

# Matematica applicata alla Falegnameria

Parallelamente al [libro di matematica](#), in questo verranno suggeriti problemi di carattere professionale che oltre a sviluppare elementi di competenza utilizzeranno quelli già sviluppati nel corso di matematica.

Sito: [moodle.puntocometa.org](http://moodle.puntocometa.org)

Corso: Sinatra

Libro: Matematica applicata alla Falegnameria

Stampato da: Giuseppe Sinatra

Data: mercoledì, 13 aprile 2016, 09:03

# Sommario

---

## [1 Introduzione](#)

## [2 Prima Legno: UBD 1 - Computo metrico](#)

### [2.1 Introduzione al primo anno](#)

### [2.2 Mindset](#)

### [2.3 Il sottopiatto](#)

### [2.4 Altri Sottopiatti](#)

## [3 Prima Legno: UBD 2 - Il Preventivo](#)

### [3.1 Preventivo di un Comodino](#)

### [3.2 Esercitazione Preventivo di un Cubo di Legno](#)

### [3.3 Oggetti per il preventivo](#)

## [4 Proiezioni Ortogonali su GeoGebra \(Cubo\)](#)

## [5 Seconda Legno: UBD 3 - Modelli lineari per la gestione della Bottega](#)

### [5.1 Dal preventivo al fornitore](#)

### [5.2 Confronto tra fornitori](#)

## [6 Seconda Legno - UBD 4: Il Baricentro](#)

### [6.1 Il Baricentro](#)

### [6.2 Esercizi su media e media ponderata](#)

### [6.3 Compito in classe sullo studio del baricentro](#)

## [7 Terza Legno - UBD 6: Modelli matematici per la gestione della Bottega](#)

### [7.1 Modelli matematici applicati](#)

# 1 Introduzione

---

In questo e-book verranno presentate i problemi professionali che gli studenti del corso di "manutentore di immobili - operatore del legno" affrontano nel corso del triennio. Inoltre saranno presenti le UBD prodotte per dare degli esempi di come progettare un percorso didattico che abbia come risultato la risoluzione della problematica posta. All'interno dell'e-book sono presenti i link all'altro libro multimediale dove è possibile trovare lo sviluppo teorico degli argomenti matematici con link ad applicazioni diverse dall'ambito professionale degli studenti.

# 2 Prima Legno: UBD 1 - Computo metrico

Titolo: Geometria e calcolo del materiale necessario per la realizzazione di un mobile	
Step 1: Risultati desiderati	
Comprensione di lunga durata (Enduring understanding)	
Gli studenti comprenderanno che la geometria è fondamentale per progettare la costruzione di un mobile.	
Domande essenziali	Competenze, abilità e conoscenze
<ul style="list-style-type: none"><li>Quali "strumenti" può darci la geometria per diventare un falegname?</li></ul>	<p><b>M2:</b> Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.</p> <p><b>MA2.1:</b> Riconoscere i principali enti, figure e luoghi geometrici e descriverli con il linguaggio naturale.</p> <p><b>MA2.2:</b> Individuare le proprietà essenziali delle figure e riconoscerle in situazioni concrete.</p> <p><b>MA2.5:</b> In casi reali di facile leggibilità risolvere problemi di tipo geometrico, e ripercorrerne le procedure di soluzione.</p> <p><b>MC2.4:</b> Misura di grandezze; grandezze incommensurabili; perimetro e area dei poligoni. Teoremi di Euclide e di Pitagora.</p>
Step 2: Prove di valutazione	
Gli studenti devono mostrare come partendo da un progetto siano in grado di selezionare i dati e scomporre le figure al fine di calcolare la quantità di legno necessario per realizzare un mobile e disegnare il manufatto su GeoGebra.	
Sommario delle prove per competenze	Griglia di valutazione
<ul style="list-style-type: none"><li>Scheda con distinta del materiale necessario.</li><li>Disegno del prodotto su GeoGebra.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Risoluzione problemi (Calcolo, fasi del procedimento, risultato).</li><li>Riconoscimento figure semplici e scomposizione figure complesse.</li><li>Determinazione area e perimetro.</li></ul>
Auto-valutazioni	Altre prove
Formative assessment Diario del processo (che cosa ho imparato? Che cosa ho imparato partendo dai miei errori? Su cosa devo lavorare di più?)	Compiti intermedi disciplinari.
Step 3: Attività di apprendimento	
Totale ore: 37	
Obiettivo	Attività

1) Valutare l'importanza della matematica nel loro lavoro.	Discussione: che cosa ne pensi della matematica nel tuo lavoro?
2-3) Valutazione del livello d'ingresso degli studenti.	Test d'ingresso
4) Definizione del concetto di area.	Discussione e lavoro in gruppo sul concetto di area.
5) Classificazione dei triangoli e enunciazione delle loro proprietà.	Rispondono alle domande in coppia.
6) Utilizzo del teorema di Pitagora.	Risoluzione problemi.
7) Descrizione dei trapezi e delle loro proprietà.	Rispondono alle domande in coppia.
8) Descrizione, parallelogrammi, rettangoli e loro proprietà.	Rispondono alle domande in coppia e risolvono problemi.
9) Descrizione rombo, quadrato, poligoni regolari e loro proprietà.	Ricerca (studio) in gruppo.
10) Ri-spiegazione (in funzione dei risultati dei <i>formative assessment</i> ).	
11) Valutazione.	Compito in classe (intermedio).
12) Spiegazione dei primi strumenti.	Introduzione di GeoGebra.
13) Costruzione geometrica dei triangoli.	Disegnare triangoli (GeoGebra).
14) Costruzione geometrica di quadrilateri e poligoni.	Disegnare quadrilateri (GeoGebra).
15) Costruzione geometrica di manufatti in legno "bidimensionali" (cornici, vassoi, ecc...).	Disegno di oggetti bidimensionali (GeoGebra).
16) Sintesi del percorso.	Diario del processo.
17) Valutazione.	Compito in classe (intermedio).
18) Definizione del concetto di volume.	Discussione e lavoro in gruppo sul concetto di volume.
19) Descrizione prismi e loro proprietà.	Rispondono alle domande in coppia.
20) Descrizione parallelepipedi, cubi e loro proprietà.	Rispondono alle domande in coppia.
21) Scomposizione figure complesse per la risoluzione di problemi.	Lavoro in gruppo.
22) Ri-spiegazione (in funzione dei risultati dei <i>formative assessment</i> ).	
23) Valutazione.	Compito in classe (intermedio).
24-27) Spiegazione dell'utilizzo delle proiezioni ortogonali per disegnare un oggetto tridimensionali.	Disegnare un mobile (GeoGebra).
28) Sintesi del processo.	Diario del processo.
29-30) Risolvere problemi dove gli studenti devono calcolare il legname necessario per la realizzazione di un mobile.	Risoluzione problemi in gruppo.
31) Valutare la comprensione da parte di tutti gli studenti.	<i>Formative assessment</i> completo di tutti i temi trattati.
32) Ri-spiegazione (in funzione dei risultati del <i>formative assessment</i> ).	
33) Sintesi del processo.	Diario del processo.
34-35) Valutazione	Esame di fine quadrimestre (calcolo del legno necessario per la realizzazione di un mobile, disegno in proiezione ortogonale su GeoGebra del mobile).
36-37) Sommario e sintesi dell'intera unità.	Correzione e conclusioni.

