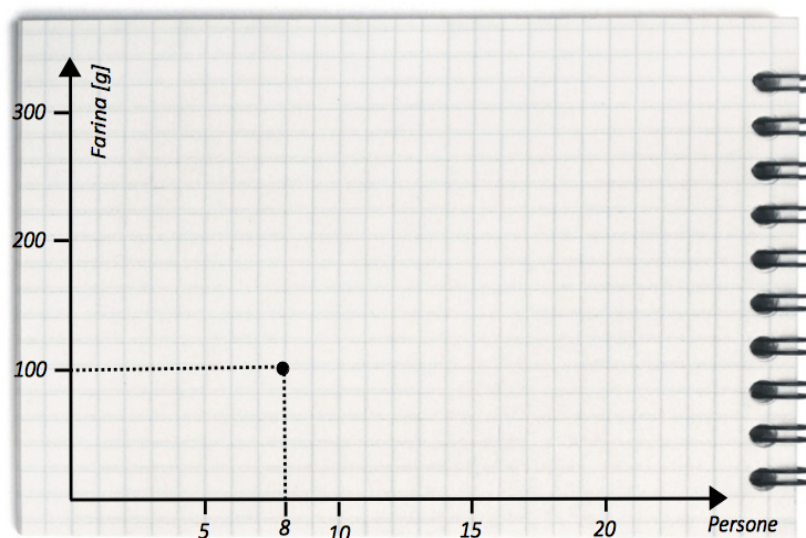
.....

.....

.....

✓ Diagramma per la dose degli ingredienti

Con le informazioni della tabella completa (CON PRECISIONE!) il diagramma qui sotto



- Sapresti usarlo per determinare le dosi per un certo numero di persone (per esempio 17)?

TORTA DI MANDORLE

INGREDIENTI (per 8 persone)

- Mandorle (3 hg)
- Zucchero (0,3 kg)
- Farina bianca (100 g)
- Uova (6)
- Lievito (una bustina)
- Liquore marsala (1 bicchierino)
- Sale (q.b.)



«Montare i tuorli con lo zucchero a crema, aggiungere la farina di mandorle e la farina bianca mescolate al sale e al lievito. Aggiungere il marsala per rendere meno duro l'impasto. Montare a neve fermissima gli albumi e unirli delicatamente al composto. Infornare a 170°C per 40 minuti»

TORTA DI CAROTE

«Lavorare il burro a temperatura ambiente a crema e aggiungere lo zucchero, le uova, l'aroma e il sale. Impastare a cucchiata la farina, l'amido e il lievito setacciato. Unire le mandorle tritate e le carote grattugiate finemente. Mescolare bene. Versare l'impasto in uno stampo a cerchio apribile dal diametro di 24 cm circa, imburato e infarinato, e cuocere nella parte inferiore del forno preriscaldato a 180°C per 50 minuti circa. Cospargete la torta raffreddata di zucchero a velo».

INGREDIENTI (per 8 persone)

- Burro (1,25 hg)
- Zucchero (185 g)
- Farina (200 g)
- Mandorle (80 g)
- Carote (0,25 kg)
- Amido di frumento (50 g)
- Sale (pizzico)
- Uova (3)
- Aroma al limone (una fialetta)
- Lievito per dolci (1 bustina)
- Zucchero a velo (q.b.)

CIAMBELLOTO

INGREDIENTI (per 10 persone)

- Uova (4)
- Zucchero (300 g)
- Lievito (1 bustina)
- Estratto di limone
- Latte (1 bicchiere)
- Olio di oliva (½ bicchiere)
- Liquore (1 cucchiaino)
- Farina (500 g)

«Amalgamare tutti gli ingredienti fino a ottenere un impasto morbido ed omogeneo. Imburrare e infarinare una tortiera per ciambelle dal fondo apribile. Cuocere nel forno già caldo a 200°C per circa 40 minuti».

Povero Homer!
Lisa gli sta parlando di matematica,
precisamente di pi greco
(che si pronuncia "pi").
Lui però ha frainteso, pensando che
lei si stia riferendo alla pie,
la tipica torta USA
che in inglese si pronuncia "pai"!



CIAMBELLOTTA

Uova per 10 persone

! Contale !

TORTA DI CAROTE

Zucchero per 8 persone

! Arrotonda la misura al multiplo di 5 g più vicino!

Esempi

misuro 123 g → considero 125 g

misuro 237 g → considero 235 g

TORTA DI MANDORLE

Farina per 8 persone

! Arrotonda la misura al centinaio di grammi !

Esempi:

misuro 213 g → considero 200 g

misuro 382 g → considero 400 g

Allegato 3

Codice NAR. Codice di sicurezza per modelli spaziali

CODICE N.A.R.

Codice di sicurezza per modelli spaziali

Tratto da http://www.acmeitalia.org/acme/codice_di_sicurezza.htm (15/03/2016)

Questo codice regola le attività coi modelli spaziali propriamente detti, ovvero quelli con motori fino alla classe G.

1. **MATERIALI.** I modelli spaziali devono essere realizzati con materiali leggeri, non metallici per ogiva, fusoliera e stabilizzatori.
2. **MOTORI.** E' permesso utilizzare solo motori certificati e realizzati commercialmente. Non è permesso modificare i motori né utilizzarli per scopi diversi da quanto raccomandato dal fabbricante.
3. **COMANDO DI LANCIO.** I modelli devono essere lanciati utilizzando un comando di lancio elettrico ed accenditori elettrici. Il comando di lancio deve essere dotato di un interruttore di sicurezza removibile posto elettricamente in serie al pulsante di lancio, e il pulsante di lancio deve tornare in posizione aperta quando non viene esercitata una pressione su di esso.
4. **MANCATA PARTENZA.** Se il modello non decolla al momento della pressione del pulsante di lancio, l'interruttore di sicurezza del controllo di lancio deve venire rimosso o la batteria deve essere staccata, e sarà necessario attendere 60 secondi dall'ultimo tentativo di partenza prima di avvicinarsi al modello.
5. **SICUREZZA DI LANCIO.** Prima del lancio è necessario effettuare un conteggio alla rovescia, assicurandosi che tutti i presenti stiano facendo attenzione e nessuno si avvicini a meno di 5 metri (per modelli con motori D o più piccoli) o a 10 metri per modelli più grandi.
6. **RAMPA DI LANCIO.** I modelli devono venire lanciati da una asta rigida, da una rotaia o da altri sistemi che garantiscano un guida non flessibile, e che guidino il modello per una distanza utile al raggiungimento della minima velocità che garantisca un volo stabile, variabile da modello a modello. La guida deve essere orientabile non oltre i 30 gradi dalla verticale per assicurarsi che il modello voli diritto verso l'alto. La rampa di lancio deve utilizzare un deflettore che impedisca ai gas di scarico di colpire direttamente il suolo. Per evitare accidentali ferite agli occhi, l'estremità della rampa deve essere più alta del livello degli occhi o coperta nel momento in cui ci si avvicina o quando non è in uso.
7. **DIMENSIONI.** I modelli spaziali propriamente detti (ovvero non high-power) non dovranno pesare oltre 1500 grammi al decollo e non dovranno contenere più di 125 grammi di carburante o avere più di 320 Ns di impulso totale.
8. **SICUREZZA DI VOLO.** Non è permesso lanciare i modelli verso bersagli, nelle nubi o vicino ad aerei in volo, e non è permesso installare alcun carico infiammabile od esplosivo a bordo di un modello.

9. **AREA DI LANCIO.** I modelli devono essere lanciati esclusivamente all'esterno, in un'area aperta delle dimensioni minime elencate in Tabella A, con vento non superiore a 30 km/h. E' necessario assicurarsi che non ci sia erba secca vicino alla rampa di lancio e che non esista pericolo di incendio per la vegetazione nelle immediate vicinanze della rampa.
10. **SISTEMA DI RECUPERO.** Ogni modello deve essere dotato di un sistema di recupero, come un nastro, un paracadute o altro, in modo che ritorni al suolo in sicurezza e senza danni e possa volare di nuovo. La protezione per il sistema di recupero deve essere realizzata con materiali ignifughi.
11. **SICUREZZA DEL RECUPERO.** Non è permesso il recupero di modelli atterrati su linee elettriche, alberi ad alto fusto o altri luoghi pericolosi.

TABELLA A - DIMENSIONI CAMPO DI LANCIO

Impulso totale di tutti i motori [Ns]	Tipo di motore equivalente	Minime dimensioni del campo [m]
0,00 - 1,25	1/4A 1/2A	20
1,26 - 2,50	A	30
2,51 - 5,00	B	60
5,01 - 10,00	C	120
10,01 - 20,00	D	170
20,01 - 40,00	E	300
40,01 - 80,00	F	300
80,01 - 160,00	G	300
160,01 - 320,00	2G	500

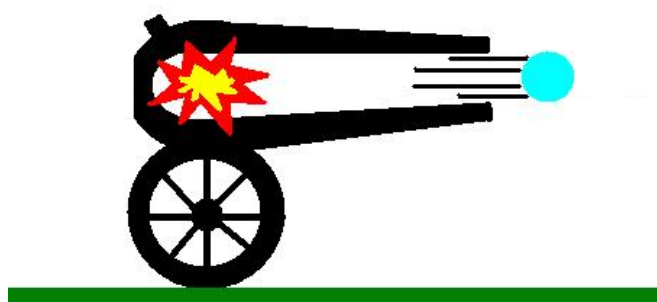
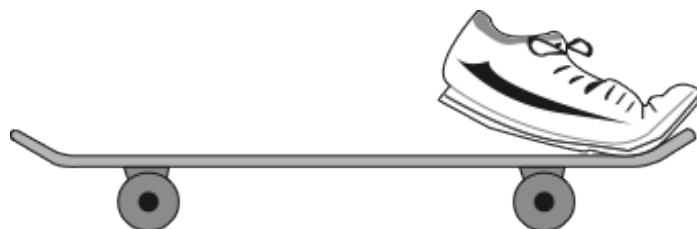
Allegato 4

Razzi di classe. Vola solo chi osa farlo

COME FUNZIONA UN RAZZOMODELLO

1. IL MOTORE A RAZZO

Esamina le seguenti situazioni...

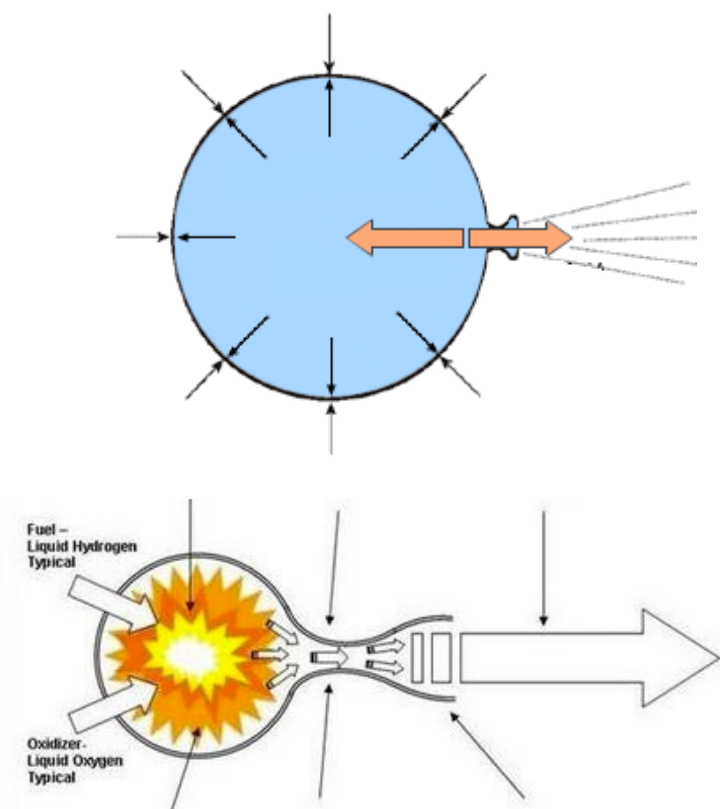


In tutte queste situazioni agisce la **TERZA LEGGE DI NEWTON** (o terza legge della dinamica):



*Razzi di classe. Vola solo chi osa farlo***COME FUNZIONA UN RAZZOMODELLO**

Vediamo allora come funziona il nostro razzo!



Un endoreattore, comunemente chiamato motore a razzo, è un particolare tipo di motore a combustione interna che può operare in assenza di atmosfera, perché il componente ossidante si trova già all'interno dei serbatoi. Carburante e ossidante formano assieme il **propellente** che può essere liquido o solido.

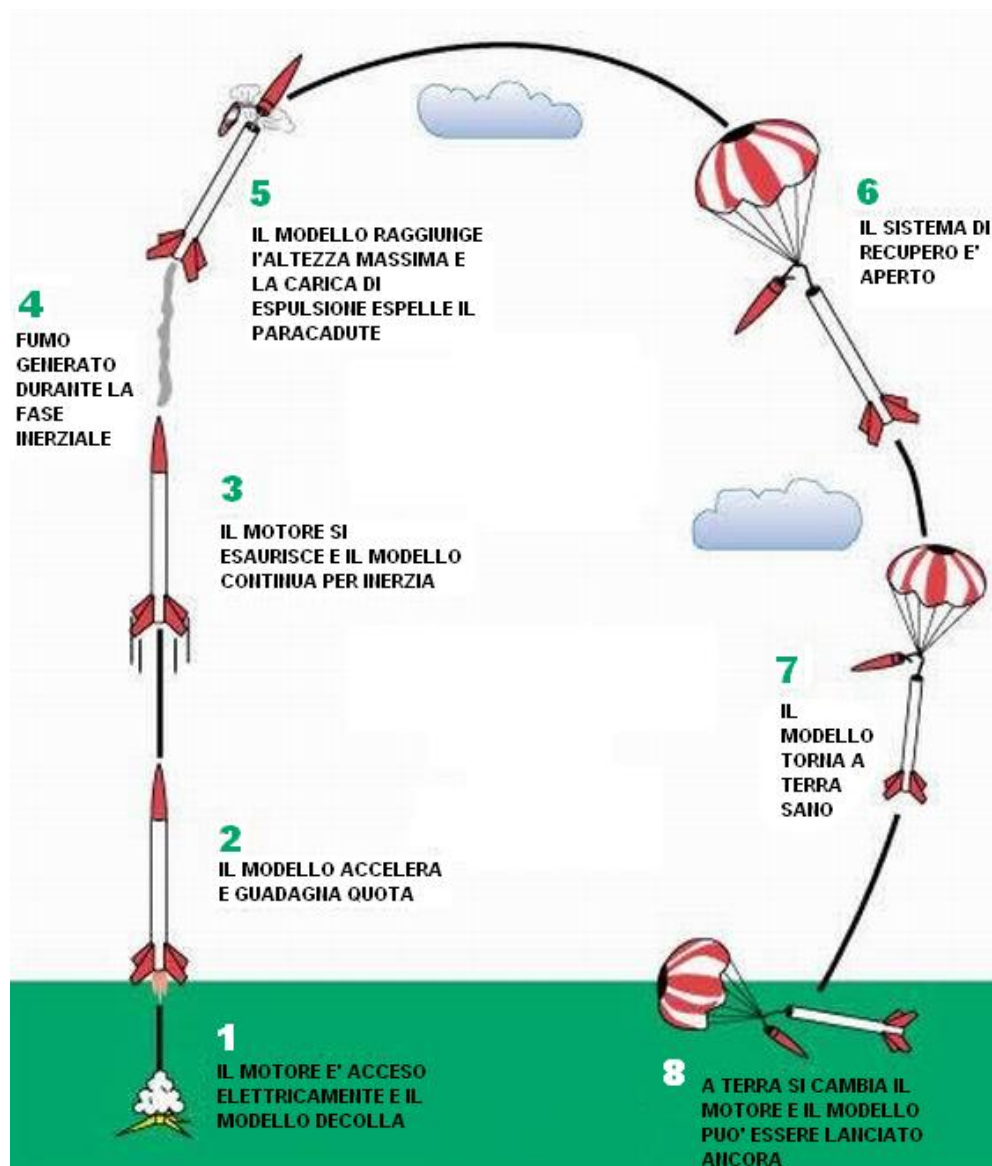
Il propellente viene iniettato ed incendiato all'interno di una **camera di combustione** e i **gas di scarico** vengono espulsi da un apposito **cono di scarico a sezione convergente e divergente (ugello)**, dove la massa viene accelerata generando una forza (azione)

Per la Terza Legge di Newton si sviluppa una forza di reazione uguale e contraria a quella che si sviluppa all'uscita del cono di scarico, una forza molto grande che “spinge” il vettore in direzione opposta a quella dei gas allo scarico.

Razzi di classe. Vola solo chi osa farlo

COME FUNZIONA UN RAZZOMODELLO

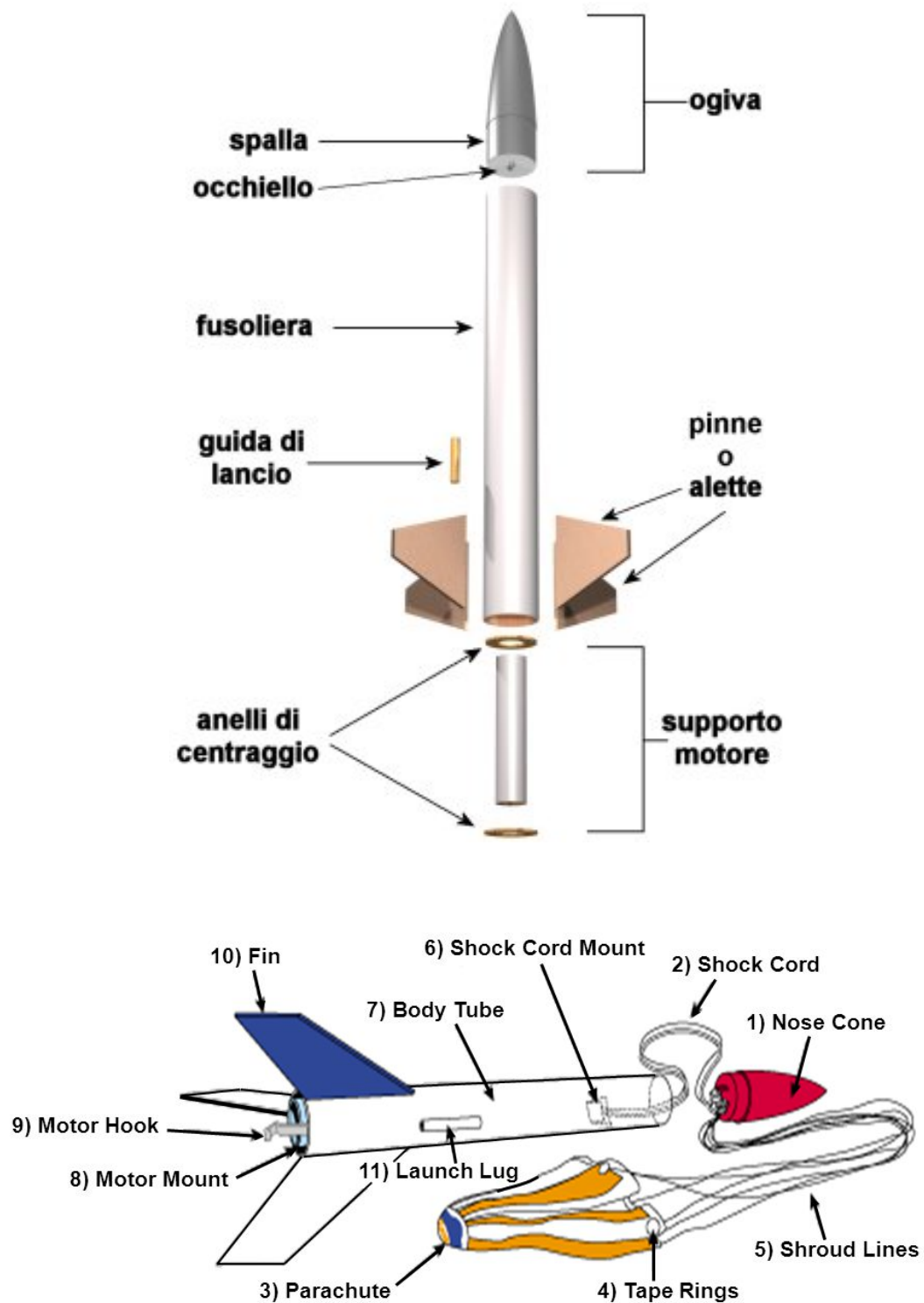
2. IL PROFILO DI VOLO



NOTE:

Razzi di classe. Vola solo chi osa farlo
COME FUNZIONA UN RAZZOMODELLO

3. LE PARTI DEL MISSILE



Razzi di classe. Vola solo chi osa farlo

COME FUNZIONA UN RAZZOMODELLO

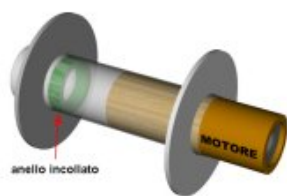
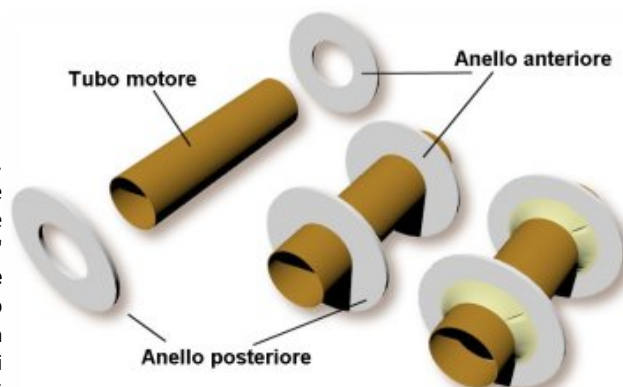
Fusoliera (o Corpo)

E' costituita da un **tubo**, generalmente di cartone. E' la struttura principale del missile, che subisce della spinta del motore tramite il supporto motore (vedi sotto) e la trasmette a tutte le altre parti del modello. Oltre al motore, al suo interno è contenuto il **paracadute** usato per il recupero e un eventuale carico pagante (**payload**), ciò che funge da "passeggero" per il volo.



Supporto motore

Il supporto motore svolge alcune funzioni molto importanti. Mantiene il motore in una **posizione allineata** all'asse longitudinale del modello, **blocca il motore** in modo che non possa spostarsi ne' in alto per effetto della spinta, ne' in basso per effetto della carica di espulsione, e **trasferisce la spinta** del motore all'intero modello. Si tratta di uno degli elementi **essenziali** e più importanti del modello di un razzo. Nelle sue forme essenziali è composto da un tubo di diametro interno pari a quello del motore, e da due anelli



di centraggio di diametro esterno pari al diametro interno del corpo del modello. I due anelli di centraggio vengono incollati in vicinanza delle estremità del tubo. Un anello reggispianta incollato dentro al supporto motore impedisce al motore di essere spinto in avanti alla partenza, o se il motore è di tipo ricaricabile non serve neppure questo anello. Una volta costruito il supporto motore si incolla nella parte posteriore del modello.

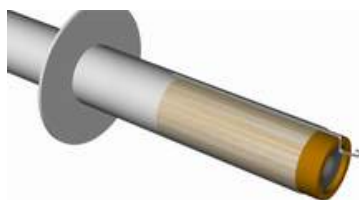
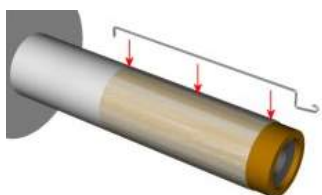
Anelli di centraggio

Il tubo motore e la cellula vengono assemblati concentricamente grazie a questi componenti di cartone incollati al tubo motore e successivamente alla fusoliera. Loro è il servizio di far coincidere 'automaticamente' l'asse di spinta (asse longitudinale del tubo motore) con l'asse longitudinale della cellula, garantendo la **simmetria** cilindrica caratteristica del tipo di veicolo in questione. Solitamente gli anelli di centraggio sono presenti in numero di due e incollati agli estremi del tubo motore.



Fermo motore

Il fermo motore (**motor retainer**) serve per impedire che il motore esca dalla parte posteriore. Un fermo motore molto comune per motori è realizzato con una piccola lamina di acciaio piegata in modo da formare un **gancio** che blocca il motore. Di solito questo sistema contribuisce anche a bloccare il motore verso l'alto. Questo gancetto (**Engine Hook**) viene fissato al tubo motore grazie agli anelli di centraggio. L'elasticità del gancetto in metallo permette di sollevare l'estremità per inserire/sostituire il motore.

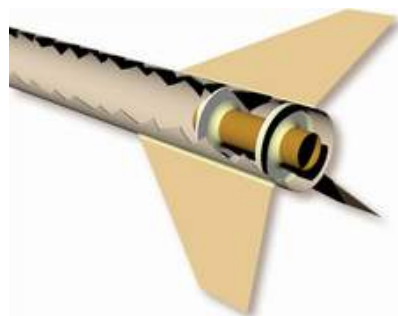


Razzi di classe. Vola solo chi osa farlo

COME FUNZIONA UN RAZZOMODELLO

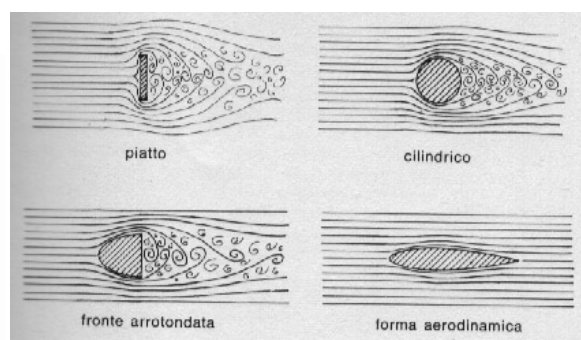
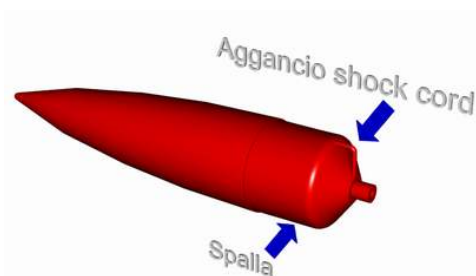
Pinne (o alette) stabilizzatrici

Sono una componente **essenziale** del vettore in quanto responsabili della sua stabilizzazione che è **esclusivamente aerodinamica**. Le pinne servono a mantenere il razzo nella direzione di volo senza deviare dalla traiettoria stabilita sfruttando l'aria che scorre sulla loro superficie. Si trovano nella parte posteriore del razzo e sono dette "stabilizzatrici" a motivo della loro funzione indispensabile per la buona riuscita della missione.