## 2.1 Introduzione al primo anno

---

La prima attività che gli studenti si trovano a svolgere è un lavoro in coppia dove devono ragionare sul concetto di area da utilizzare su un prodotto di natura professionale.

### [Lavoro sull'area](#)

Per capire la dimestichezza che gli studenti hanno con le formule geometriche per il calcolo dell'area agli studenti è stato somministrato il seguente test:

### [Area dei triangoli e dei quadrilateri](#)

## 2.2 Mindset

---

Test per la determinazione del *Mindset* di partenza degli studenti:

[Questionario \*Mindset\* studenti](#)

Dopo questa attività agli studenti è stato chiesto di raccontare quando si sono accorti di utilizzare la [matematica nella vita reale](#):

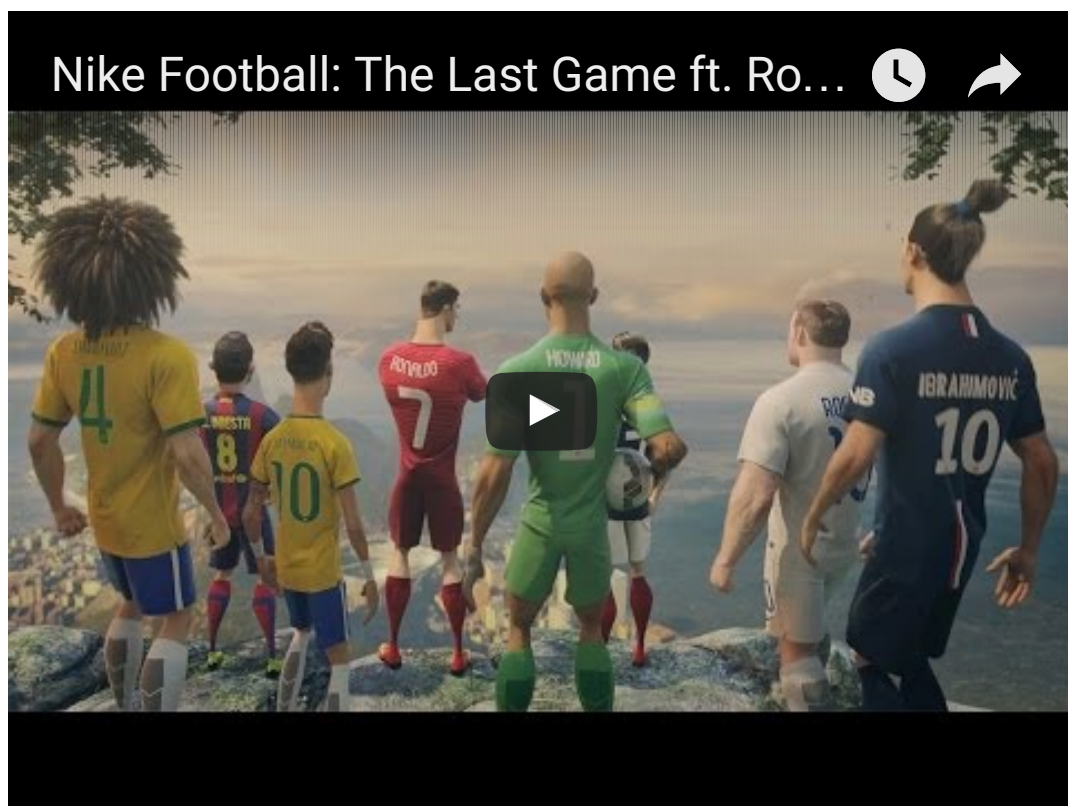
[Matematica nella vita reale](#)

Dopo che hanno compilato il questionario sul *Mindset* per spiegare agli studenti cosa fosse è stata proposta loro la visione di due video con la seguente attività:

Prima di vedere questi due video prendi un foglio o il quaderno e dividi in due la pagina:

- nella prima colonna metti come titolo *atteggiamento passivo*;
- nella seconda colonna metti come titolo *atteggiamento attivo*.

Guardando i video segna quali elementi vanno nella prima colonna e quali nella seconda:



- 1.
2. [Growth Mindset](#)

Dopo aver visto i video e aver discusso in classe del loro significato rispetto al *Mindset*, gli studenti hanno compilato il seguente *feedback*:

[Feedback Video](#)

## 2.3 Il sottopiatto

Una delle prime attività che gli studenti di falegnameria affrontano durante il loro primo anno è quello della realizzazione di un sottopiatto costituito da uno strato di MDF e decorato con diversi tipi di impiallaccature tagliati con forme scelte tra quelle studiate.

Facciamo un esempio:



Questo è un sottopiatto di forma quadrata con lato pari a 25 cm.

Le richieste che possono essere fatte agli studenti sono le seguenti:

- Riprodurre su Geogebra il sottopiatto prodotto (questo permetterebbe di generare un file presentabile ad un ipotetico cliente e avrebbe il ruolo di introduzione all'AutoCad che inizieranno ad utilizzare al terzo anno).
- Calcolare la quantità di impiallaccatura utilizzata per ogni figure.
- Calcolare il costo dell'impiallaccatura utilizzata:

### Tipo di Impiallaccatura Costo (€/m<sup>2</sup>)

Acero	4
Noce	6
Rovere	3
Frassino	3
Ciliegio	6
Faggio	2,5
Mogano	2
Ebano	7

La risoluzione di questo problema e di altri analoghi aventi altre forme geometriche oltre a sviluppare le abilità di riconoscere figure geometriche in casi reali (a questo scopo si consiglia l'attività sulle [figure scomponibili](#)) e di risolvere problemi, permette allo studente di comprendere il valore del suo lavoro ed iniziare a fare esperienza dell'importanza della matematica nel suo ambito lavorativo.

Gli elementi richiesti per affrontare questo tipo di problematica sono tutti quelli sviluppati nel II capitolo del [libro di Matematica](#):

- [Triangoli](#)
- [Teorema di Pitagora](#)
- [Teorema di Euclide](#)
- [Quadrilateri](#)
- [Poligoni Regolari](#)
- [Unità di misura](#)

Riportiamo anche le schede di valutazione e le tipologie di compiti in classe svolti per arrivare a sostenere alla fine dell'*UBD* una prova come quella proposta:

- [Compito in classe \(Triangoli, Teorema di Pitagora, Quadrilateri\)](#)
- [Compito in classe \(Equivalenze, Poligoni Regolari\)](#)