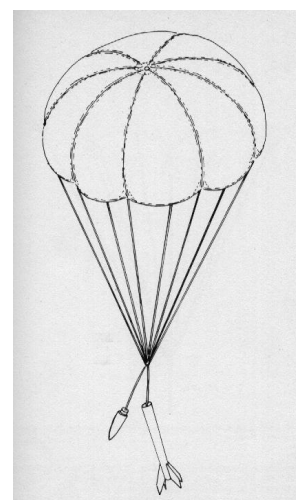
Ogiva

L'ogiva è la parte anteriore del missile, ed è la prima superficie che l'aria incontra durante il volo del modello. La sua forma è quindi ottimizzata per ridurre al minimo la resistenza causata dall'aria, permettendo così al missile di percorrere una distanza maggiore. Tutte le ogive hanno una "spalla" cioè una sezione di diametro leggermente inferiore alla loro base che permette di inserirle nel corpo del razzo, ed un anello o un occhiello al quale legare il sistema di recupero.



Paracadute

Al supporto motore viene fissato l'aggancio per la **shock cord** (il cavo che lega il modello al paracadute e all'ogiva). Il cavo è dotato di una parte molto resistente (in kevlar, il materiale usato per i giubbotti antiproiettili) e una elastica (per assorbire lo shock dell'espulsione e dell'apertura del paracadute). Il paracadute è in plastica molto leggera, e permette al modello di rientrare a terra ad una velocità molto più bassa in sicurezza per eventuali persone nell'area di atterraggio per l'integrità del missile stesso.



Allegato 5



Razzi di classe!

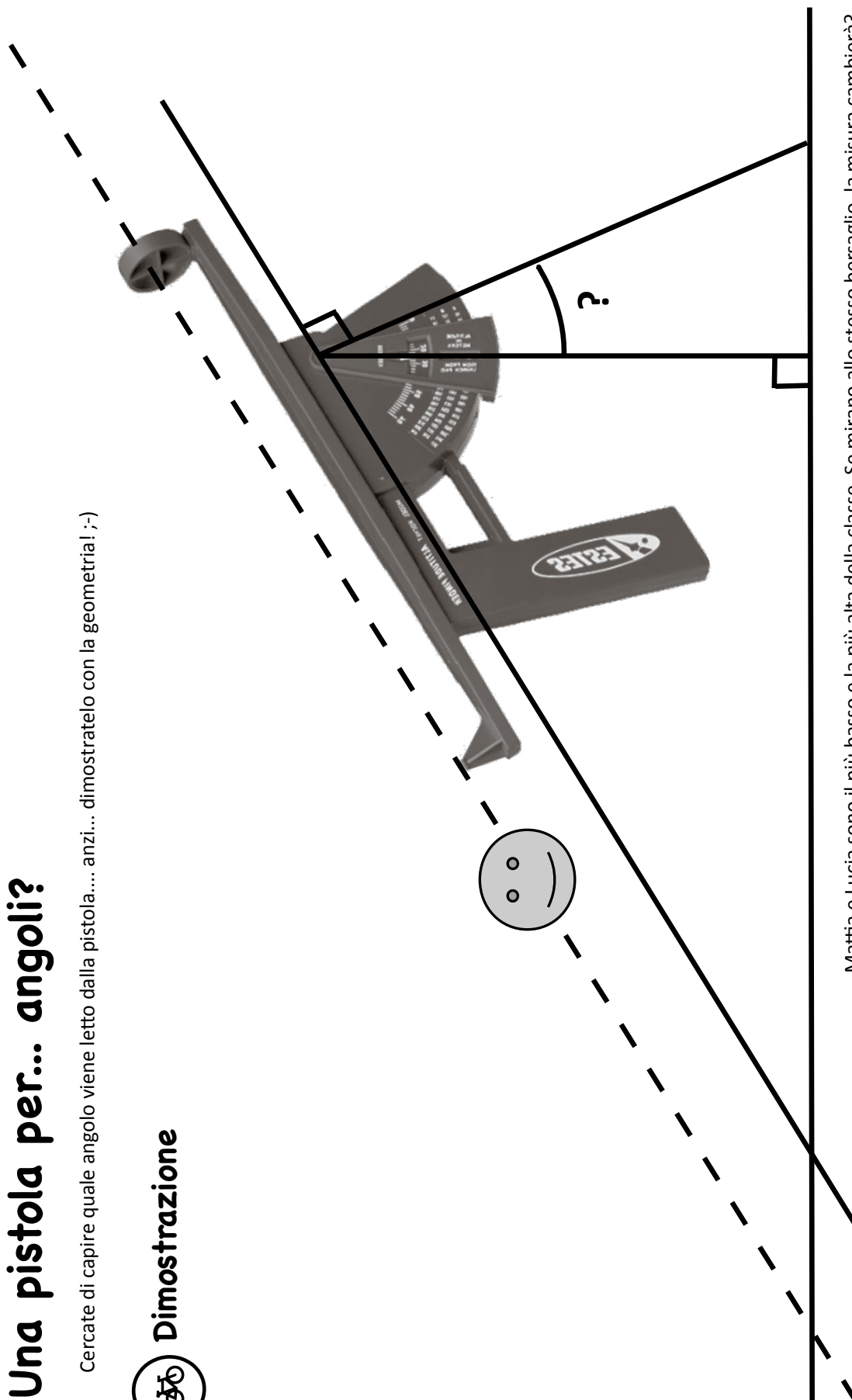
Data:

Nome:

GRUPPO 1 Una pistola per... angoli?

Cercate di capire quale angolo viene letto dalla pistola.... anzi... dimostratelolo con la geometria! ;-)

Dimostrazione



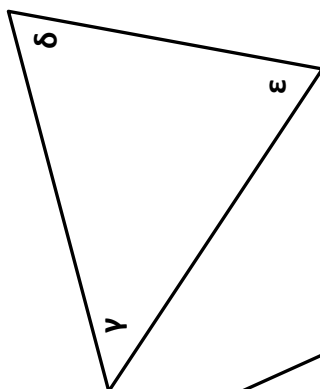
... Mattia e Lucia sono il più basso e la più alta della classe. Se mirano allo stesso bersaglio, la misura cambierà?



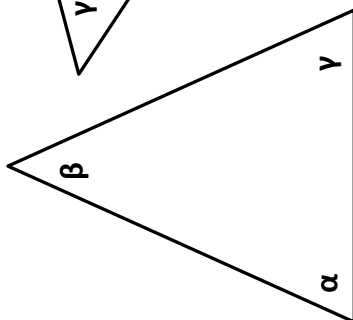
2

Determinate la lunghezza dei lati di un triangolo sapendo che un lato è lungo 6 cm e due angoli misurano 34° e 57° ?

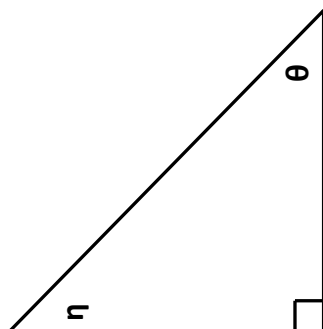
Quanto misura la somma degli angoli interni sei seguenti triangoli?



$$\gamma + \delta + \varepsilon =$$



$$\alpha + \beta + \gamma =$$



$$\eta + \theta + ? =$$

3

Determinate la lunghezza dell'altezza di un triangolo sapendo che il lato sul quale cade è lungo 7 cm e due angoli misurano 41° e 49° ?



Razzi di classe!

Data:

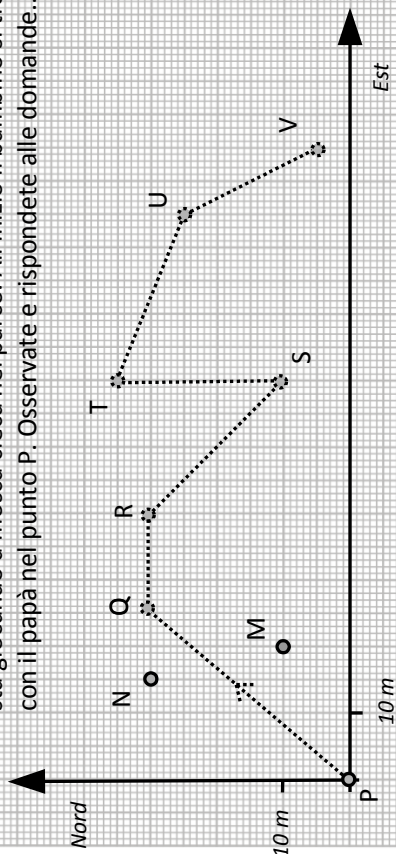
Nome:

GRUPPO 3 Diagrammi

I diagrammi parlano più di tante parole. Però bisogna saperli leggere!

1

Il diagramma qui sotto è stato disegnato da un papà matematico e schematizza la traiettoria percorsa dal suo bambino bendato che sta giocando a mosca cieca nel parco. All'inizio il bambino si trova con il papà nel punto P. Osservate e rispondete alle domande...



A) L'albero M si trova nelle sue due coordinate (20; 100): hai capito come si descrivono le coordinate di un punto su un diagramma cartesiano?

B) Quali sono le coordinate dell'albero N?

C) Mentre il bambino si muove dal papà al punto Q, le sue due coordinate cambiano continuamente... In quali tratti il bambino si muove cambiando solamente una delle sue coordinate?

2

L'Ape Maya parte da un fiore del prato: si alza di 15 metri dopo aver percorso una distanza orizzontale di 30 metri. Viaggia 10 metri perfettamente in orizzontale prima di alzarsi in verticale di altri 7 metri. Infine con una pendenza del -100% percorre una distanza orizzontale di 8 metri.

Disegnate un diagramma che riproduca il volo dell'Ape Maya e determinate in quale punto si troverà al termine del percorso.



Determinare l'altitudine di un razzomodello

- ✓ Mettendo insieme tutte le cose che avete visto prima, ora siete in grado di trovare un modo per determinare l'altitudine massima raggiunta dai vostri razzi!
- ✓ Avete a disposizione:
 - Due pistole misuratrici d'angolo
 - La posizione della rampa di lancio
 - Carta millimetrata
 - La geometria e soprattutto... la vostra intelligenza!

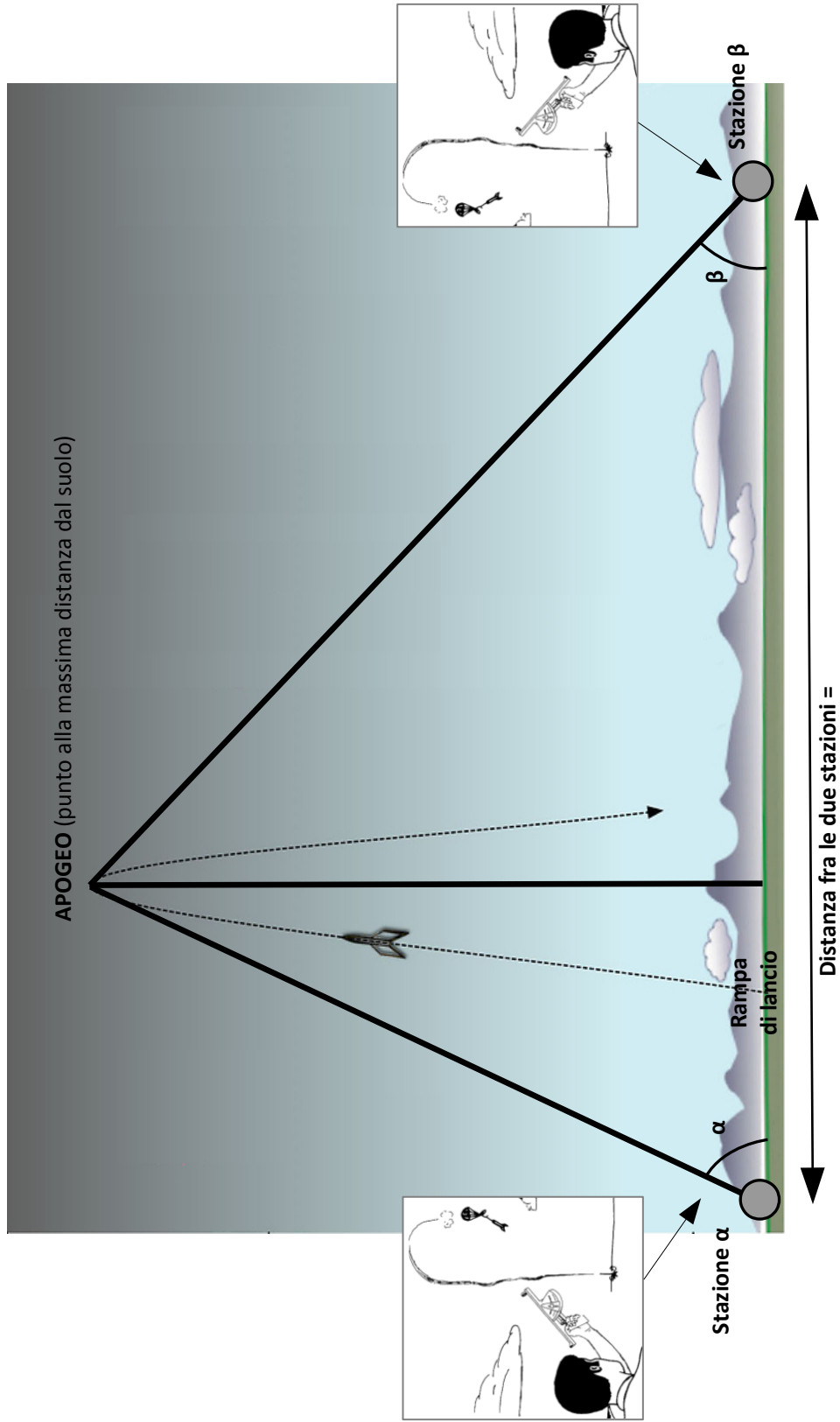


Tocca a voi!



RAZZI DI CLASSE

Determinare l'altitudine di un razzomodello





RAZZI DI CLASSE - Determinare l'altitudine di un razzomodello Ciascuno di noi è... **IMPORTANTE!**

La misura che facciamo con la pistola dipende dalla nostra !

Se vogliamo misurare con maggior precisione l'altezza raggiunta dal nostro razzo, dovremo tenerne conto!

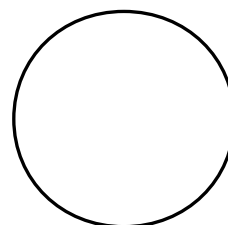
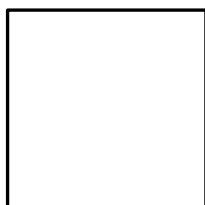
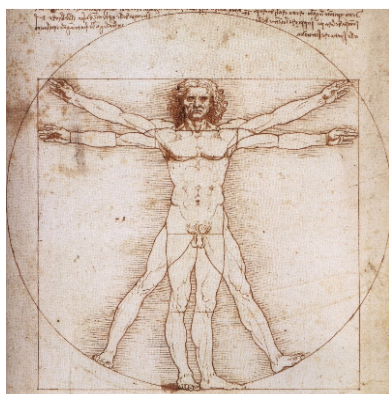
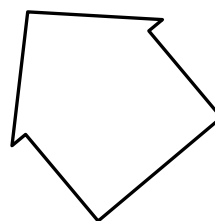
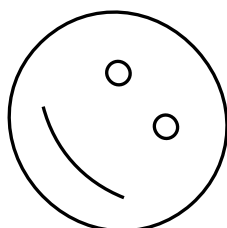


Allegato 6

VOLARE GRAZIE A... CENTRI!

1 Simmetrie

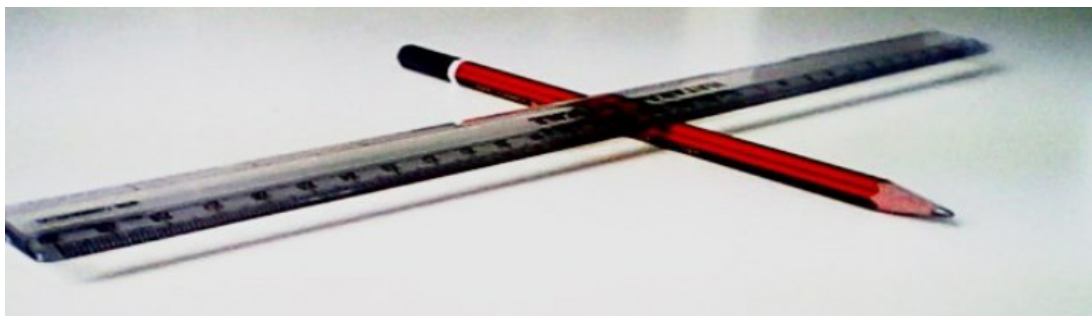
Segna fra le cose qui sotto quelle **simmetriche** e traccia i loro **assi di simmetria**.



ASSE DI SIMMETRIA

Retta che rappresenta la "piegatura" di una figura in grado di far coincidere perfettamente le 2 parti piegate. Quando due o più assi di simmetria si incrociano, si trova il

2 Un punto di un certo... peso! (CG)



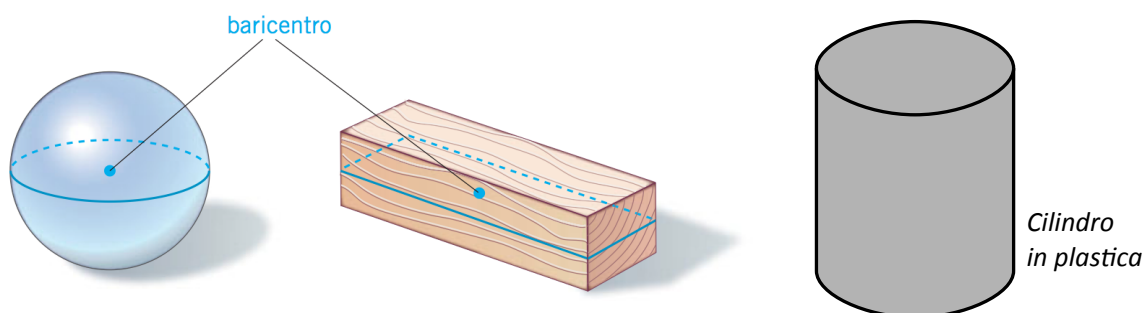
La riga è in

Ma... perché?

In ogni corpo può essere definito un particolare punto, detto **centro di gravità** o più comunemente (abbreviato **CG**). Se il corpo è soggetto alla forza di gravità, il baricentro può essere pensato come il punto nel quale si applica tutta la forza peso del corpo stesso.
→ La riga non cade perché poggia sulla matita nel suo baricentro!

DOVE LO TROVO?

- Corpi come una biglia di metallo o un parallelepipedo in legno hanno particolari caratteristiche:
 - Sono dotati di un centro di simmetria (cioè sono *simmetrici*)
 - Ogni loro punto è composto dallo stesso materiale (sono corpi *omogenei*)
- Il centro di gravità di troverà **nel centro di simmetria del corpo!**



- Nel caso invece di corpi *irregolari* e *non omogenei*, può essere difficile capire dove si trovi il baricentro. In genere si trova dove la massa è più concentrata, in quella parte del corpo che “pesa” di più.



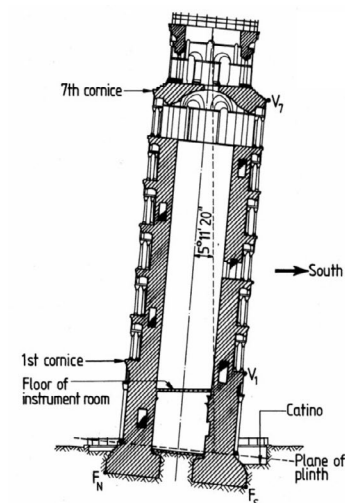
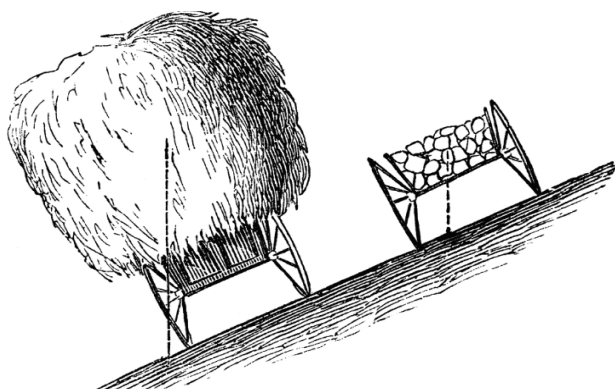
3 A caccia di baricentri!

Ipotizza la posizione del baricentro nelle seguenti situazioni.



Perché gli atleti, il pallone, i libri non... cadono?

4 Il baricentro è nulla senza... l'appoggio!



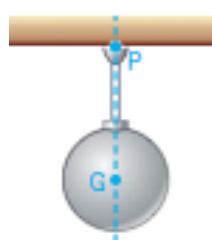
► Un corpo non “si ribalta” quando il suo baricentro cade

della zona di appoggio.

5 L'equilibrio

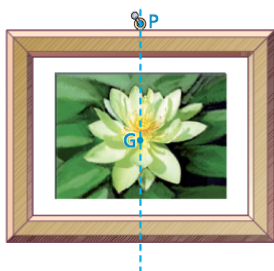
Un corpo appeso per un punto P è in **EQUILIBRIO** se il baricentro si trova sulla verticale che passa per P!

Appoggi e punti di fissaggio si dicono

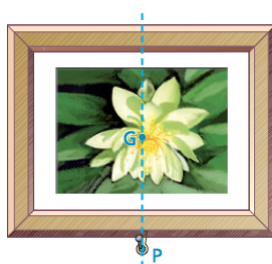


Anche un quadro è un corpo...

A Se è appeso dall'alto, è in *equilibrio stabile*: se lo si sposta di poco, ritorna nella precedente posizione di equilibrio.



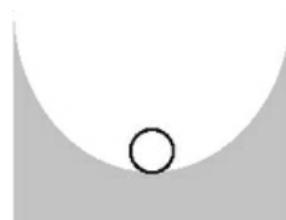
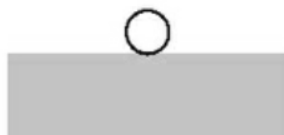
B Se è appeso dal basso, è in *equilibrio instabile*: se lo si sposta di poco, non ritorna nella precedente posizione di equilibrio.



C Se è appeso nel baricentro, è in *equilibrio indifferente*: se lo si sposta di poco, rimane in una nuova posizione di equilibrio.



► Abbina i tre casi del quadro con quelli della pallina!



Per il baricentro serve... ATTENZIONE!



Quando si tratta di baricentro... i bambini meno usano la testa e meglio è!



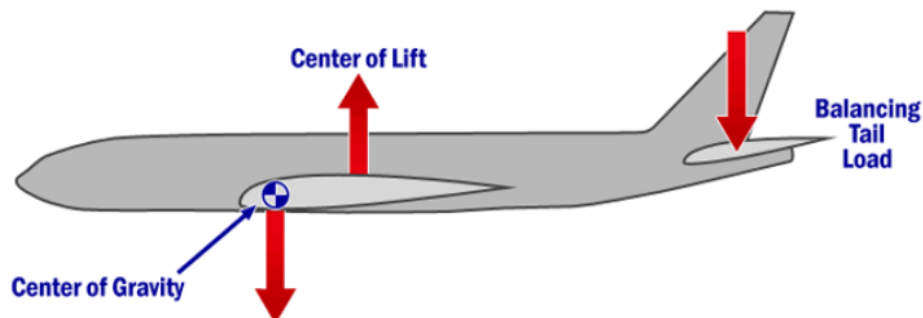
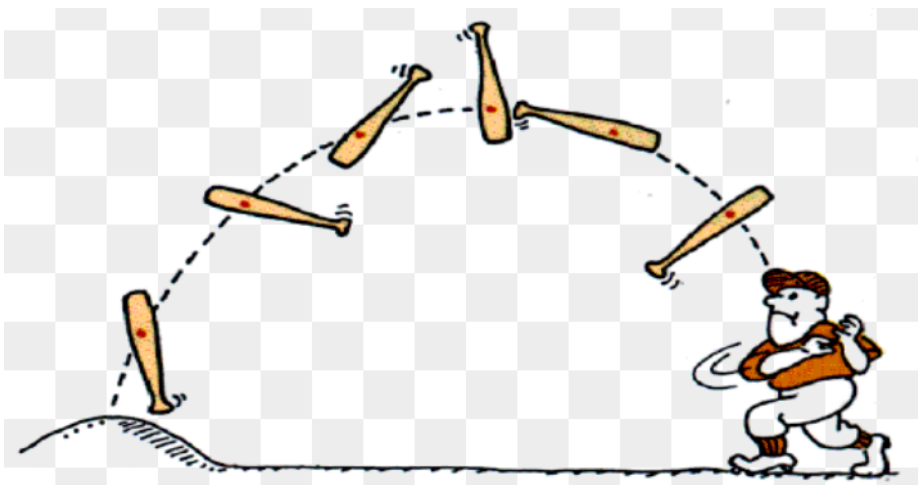
Fai attenzione quando devi caricare qualcosa!