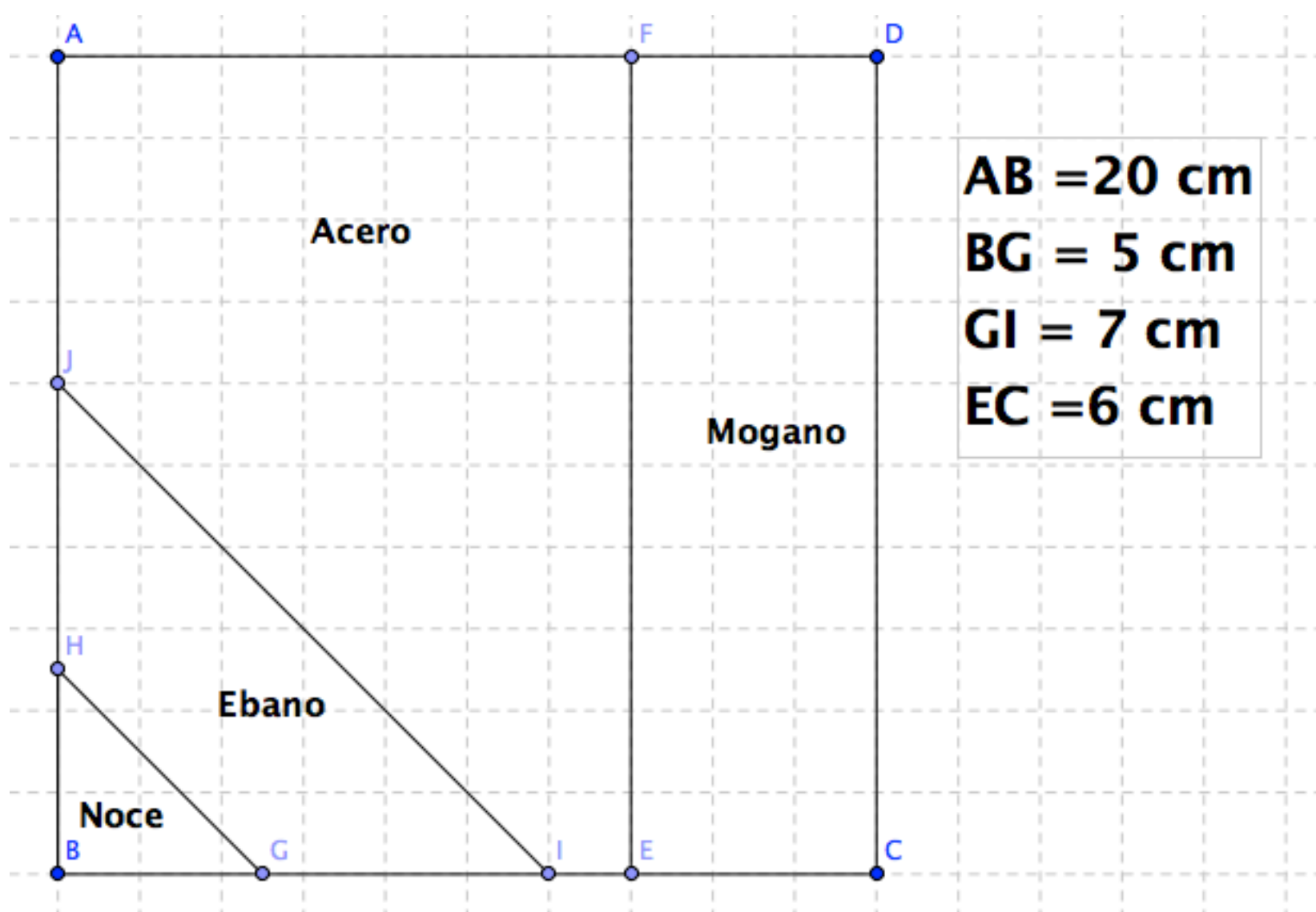


## 2.4 Altri Sottopiatti

Tavola dei costi delle impiallacciature

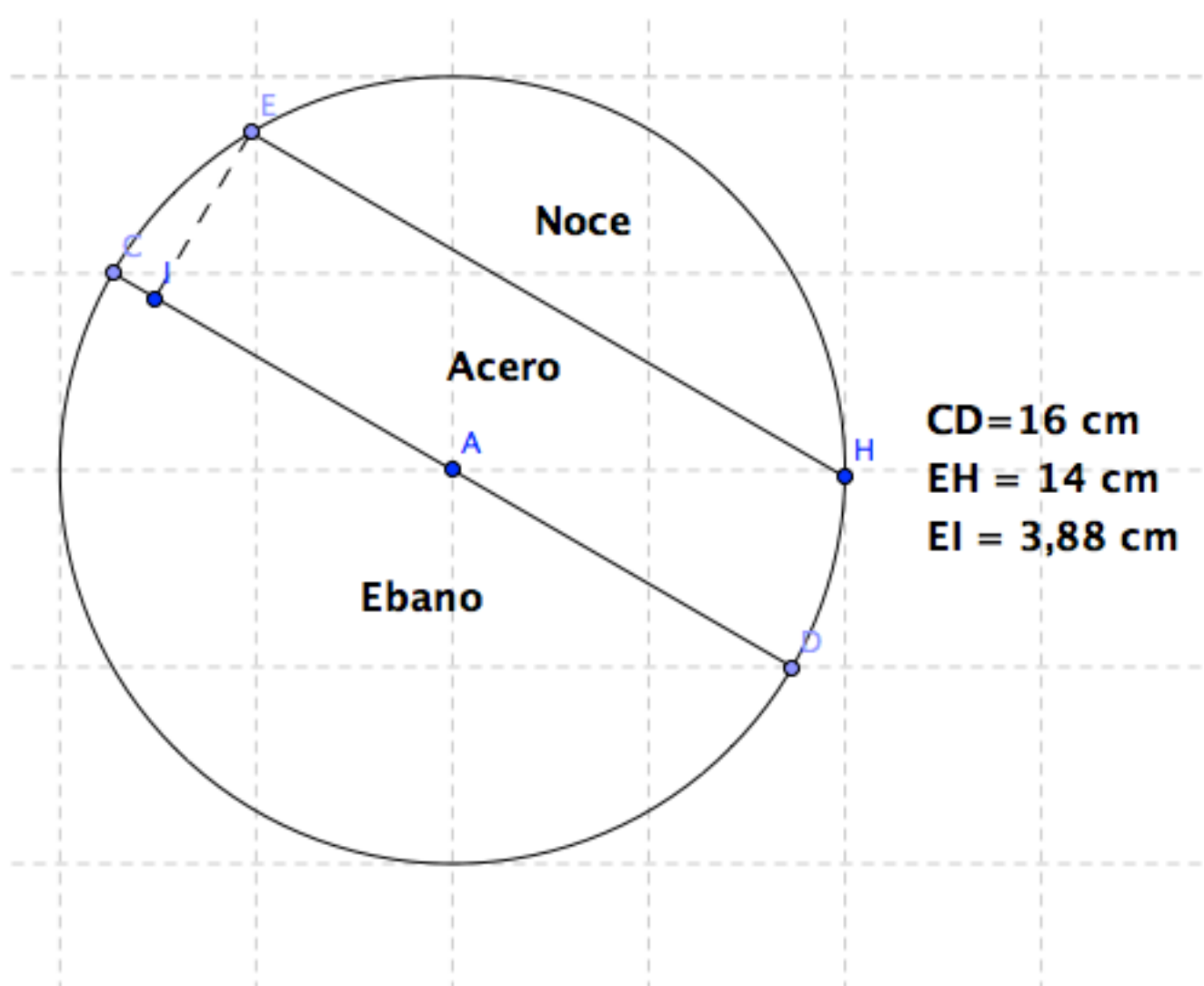
Tipo di Impiallacciatura	Costo (€/m <sup>2</sup> )
Acero	4
Noce	6
Rovere	3
Frassino	3
Ciliegio	6
Faggio	2,5
Mogano	2
Ebano	7