6 Anche i baricentri... volano!

Un corpo è soggetto alla forza di **gravità**. Se viene lanciato con una **rotazione** o vola risentendo della **forza che l'aria** esercita sulla sua superficie () cambia il suo **orientamento** nello spazio ().

In assenza di vincoli il corpo **ruota attorno al suo**

!

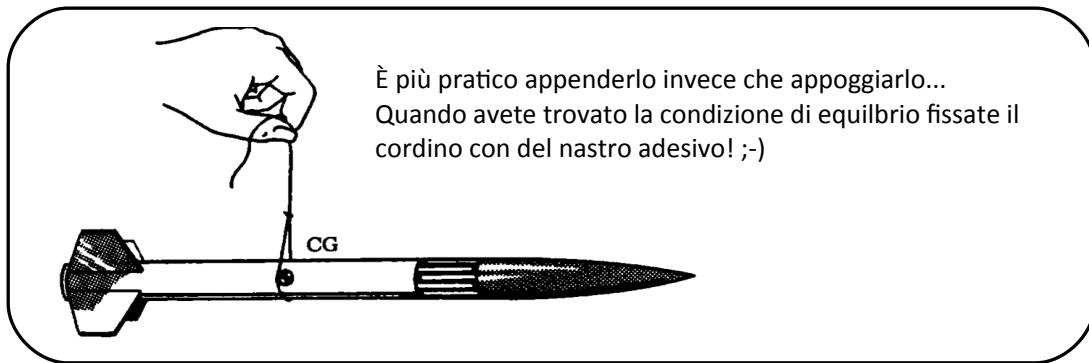
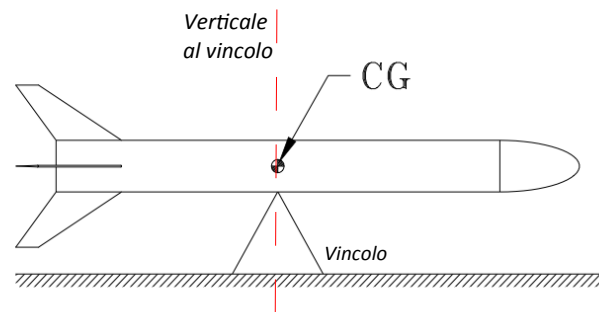
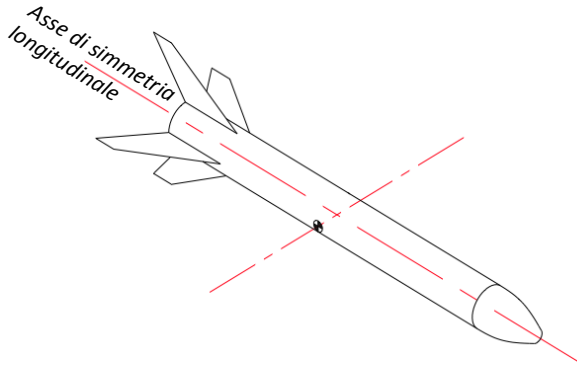


7 Cerchiamo il baricentro del razzo!

E' importante sapere dove si trovi il baricentro del razzo.

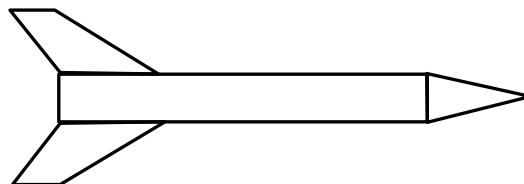
Per trovarlo facciamo il seguente ragionamento:

- Il razzo ha un asse di simmetria (longitudinale) → Il CG si troverà su di esso.
- Se appoggio o appendo il razzo in equilibrio → Il CG si troverà sulla verticale al vincolo.



Scrivi la misura della posizione del baricentro che avete trovato.

(NB! Occorrerà che vi mettiate d'accordo per un riferimento, da dove cioè iniziare la misura: segna tutto sullo schema qui sotto, in seguito saprai trovare subito tutte le informazioni!)

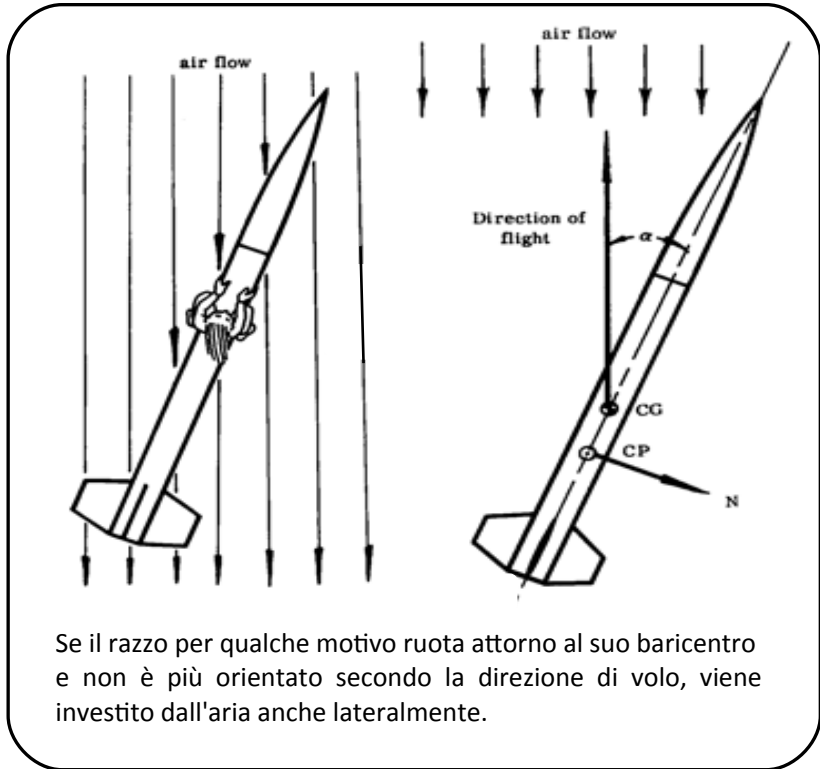
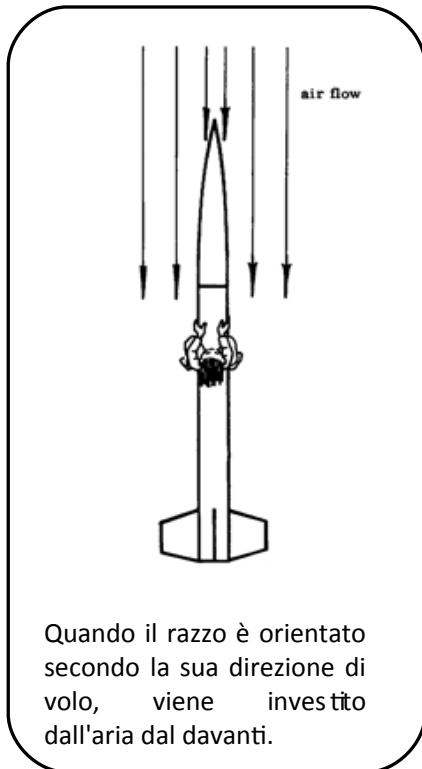


Il baricentro del razzo sarà sempre nello stesso punto durante tutto il volo?

8 Il centro di pressione (CP)

Un razzo mentre vola è soggetto alla forza di gravità, alla spinta del motore e alla forza esercitata dall'aria che attraversa (detta forza).

- La *forza di gravità* agisce sul *baricentro*.
- La *spinta del motore* agisce sul *supporto motore*.
- La *forza aerodinamica* può essere pensata applicata in un punto detto **CENTRO DI PRESSIONE (CP)**.



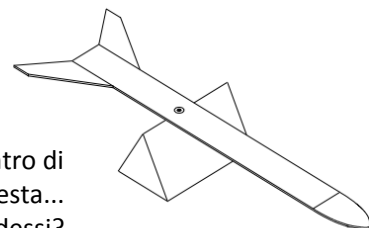
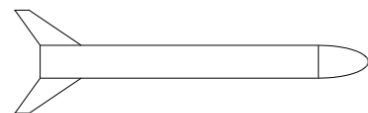
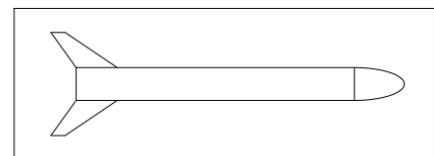
Come determino la sua posizione?

Un modo per determinare la posizione del CP è il seguente:

- 1) Disegno una proiezione 2D del razzo su cartoncino. Le misure devono essere quanto più possibile fedeli!
- 2) Ritaglio con cura: ottengo una figura 2D (a forma di razzo)
- 3) Trovo il baricentro della figura mettendola in equilibrio su un vincolo:

La posizione del baricentro della figura 2D corrisponde a quella del centro di pressione del razzo 3D!

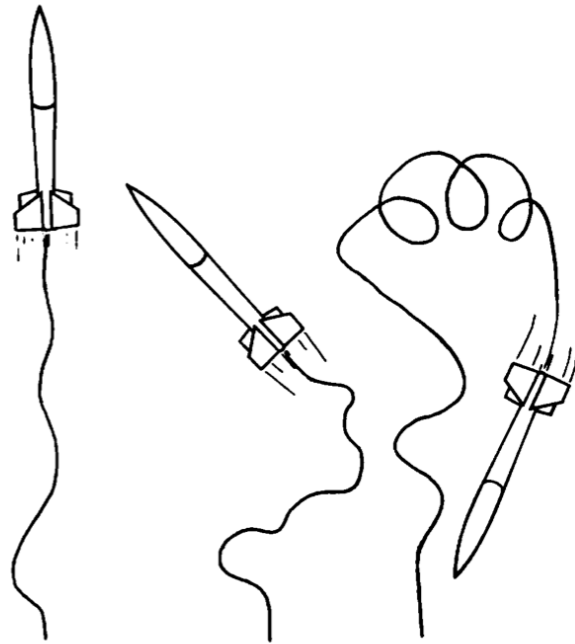
Forse c'è un sistema più furbo per trovare il baricentro di figure 2D complesse come questa...
... e se lo appendessi?



9 La stabilità del razzo

Conoscere le posizioni del baricentro (CG) e del centro di pressione (CP) del razzo permette di capire se il suo volo sarà **stabile** o **instabile**.

La **STABILITA'** è la **tendenza del razzo a mantenere la stessa direzione!**

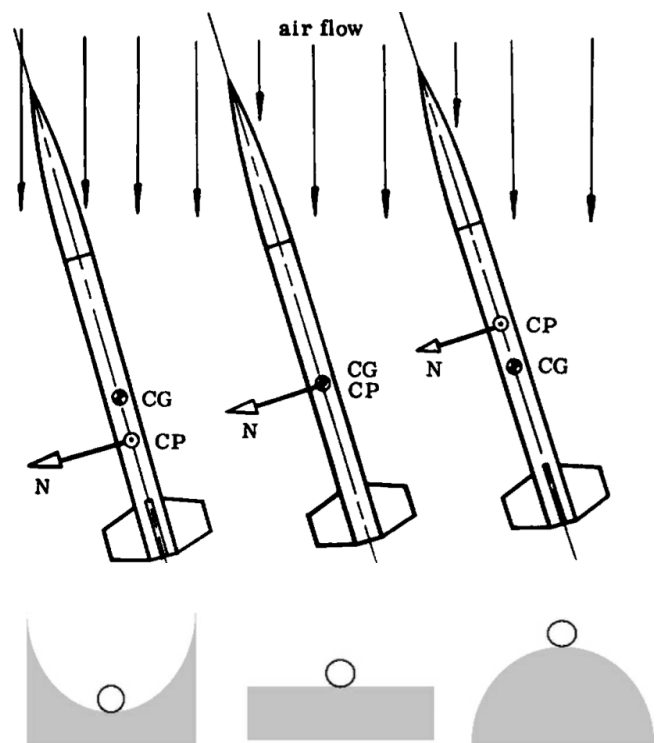


Condizione di stabilità

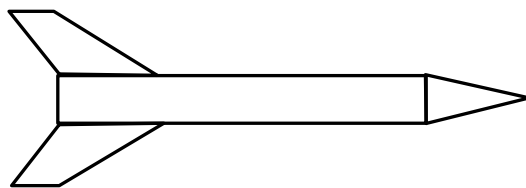
Perché un razzo sia stabile occorre che il

sia

al



Ora puoi terminare di appuntare le misure di CG e CP del tuo razzo, mettile sul disegno qui sotto.



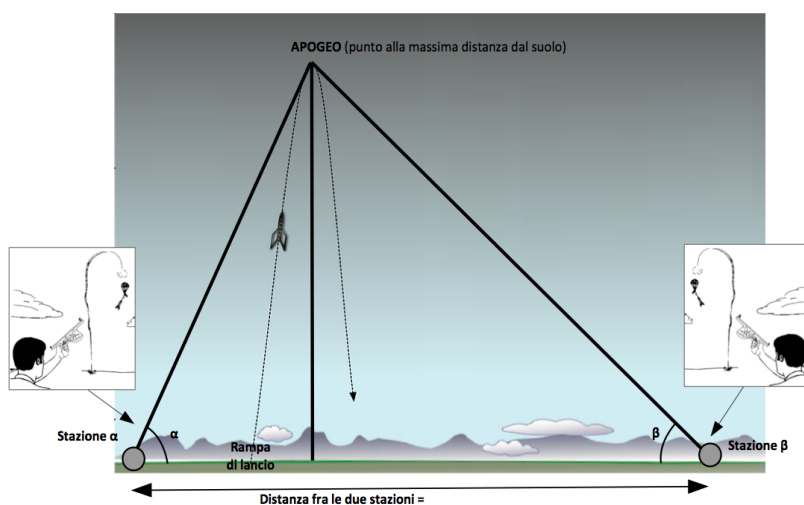
- ☐ STABILE
- ☐ INDIFFERENTE
- ☐ INSTABILE

Allegato 7

ESERCIZI PRELANCIO

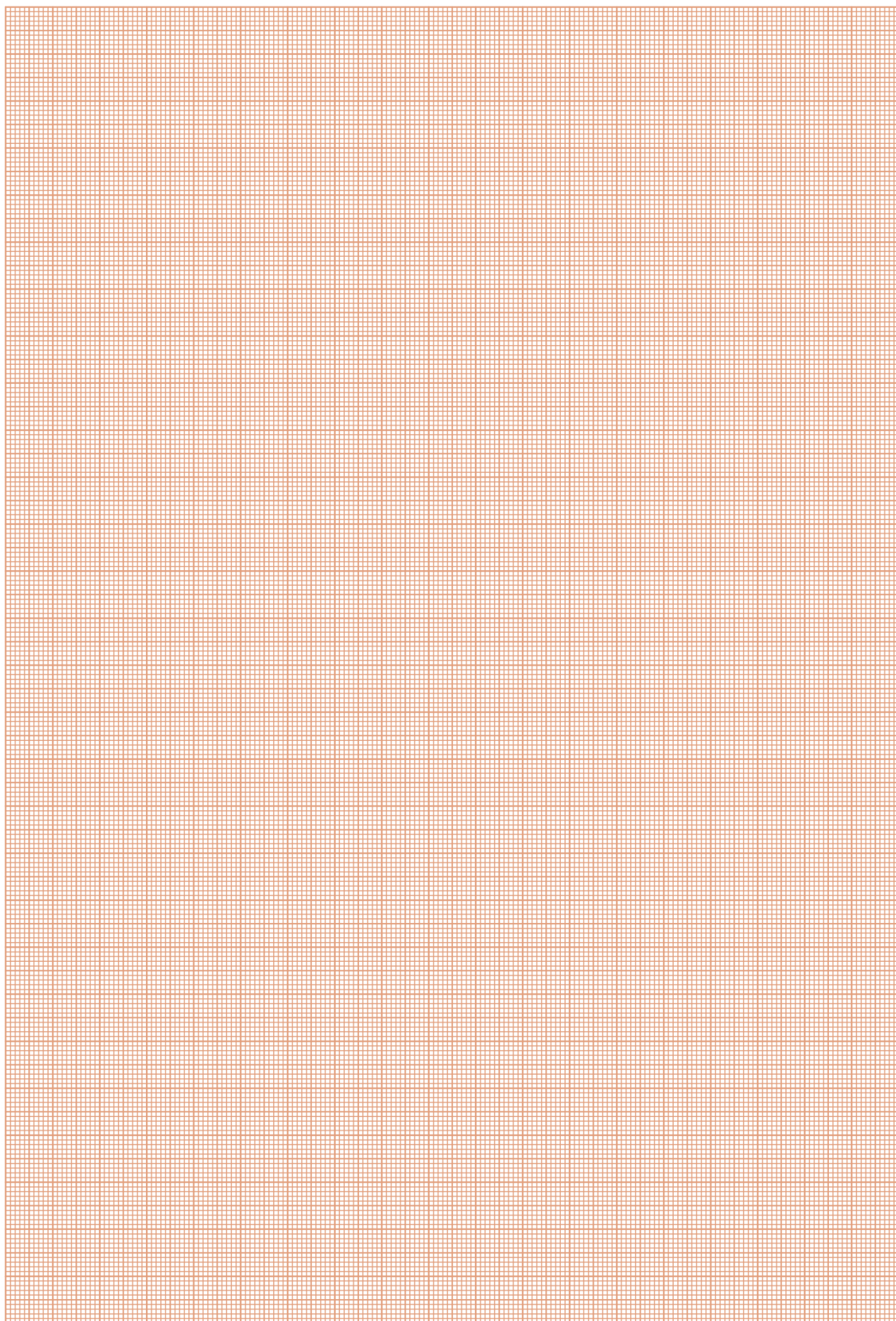
1 La quota

Esercizio a coppie (formate a scelta, ma gli allievi che non hanno partecipato alla lezione sulla determinazione della quota del razzo devono stare con un compagno che l'ha fatta, così gli spiega!). Potete usare tutte le schede delle lezioni precedenti.



A) Descrivi come si determina la quota massima (apogeo) raggiunta di un razzo grazie a due stazioni di terra come rappresentate in figura.

B) Sapendo che le due stazioni distano fra di loro di 80 metri e che hanno misurato due angoli di 47° e 38° , determinate la misura dell'apogeo. Sul retro c'è un foglio di carta millimetrata....



2

Baricentro

A) Formula 1



- Dove viene situato il suo baricentro da chi progetta l'automobile, e perché?
Scegli una risposta

	DOVE?	PERCHÉ?
A	Più in alto possibile	Per dare all'auto maggiore accelerazione
B	Più in alto possibile	Per dare all'auto maggiore stabilità
C	Più in basso possibile	Per dare all'auto maggiore accelerazione
D	Più in basso possibile	Per dare all'auto maggiore stabilità

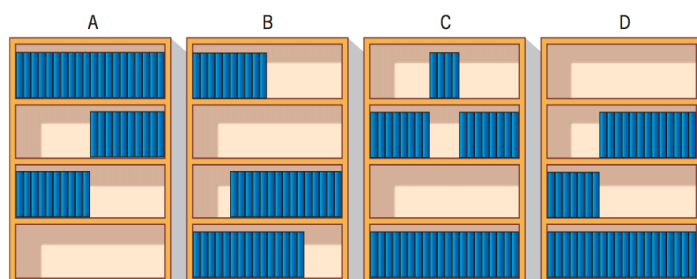
B) Vincoli

Ecco un elenco di corpi vincolati. Sai specificare l'oggetto o gli oggetti che costituiscono i loro vincoli?

CORPO VINCOLATO	OGGETTO O OGGETTI CHE COSTITUISCONO VINCOLI
Quadro appeso alla parete	Chiodo
Ruota di bicicletta	
Albero	
Lampadario	
Equilibrista che cammina su una fune	

C) Librerie

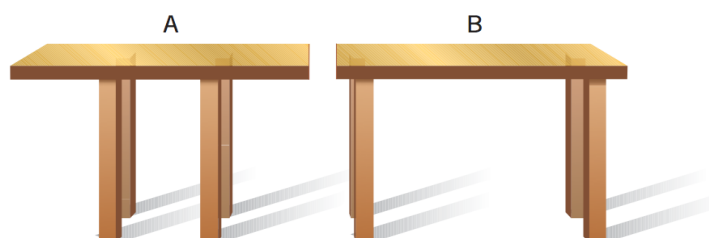
Nelle figure si vede la disposizione dei libri in quattro librerie identiche. Quale libreria è facile che si rovesci se viene ruotata un poco in avanti?



Motiva la risposta:

D) Tavoli

Un tavolo è stabile se, quando applichiamo una o più forze in vari punti, rimane in equilibrio.



- Perché il tavolo A è meno stabile del tavolo B?

Motiva la risposta:

3 A volte ritornano!

Determina quanti cm^2 sono necessari per ricoprire la superficie del quadrato CFIE, nel caso in cui $\overline{AC} = 1 \text{ cm}$.

.....

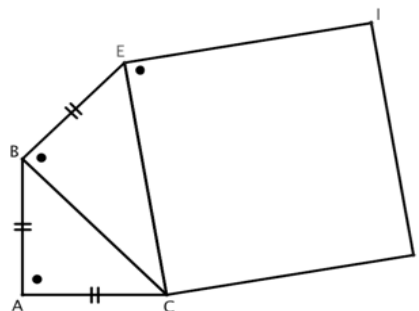
.....

.....

.....

.....

.....



Risolvi i seguenti problemi su un foglio a parte, aiutandoti con lo schizzo della figura considerata.

- Un triangolo equilatero ha il lato lungo 12 dm. Calcola la sua area (approssima ai centesimi).
- Un triangolo isoscele ha il perimetro di 98 cm. Determina la lunghezza dei lati congruenti nel caso in cui il terzo lato sia lungo 40 cm e calcola l'area del triangolo.
- Determina il perimetro di un rettangolo nel caso in cui un lato sia lungo 10 m e la diagonale sia lunga 15 m (approssima ai dm).
- I lati paralleli di un trapezio rettangolo sono lunghi rispettivamente 19 dm e 11 dm, mentre l'altezza è di 15 dm. Calcola il suo perimetro.

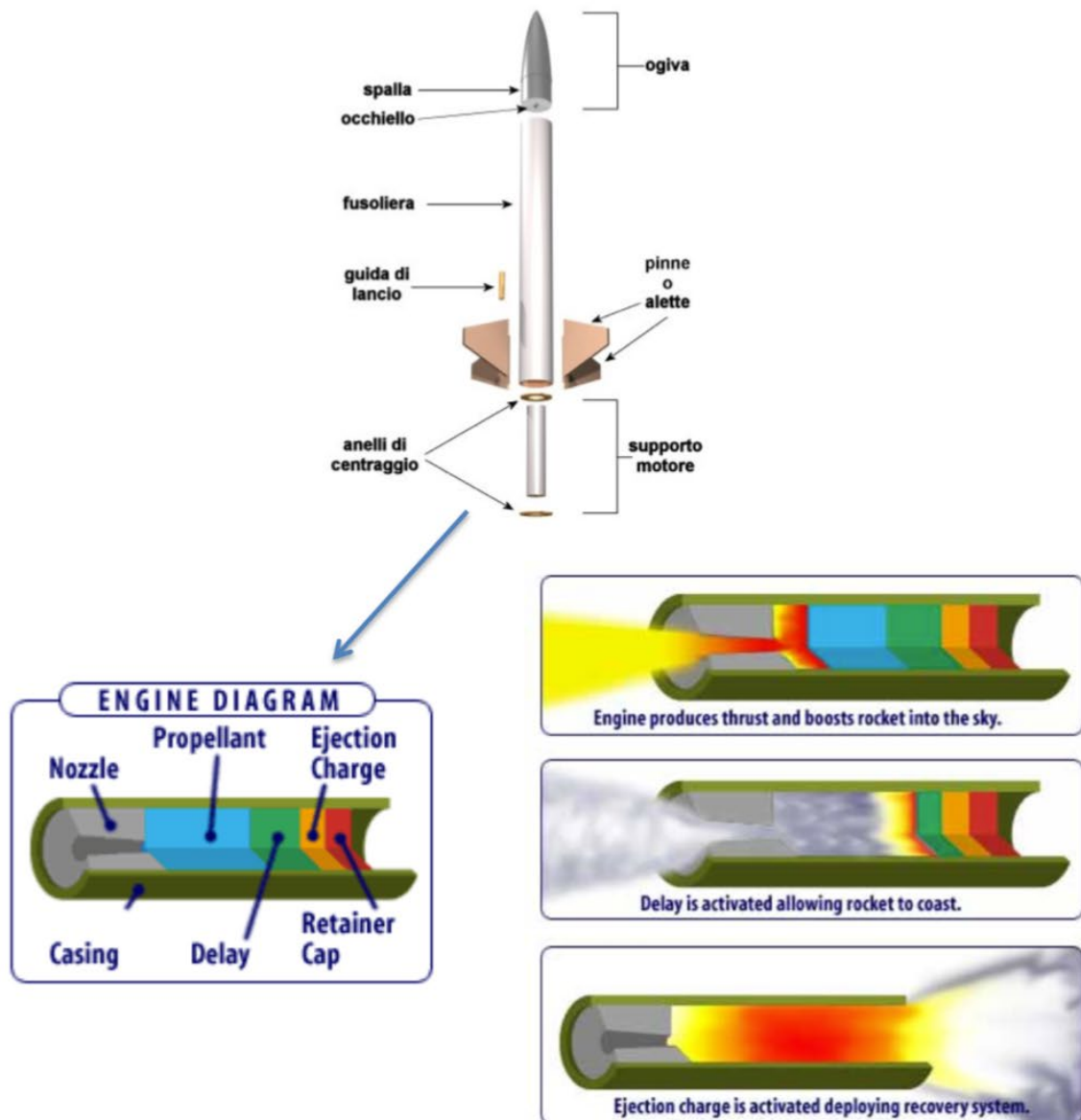
[a) $62,35 \text{ dm}^2$; b) 420 cm^2 ; c) $\sim 42,4 \text{ m}$; d) 62 dm]

RAZZO:

RAZZI DI CLASSE. Vola solo chi osa farlo!
 Losone Data: Ora:

RAZZO:

RAMPA	SICUREZZA	MOTORE	METEO E QUOTA DI VOLO	
Viola	Ilenia	Diogo	Marvin	Gregorio
Jordy	Chiara	Giada	Hediana	Tamara
Renée	Nikko	Aaliyah	Anthony	?