### Sottopiatto 1

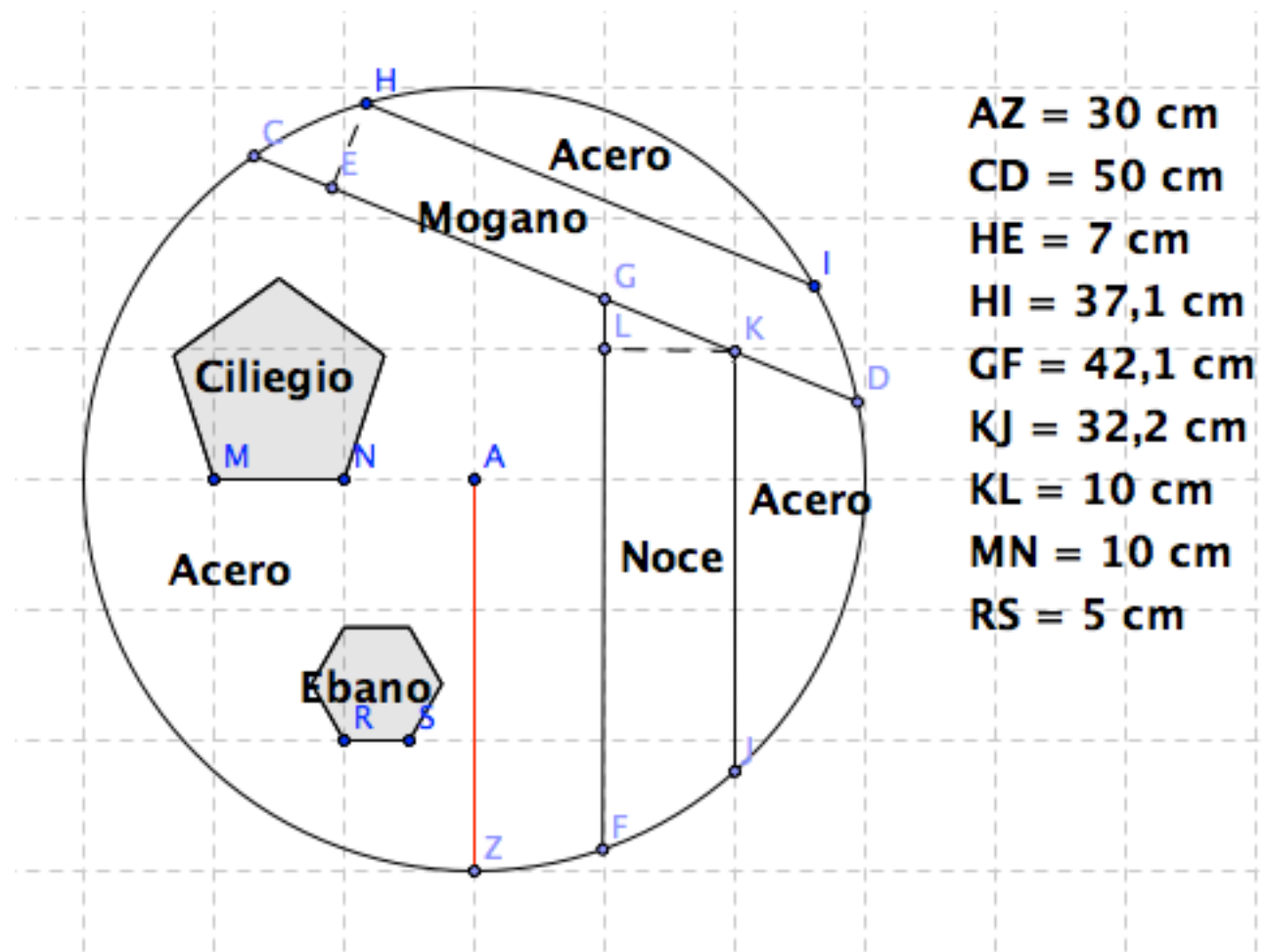


La decorazione è applicata sopra uno spessore di MDF dal costo di 9 €/m<sup>2</sup>. Consideralo nel calcolo del costo materiali.

### Sottopiatto 2



### Sottopiatto 3



La decorazione con le impiallaccature è applicato su uno multistrato di Betulla dal costo di 15 €/m<sup>2</sup>. Considera anche questo strato per il calcolo del costo dei materiali.

# 3 Prima Legno: UBD 2 - Il Preventivo

<p><b>Titolo: Geometria, aritmetica e algebra per la determinazione del preventivo di un mobile e per la sua “modellizzazione”</b></p>	
<p><b>Step 1: Risultati desiderati</b></p>	
<p><b>Comprensione di lunga durata (Enduring understanding)</b></p>	
<p>Gli studenti comprenderanno come utilizzare i primi strumenti di modellizzazione matematica per determinare il preventivo di un mobile e per ottimizzarne la procedura di calcolo usando strumenti informatici.</p>	
<p><b>Domande essenziali</b></p>	<p><b>Competenze, abilità e conoscenze</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quali “strumenti” può darci l'algebra per visionare tutte le fasi del processo produttivo?</li> <li>• Di quali strumenti ho bisogno per gestire una bottega?</li> </ul>	<p><b>M1: Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.</b></p> <p><b>MA1.1:</b> Comprendere il significato logico-operativo di numeri appartenenti ai diversi sistemi numerici. Utilizzare le diverse notazioni e saper convertire da una all'altra (da frazioni a decimali, da frazioni apparenti ad interi, da percentuali a frazioni...).</p> <p><b>MA1.2:</b> Comprendere il significato di potenza; calcolare potenze e applicarne le proprietà.</p> <p><b>MA1.3:</b> Risolvere brevi espressioni nei diversi insiemi numerici; rappresentare la soluzione di un problema con un'espressione e calcolarne il valore anche utilizzando una calcolatrice.</p> <p><b>MA1.5:</b> Comprendere il significato logico-operativo di rapporto e grandezza derivata; impostare uguaglianze di rapporti per risolvere problemi di proporzionalità e percentuale; risolvere semplici problemi diretti e inversi.</p> <p><b>MC1.1:</b> Gli insiemi numerici <math>N, Z, Q, R</math>; rappresentazioni, operazioni, ordinamento.</p> <p><b>MC1.2:</b> I sistemi di numerazione.</p> <p><b>MC1.3:</b> Espressioni algebriche; principali operazioni.</p> <p><b>M2: Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.</b></p> <p><b>MA2.3:</b> Disegnare figure geometriche con semplici tecniche grafiche e operative.</p> <p><b>MC2.6:</b> Il metodo delle coordinate: il piano cartesiano.</p> <p><b>M4: Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico.</b></p> <p><b>MA4.7:</b> Elaborare e gestire semplici calcoli attraverso foglio elettronico.</p>
<p><b>Step 2: Prove di valutazione</b></p>	
<p>Gli studenti devono mostrare come partendo dal progetto di un mobile siano in grado di selezionare i dati e utilizzare tutte le informazioni a loro disposizione al fine di calcolare il preventivo dello stesso e gestirlo utilizzando un foglio di Excel.</p>	