Allegato 9

PREPARAZIONE DEL CAMPO DI LANCIO

<u>RAMPA</u>	<u>SICUREZZA</u>	<u>MOTORE</u>	<u>METEO E QUOTA DI VOLO</u>	
Viola	Ilenia	Diogo	Marvin	Gregorio
Jordy	Chiara	Giada	Hediana	Tamara
Renée	Nikko	Aaliyah	Anthony	?

RESPONSABILI	ATTIVITA'	PERSONE
Sicurezza	• Comprensione e verifica check-list. • Decisione dei segnali da fare (avvisi, inizio conto alla rovescia,...). • Organizzazione del materiale. • Verifica del lavoro degli altri gruppi.	3
Rampa	• Installare la rampa di lancio in direzione verticale. • Creare una recinzione <i>regolare</i> che disti almeno 5 metri dalla rampa usando solo 4 cannette e il nastro bianco-rosso.	4
Stazioni di rilevamento	• Posizionare a distanza nota dalla rampa di lancio le stazioni α e β. • Registrare i valori sulle schede personali. • Verificare che le due stazioni e la rampa di lancio giacciono tutte sulla stessa retta (siano allineate fra loro). • Identificare e render visibili le stazioni di rilevamento. • Ricordarsi la tecnica di misura della quota di apogeo. • Esercitarsi nell'uso della pistola misura-angoli. ATTENZIONE: sono delicate!	5
Fotografia	• Documentare tutte le attività che vengono svolte sul campo di lancio.	1/2

APPUNTI PERSONALI

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

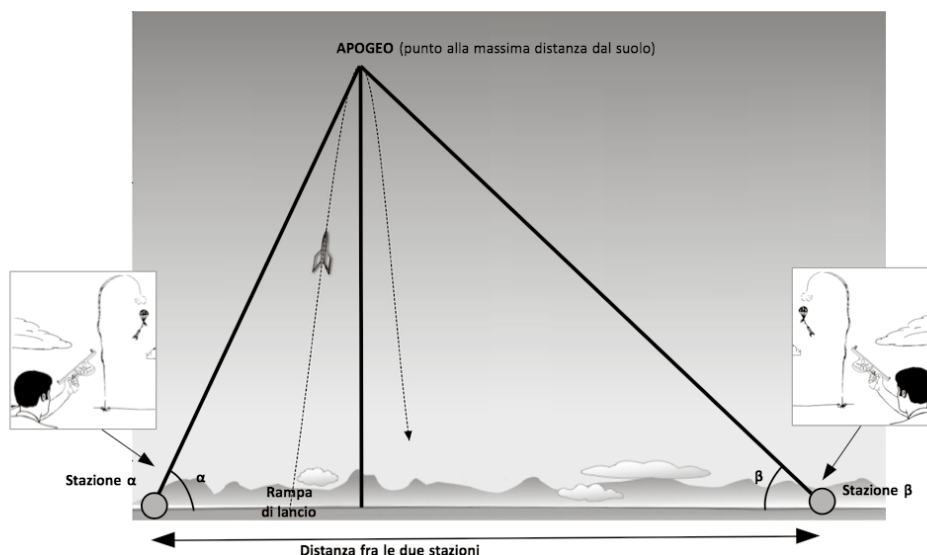
.....

.....



RAZZI DI CLASSE
Vola solo chi osa farlo!

FOGLI DI LAVORO PER LE STAZIONI DI MISURA



RAZZO:

Luogo:

Data:

Ora:

Condizioni meteo:

STAZIONE α

Operatore:

Distanza dalla rampa di lancio:

Angolo misurato:

Firma operatore

STAZIONE β

Operatore:

Distanza dalla rampa di lancio:

Angolo misurato:

Firma operatore

Sul retro il foglio millimetrato →

Altezza raggiunta dal razzo:**m**

- Disegnare gli assi del diagramma cartesiano (distanza orizzontale e verticale)
- Scegliere una unità di misura appropriata (10 m reali $\approx$ 2 cm sulla carta)
- Posizionare le due stazioni sull'asse orizzontale: il segmento che le congiunge è la distanza fra loro.
- Rilevare i due angoli durante il volo del razzo
- Riportare le misure degli angoli agli estremi del segmento e tracciare il triangolo.
- Tracciare l'altezza del triangolo rispetto al segmento orizzontale
- Misurarne la lunghezza e determinare così la quota raggiunta dal razzo.

ANALISI POST-LANCIO

Lanciati i nostri razzi, si tratta ora di analizzare i dati che abbiamo acquisito e registrato: hanno molto da dirci! Iniziamo dal conoscere meglio uno strumento che abbiamo già usato:

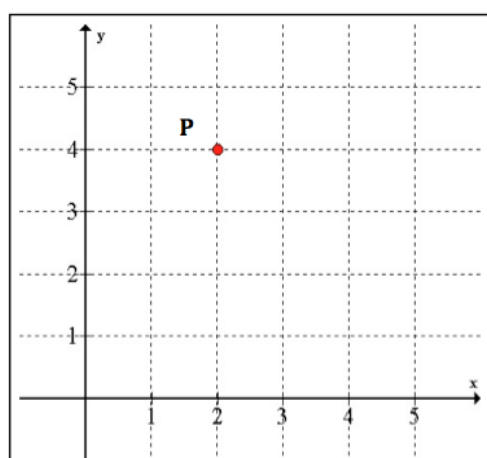


1 Il piano cartesiano

Per disegnarlo occorre fissare un **riferimento cartesiano**:

- Si disegnano due rette orientate, perpendicolari fra loro, a cui viene dato il nome di:
 - Asse delle ascisse** Ox (orizzontale, indicato con la lettera x)
 - Asse delle ordinate** Oy (verticale, indicato con la lettera y)
 - Origine** O (punto di intersezione dei due assi)
- Su ciascun asse si fissa un'opportuna **unità di misura** a seconda dei valori che voglio rappresentare.

Esempio



dove cade la proiezione
del punto P sull'asse
delle

dove cade la proiezione
del punto P sull'asse
delle

P (.....;.....)

Individua la posizione del punto Q,
sapendo che la sua ascissa è 4 e la
sua ordinata è 2:

Q (.....;.....)

La coppia di numeri compone le **coordinate cartesiane** del punto considerato.

ATTENZIONE! Non invertire mai l'ordine:
le coppie (5;1) e (1;5) indicano due punti diversi!



Prova ad inserire tu nel piano qui sopra i seguenti punti:

- R (1; 1)
- T (4; 5)
- V: ordinata 2; ascissa 3
- S (5; 4)
- U (3,5; 4)
- Z: ascissa 2,5; ordinata 1,5

L'aggettivo "cartesiano" significa "di Cartesio", in onore di **René Descartes** (Cartesio, 1596-1650), grande filosofo e matematico francese. Nel suo trattato *La géométrie* introduce questo sistema di riferimento, talmente innovativo che è usato ancora oggi!



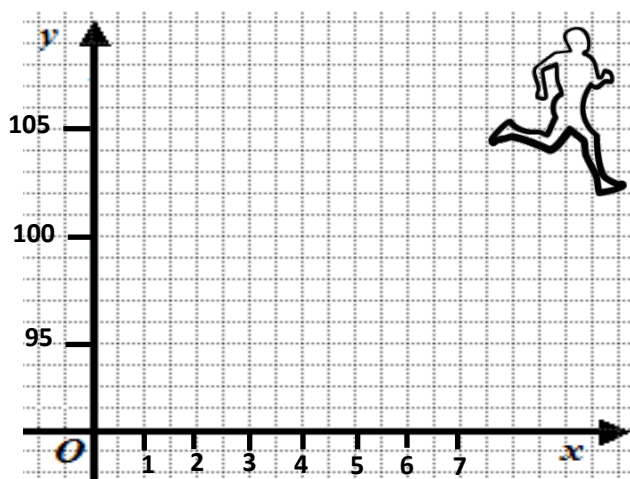


Rappresentare grandezze

Il piano cartesiano è particolarmente comodo ed efficace per **rappresentare** il comportamento di una **grandezza** che dipende da un'altra. Per esempio:

Marco corre i 400 m una volta al giorno per tutta la settimana registrando i tempi.

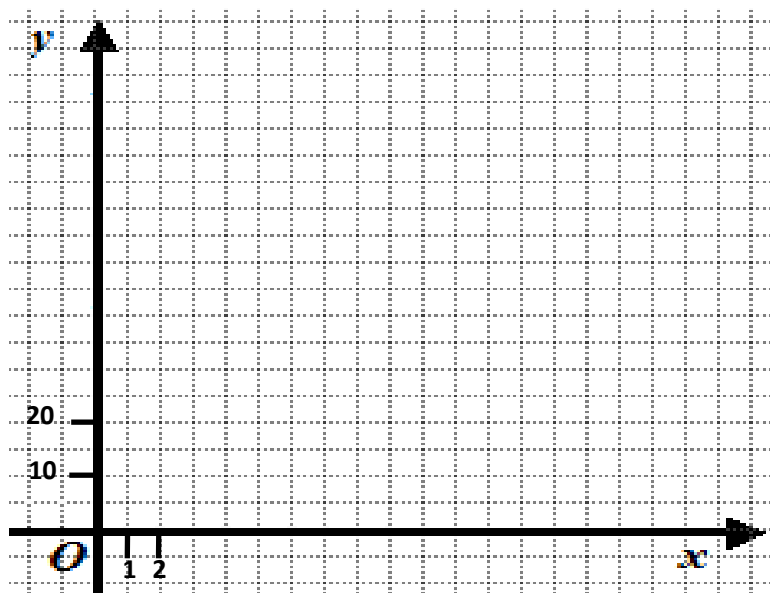
	<u>Giorno</u>	<u>Tempo [s]</u>
Lunedì	1	107
Martedì	2	102
Mercoledì	3	106
Giovedì	4	101
Venerdì	5	103
Sabato	6	99
Domenica	7	98



Nota che è possibile definire anche **due unità di misura**, una per ciascun asse!

Durante il lancio di un razzo un osservatore molto esperto ha rilevato ad ogni secondo dalla partenza a quale quota si trovava il razzo. A partire dai suoi dati... realizza il grafico!

<u>Tempo [s]</u>	<u>Quota [m]</u>
0	0
1	15
2	30
3	45
4	55
5	50
6	45
7	40
8	35
9	30
10	25
11	20
12	15
13	10
14	0



I grafici possono essere realizzati a mano sulla carta oppure... al calcolatore!

Ma prima... calcoliamo a mano l'altezza che ha raggiunto il nostro razzo!

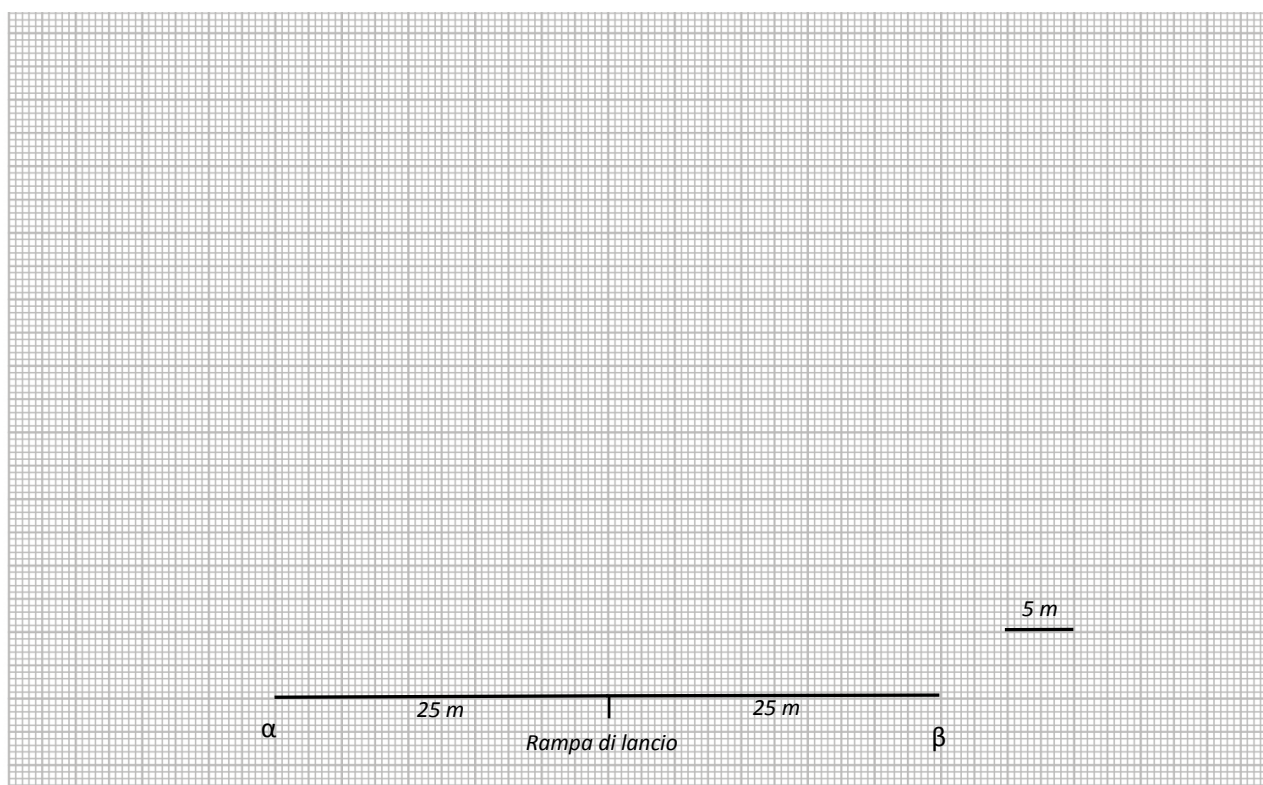


La quota del nostro razzo

Di seguito trovi i valori degli angoli che abbiamo misurato durante i lanci che abbiamo fatto:

	Stazione α	Stazione β
Interspacers	51°	52°
Polchini	61°	51°
The kings of space	53°	53°

Calcola la quota massima alla quale è arrivato il razzo della tua squadra:



Il razzo ha raggiunto una quota di circa m.

Il valore che abbiamo trovato è affidabile e preciso?

.....

Quali errori possiamo aver introdotto nella misurazione e nel calcolo?

.....

.....

.....

Confrontiamo la quota che abbiamo calcolato con quella che ha misurato l'altimetro a bordo del razzo!

La squadra che avrà effettuato la misura più precisa con il metodo degli angoli e che si sarà avvicinata maggiormente a quella dell'altimetro **VINCERÀ LA SFIDA!**



Un grafico con... i dati dell'altimetro!

- Apri la directory “Comune Studenti/MATE/Corsi Base/3AB/Razzo”
- Copia il file Excel “Lancio_NOMERAZZO” nei tuoi documenti e aprilo.



Nella **prima pagina** (sheet in inglese) del file trovi i dati dell'altimetro:

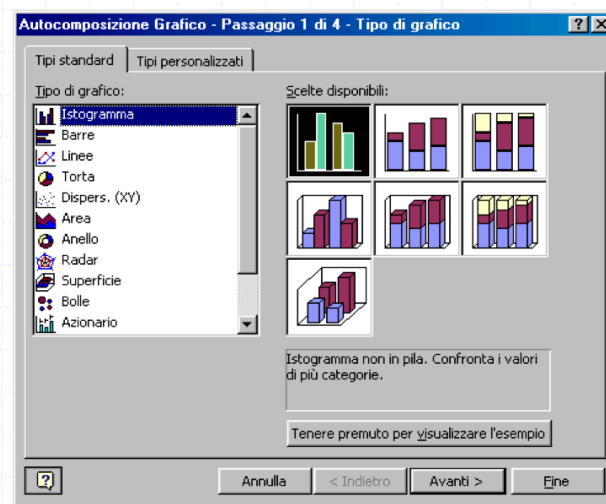
- nella **prima colonna** è riportato il **tempo** (in secondi) che ha misurato dall'istante della partenza: alla partenza del razzo il tempo è pari a 0 s. L'altimetro ha realizzato una misura ogni secondi.
- Nella **seconda colonna** trovi la **quota del razzo** (in metri) per ogni istante di tempo.
- Costruisci un grafico che mostri l'**andamento della quota del razzo in funzione del tempo di volo**.

1) Seleziona i dati

2) Selezionare l'AutoComposizione

1) Selezionare i dati da visualizzare

2) Scegli il tipo di grafico



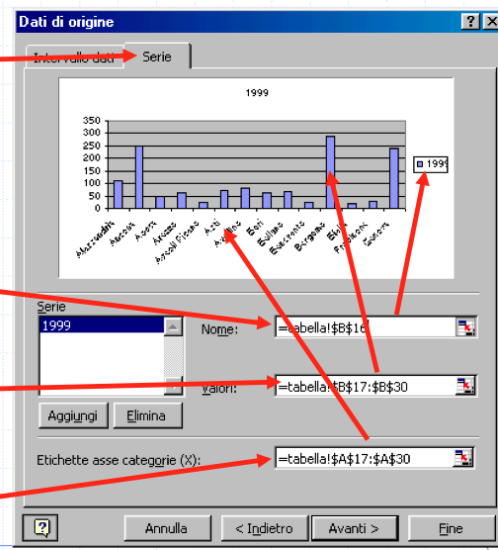
3) Controllo dei dati

Selezionare i dati da visualizzare

Nome della visualizzato in legenda

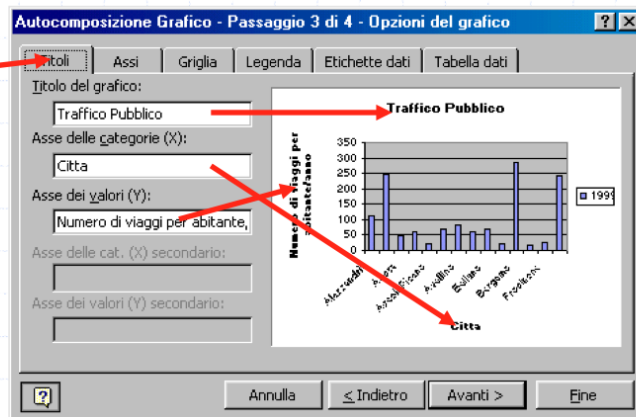
Dati della serie da visualizzare

Etichette sull'asse delle ascisse

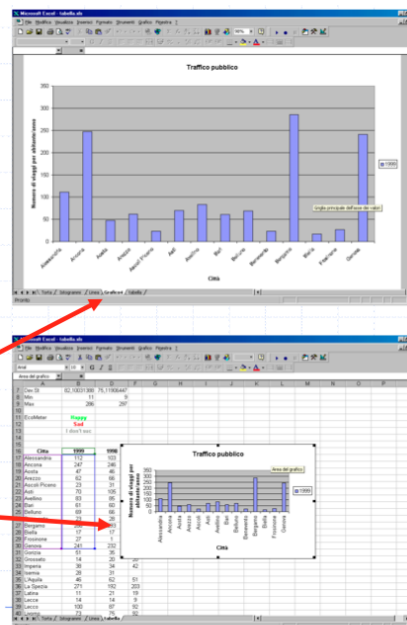
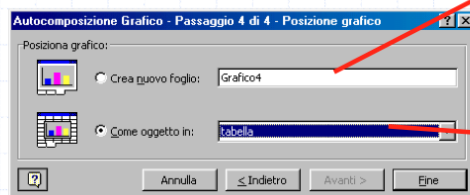


4) Titoli grafico e assi

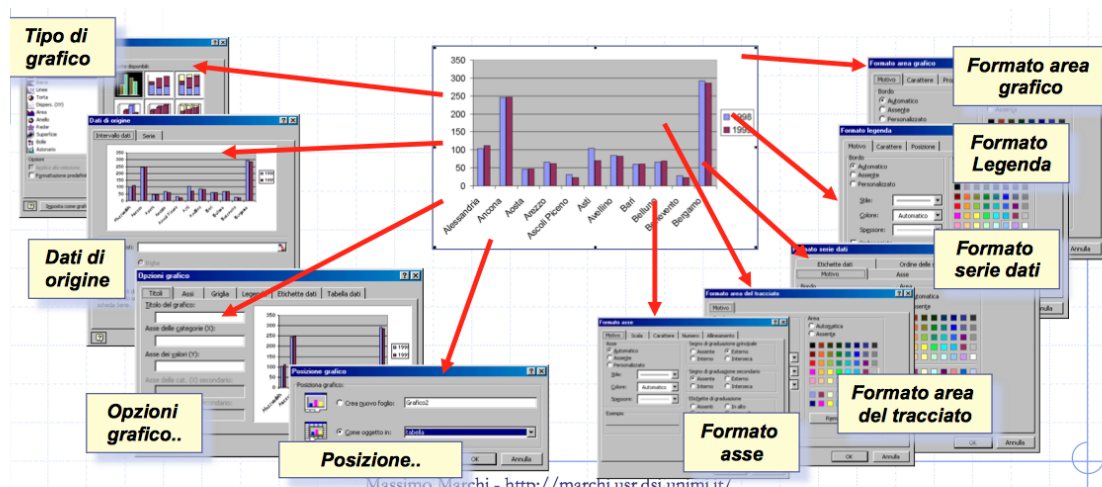
Selezionare i titoli



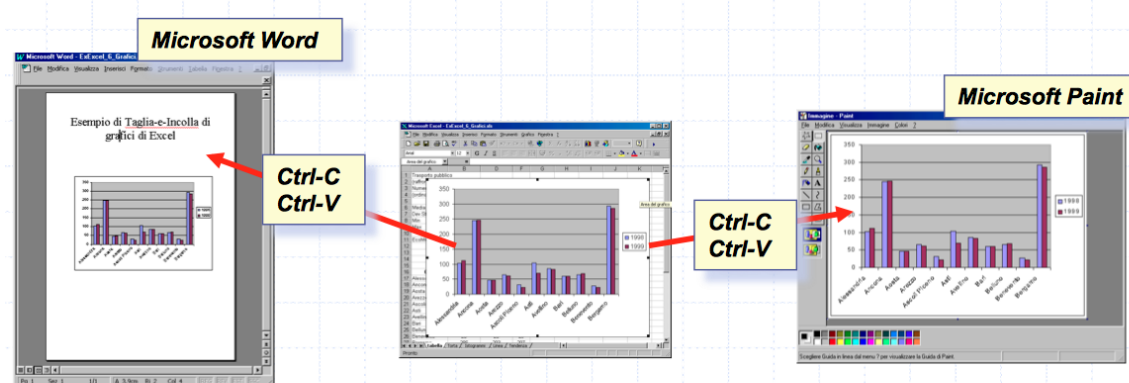
5) Dove lo voglio?



6) Personalizza



7) Esporta il grafico



ON WEB! Per approfondire i grafici in Excel clicca a questo link

[http://web.math.unifi.it/users/piochi/Esercizi%20WORD/Dispense%20Office/Lezione%206%20\(Excel%20Parte%20Terza\).pdf](http://web.math.unifi.it/users/piochi/Esercizi%20WORD/Dispense%20Office/Lezione%206%20(Excel%20Parte%20Terza).pdf)

SPAZIO PER I TUOI APPUNTI....



Rifletti

- ✓ Dai dati dell'**altimetro** possiamo affermare che il razzo ha raggiunto una quota massima di metri!
- ✓ Dalle **misurazioni che abbiamo fatto noi** sul campo avevamo invece calcolato una quota di m.

Se troviamo differenze fra queste due misure, vuol dire che c'è di mezzo un **errore**!

Niente paura... è inevitabile commettere un errore quando si effettuano delle misurazioni!

Però possiamo chiederci:

Quale squadra ha introdotto l'errore più piccolo?

Per poter confrontare quanto le tre squadre sono state precise nel misurare l'altezza del razzo, occorrerà calcolare l'errore fra le due diverse tipologia di misura:

$$\text{Errore assoluto [in metri]} = \text{Quota Altimetro} - \text{Quota Stazioni}$$

Errore percentuale (*) =

(*) Per trovare l'errore in percentuale, considera la quota dell'altimetro il 100%, e l'errore assoluto come parte da esprimere in %.

Errore percentuale [%]

Polchini

Interspacers

The king of space

La squadra che è stata più precisa è quella dei

.....



TEAMWORK
1+1=3



La velocità del razzo!

Qual è stata la velocità massima che ha raggiunto il razzo?

Conoscendo come si comportano le grandezze di spazio (altezza) e tempo, è possibile calcolarla!

La velocità è il rapporto di uno spazio percorso rispetto al tempo impiegato per farlo.

Partiamo dall'esempio del razzo di pagina 2:

Tempo [s]	Quota [m]
0	0
1	15
2	30
3	45
4	55
5	50
6	45
7	40
8	35
9	30
10	25
11	20
12	15
13	10
14	0

Dallo zero al secondo 1 ha percorso 15 m.

Fra i secondi 1 e 2 ha percorso 15 m (= 30-15 m)

Fra i secondi 2 e 3 ha percorso 15 m (= 45-30 m)

Fra i secondi 3 e 4 ...

In generale, per ogni istante è possibile calcolare la velocità media come:

$$V = \frac{\text{Quota all'istante} - \text{Quota dell'istante precedente}}{\text{Tempo all'istante} - \text{Tempo all'istante precedente}}$$

✓ Prova a calcolare le velocità dei primi cinque istanti misurati:

Adesso siamo pronti!

- ✓ Nel file Excel che riporta i dati dell'altimetro, nella terza colonna calcola la velocità per ogni istante.
- ✓ Aggiungi nel grafico dell'altezza anche la velocità:
 - Qual è la velocità massima?
 - Cosa succede alla velocità durante tutto il tempo di volo del razzo?