Sommario delle prove per competenze	Griglia di valutazione
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabella con dettagli costi e preventivo finale.</li> <li>• Foglio Excel del preventivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proprietà potenze e frazioni.</li> <li>• Espressioni con le potenze.</li> <li>• Risoluzione di espressioni e problemi.</li> <li>• Espressioni algebriche e risoluzione problemi.</li> <li>• Risoluzione di problemi impostando delle proporzioni.</li> </ul>
Auto-valutazioni	Altre prove
Formative assessment Feedback di autovalutazione	Compiti intermedi disciplinari.
Step 3: Attività di apprendimento	
Totale ore: 52	
Obiettivo	Attività
1-2) Espressioni numeriche.	Risoluzione espressioni in coppie.
3-4-5) Le potenze: loro importanza e esercizi.	Risoluzione problemi in coppie.
6-7) Ri-spiegazione (in funzione dei risultati del <i>formative assessment</i> ).	
8-9-10) Definizione di MCD e mcm.	Analisi del concetto di MCD e mcm e risoluzione esercizi.
11-12) Frazioni e operazioni con le frazioni.	Lezione dialogata sulle frazioni.
13-14-15) Utilizzo delle diverse notazioni numeriche al fine di risolvere espressioni.	Risoluzione espressioni in coppie.
16-17) Risoluzione di problemi aritmetici.	Risoluzione problemi.
18-19) Valutazione.	Compito in classe (intermedio).
20-21) Proiezioni ortogonali con GeoGebra.	Disegnare figure tridimensionali su GeoGebra.
22-23) Utilizzo delle proporzioni.	Risoluzione esercizi.
24-25) Problemi risolvibili utilizzando le proporzioni.	Risoluzione problemi.
26-27) Ri-spiegazione (in funzione dei risultati dei <i>formative assessment</i> ).	
28-29) Le percentuali.	Analisi di alcuni problemi risolvibili con le percentuali.
30) Introduzione all'algebra.	A coppie risolvono una frase criptata.
31-32) Il calcolo letterale	Analisi delle proprietà del calcolo letterale.



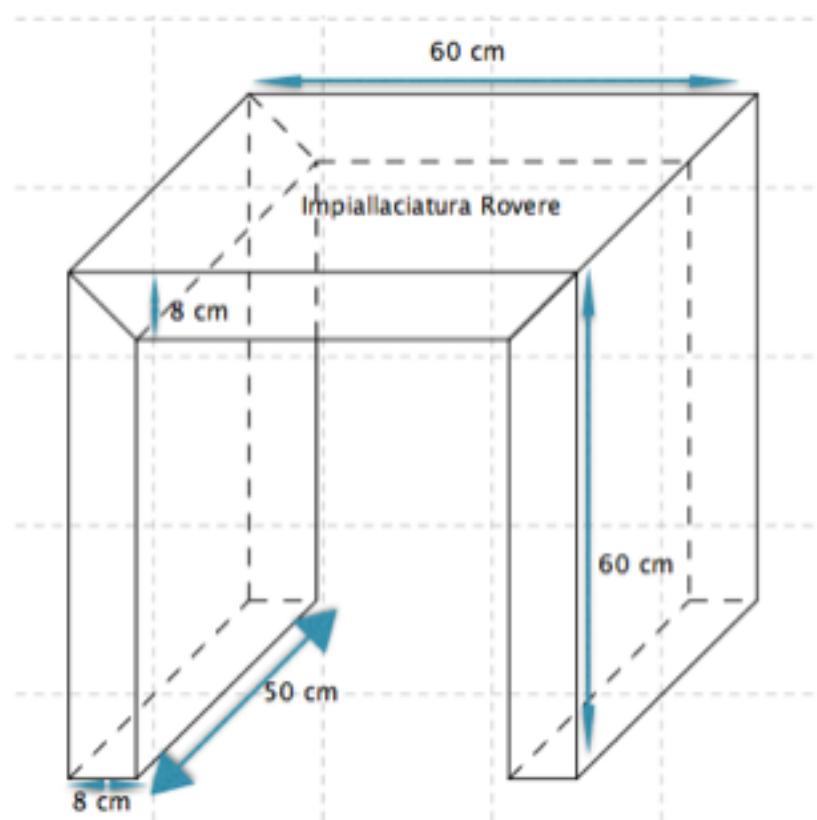
33-34-35) Espressioni con i monomi	Risoluzione espressioni in coppie.
36) Il preventivo	Discussione e lavoro in coppie sul concetto di preventivo.
37-38) Valutazione	Compito in classe (intermedio).
39) Modello algebrico per il preventivo	Lavoro in coppie su come usare l'algebra per un preventivo.
40) Esercitazione monomi	Risoluzione esercizi.
41) Preventivo e Excel	Lavoro in coppie con Excel per la determinazione di un preventivo.
42) Ri-spiegazione (in funzione dei risultati del compito)	
43) Preventivo di una sedia con impiallacciatura	Calcolo di un preventivo di un mobile con diverse componenti.
44-45) Esercitazione calcolo letterale	Risoluzione esercizi.
46-47) Valutazione	Compito in classe (intermedio).
48) Preventivo e modello algebrico	Determinazione del modello algebrico di un mobile con diverse componenti.
49) Preventivo e modello algebrico	Determinazione del modello algebrico di un mobile con diverse componenti.
50) Preventivo e Excel	Utilizzo degli Excel per un preventivo.
51) Valutazione	Esame di fine quadrimestre (calcolo di un preventivo, determinazione del modello algebrico dello stesso e utilizzo di Excel per determinare automaticamente il preventivo di tutti i mobili con la stessa struttura di quello assegnato).
52) Sintesi percorso	Correzione e conclusioni.

# 3.1 Preventivo di un Comodino

Uno dei primi preventivi che si può chiedere di calcolare, durante il secondo quadrimestre del primo anno, è quello di solidi scomponibili in figure geometriche semplici come parallelepipedi.

Sviluppare la competenza di calcolo del preventivo di un solido, mette in azione diversi elementi di competenza, tra questi i più importanti sono quelli relativi al calcolo del volume (Geometria) e all'utilizzo delle [Proporzioni e Percentuali](#).

## Calcolo del preventivo di un Comodino



Allo studente, che avrà già eseguito le tavole di disegno tecnico necessarie per la progettazione di questo oggetto, si può porre il seguente quesito (in ogni caso nel disegno ha tutte le informazioni che gli servono):

*Utilizzando il disegno tecnico che hai prodotto, determina il prezzo di vendita del cubo di legno che hai realizzato in Bottega.*

### Dati per realizzare il preventivo

Costo Noce	800 €/m <sup>3</sup>
Impiallacciatura Rovere	8,50 €/m <sup>2</sup>
Scarti	30%
Costo Manodopera	7 €/h
Ore di Lavoro	3
Costi Fissi	6 €
Guadagno	70%
IVA	22%

L'impiallacciatura di Rovere è applicata solo sulla superficie d'appoggio del comodino.

### Spiegazione

La problematica del preventivo si compone di diverse fasi:

1) **Calcolo del volume dell'oggetto:** il progetto di un falegname è solitamente espresso in millimetri o in centimetri (come in questo caso), questo implica che dopo aver determinato il volume in centimetri cubi, gli studenti dovranno eseguire un'equivalenza per trasformare il volume in metri cubi. Questo passaggio risulta necessario in quanto il costo del legno massello è espresso in funzione dei metri cubi acquistati. *Per questa fase è necessario aver l'abilità di riconoscere le diverse figure geometriche presenti ed essere abili nel trovare la scomposizione più comoda per determinare il volume della figura.*

2) **Calcolo della superficie dell'impiallacciatura:** generalmente nei mobili oltre alla struttura vengono applicati degli strati di impiallacciatura a scopi decorativi, in questo caso stiamo considerando che solo il ripiano è ricoperto da un foglio di impiallacciatura di Rovere. Lo studente dovrà eseguire delle operazioni simili a quelle del punto precedente, solo che adesso riguarderanno delle superfici invece che dei volumi.

3) **Calcolo degli scarti:** il volume determinato non è sufficiente per tener conto del legname necessario per la realizzazione di un mobile. I falegnami stimano che circa il 30% del legname si perde negli scarti che si producono durante le lavorazioni. Quindi lo studente per saper quanto legname dovrà acquistare deve determinare anche la quantità di scarti che dev'essere sommata al volume determinato al punto 1 e alla superficie d'impiallacciatura del punto 2. *Per questa fase è necessario conoscere le percentuali e saper impostare le relative proporzioni.*

4) **Calcolo costo totale di produzione:** in questa fase determiniamo il costo totale di produzione del nostro oggetto. Il costo totale sarà formato da quattro parti Costo Legno (Volume in metri cubi moltiplicato per il costo al metro cubo del legname), Costo Impiallacciatura (Area in metri quadri moltiplicata per il costo al metro quadro dell'impiallacciatura utilizzata), Costo Manodopera (Costo orario di un apprendista moltiplicato per le ore di lavoro) ed infine i Costi Fissi (dovuti all'affitto dei locali dell'azienda ed alle bollette), la somma di queste quattro voci ci permette di determinare il costo totale.

5) **Calcolo del Guadagno:** in questa fase, utilizzando le *percentuali*, determiniamo il guadagno che la bottega avrà dalla vendita di questo oggetto, nel caso della Contrada degli Artigiani è stato deciso di porre il guadagno uguale al 70% del costo totale di produzione. La somma del costo totale e del guadagno ci permette di determinare il *Preventivo del nostro cubo*.

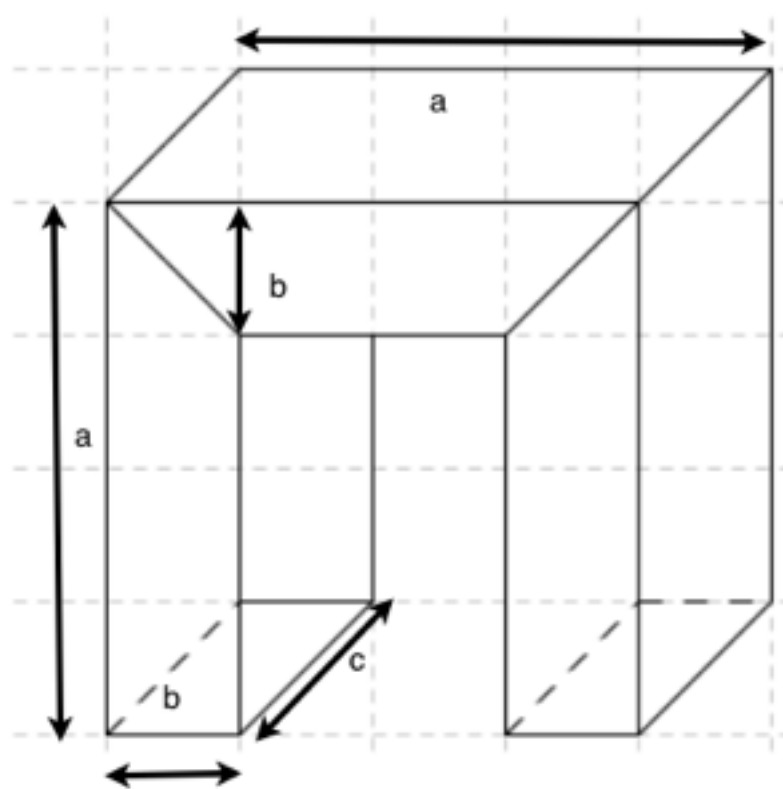
6) **Calcolo dell'IVA:** in quest'ultima fase, utilizzando le *percentuali*, determiniamo l'IVA da imporre al nostro oggetto, una volta calcolata, questa quantità dovrà essere sommata al risultato del punto precedente.

### Il modello algebrico

Insegnare agli studenti a determinare il preventivo di un oggetto è sicuramente importante. Ma, come sappiamo, un progetto pensato in bottega può essere modificato dal successivo incontro col cliente che magari preferirà per l'oggetto commissionato delle proporzioni diverse. Se ci fermassimo a quanto descritto precedentemente, saremo costretti ogni volta a dover rielaborare il preventivo dall'inizio ripercorrendo le sei fasi presentate. Questo problema può essere risolto se gli studenti imparano a determinare la formula algebrica che permette di arrivare al preventivo del mobile considerato. Questa formula sarà poi utile per costruire un Excel che permette di automatizzare la procedura di elaborazione del preventivo, immettendo solo i dati del prodotto.

La richiesta che possiamo fare ai nostri studenti è:

*Determina l'espressione letterale che descrive il preventivo del comodino (suggerimento: considera tutte le misure in metri)*



Costo Noce	800 €/m <sup>3</sup>
Impiallacciatura Rovere	8,50 €/m <sup>2</sup>
Scarti	30%
Costo Manodopera	7 €/h
Ore di Lavoro	x
Costi Fissi	y
Guadagno	70%
IVA	22%

### Utilizzare Excel per determinare automaticamente il preventivo di un oggetto

L'ultima fase del nostro percorso di primo anno è di insegnare agli studenti come poter utilizzare Excel per automatizzare le procedure di calcolo del preventivo di un determinato mobile. Utilizzando quanto fatto al punto precedente e utilizzando gli strumenti del software in questione, i ragazzi sono in grado di programmare un foglio Excel che permetta di elaborare automaticamente il preventivo del Comodino inserendo solo i dati e le misure dell'oggetto in questione. Programmando il foglio elettronico siamo in grado, in caso di modifiche da parte del cliente delle misure, di dargli immediatamente il nuovo preventivo.

La richiesta che possiamo fare agli studenti è:

*Costruisci su Excel il modello descrittivo del preventivo del comodino e caricalo su Moodle nel corso Matematica Professionale.*

Esempio Excel del preventivo di un [Tavolo](#).

Ricapitolando gli elementi richiesti per risolvere questo tipo di problematica sono i seguenti:

- [Triangoli](#)
- [Teorema di Pitagora](#)
- [Teorema di Euclide](#)
- [Quadrilateri](#)
- [Poligoni Regolari](#)
- [Unità di misura](#)
- [Numeri, Potenze e Frazioni](#)
- [Proporzioni e Percentuali](#)
- [Calcolo letterale](#)

Riportiamo anche le schede di valutazione e le tipologie di compiti in classe svolti per arrivare a sostenere alla fine dell'*UBD* una prova come quella proposta:

- [Compito in Classe \(Frazione e Potenze\)](#)
- [Compito in Classe \(Calcolo Letterale e Proporzioni\)](#)



## 3.2 Esercitazione Preventivo di un Cubo di Legno

### Calcolo del preventivo di un Cubo di Legno



Allo studente, che avrà già eseguito le tavole di disegno tecnico necessarie per la progettazione di questo oggetto, si può porre il seguente quesito:

*Utilizzando il disegno tecnico che hai realizzato, determina il prezzo di vendita del cubo di legno che hai prodotto in Bottega.*

*Dati per realizzare il preventivo (per semplicità consideriamo una sola essenza)*

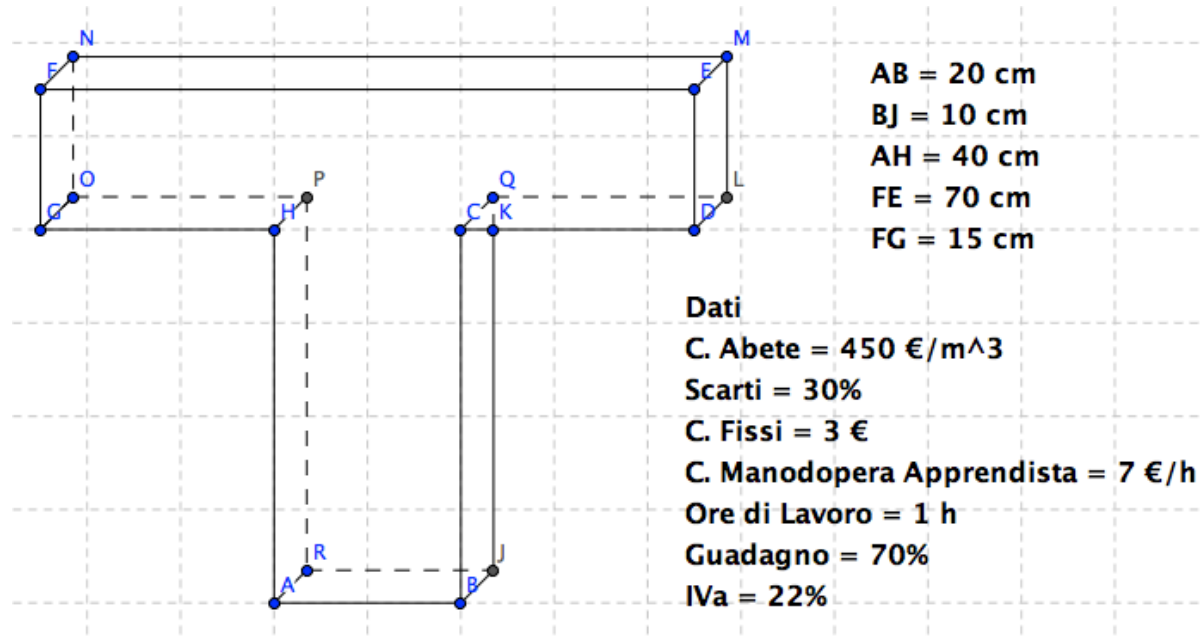
Costo Abete	450 €/m <sup>3</sup>
Scarti	30%
Ore di Lavoro	2 h
Costo Orario	9 €/h
Costi Fissi	10 €
Guadagno	70%
IVA	22%

*Le dimensioni dei parallelepipedi sono: 10 cm, 4 cm e 1 cm.*

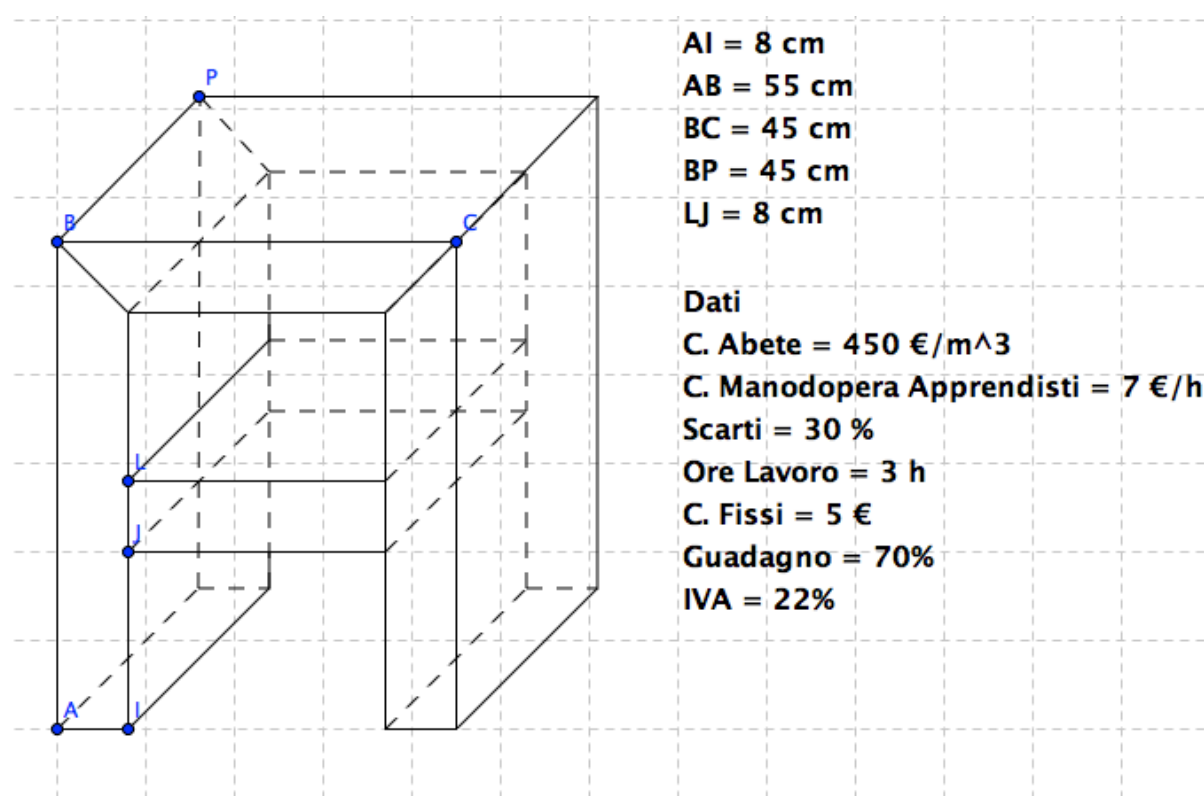
# 3.3 Oggetti per il preventivo

Ecco alcuni oggetti su cui potete fare esercitare i vostri studenti:

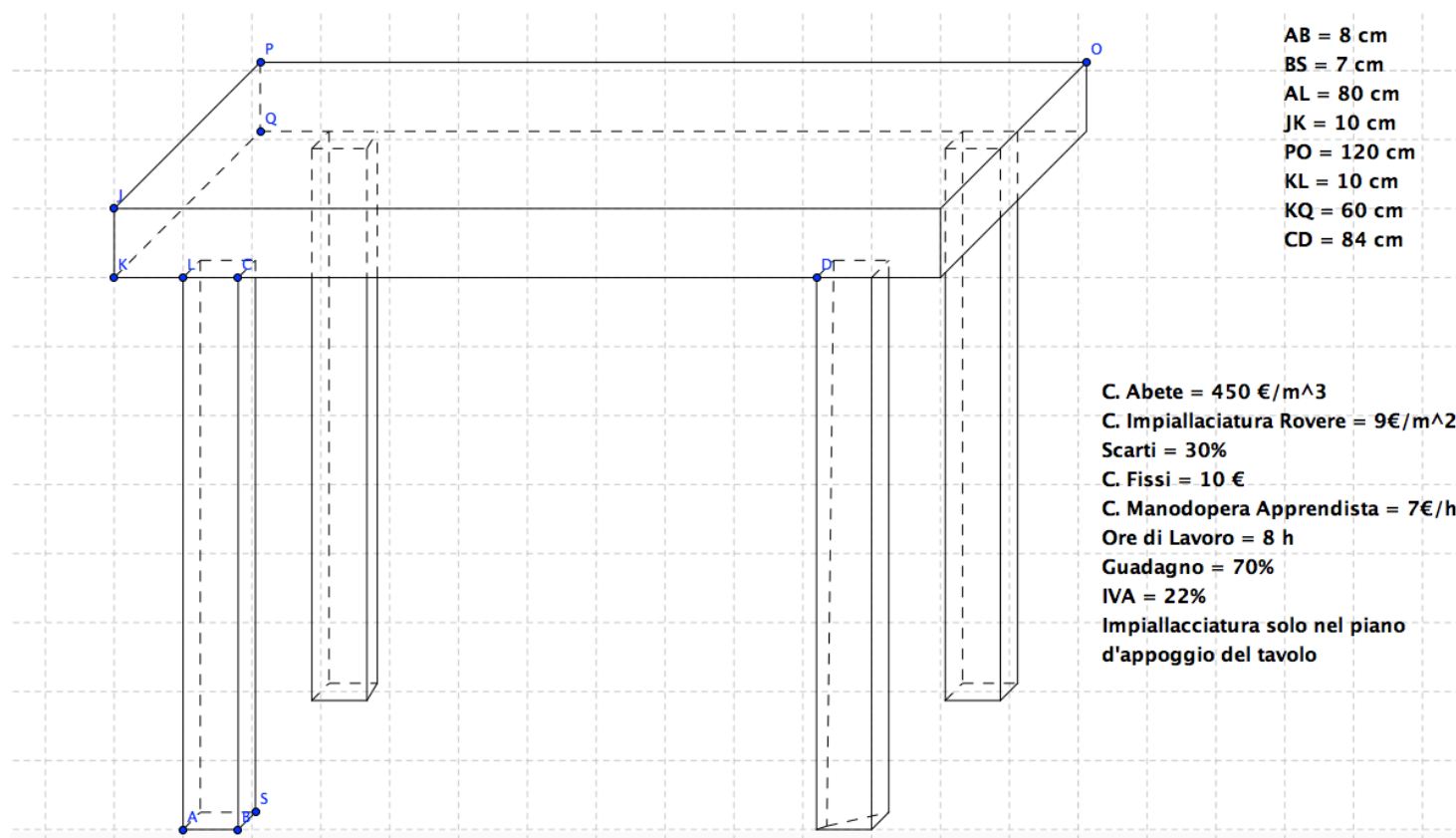
## 1) La T



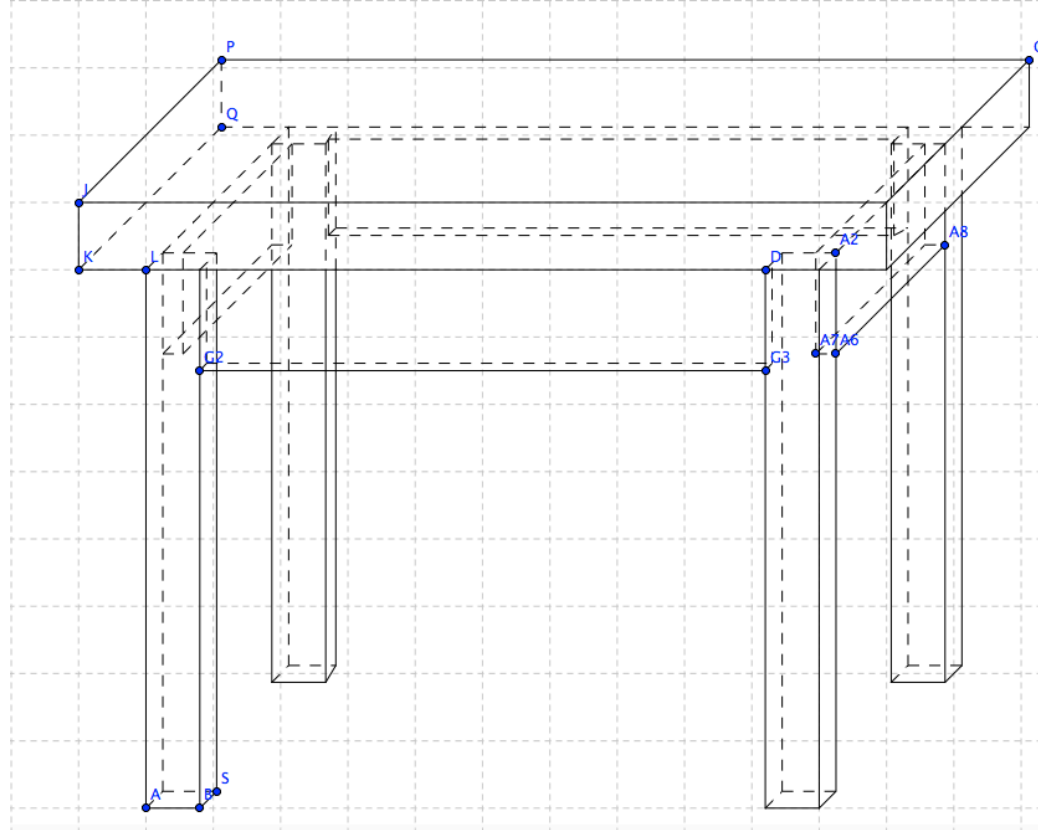
## 2) Il Comodino



## 3) Il Tavolo



## 4) Il Tavolo con la fascia di rinforzo



AB = 8 cm  
 BS = 7 cm  
 AL = 80 cm  
 JK = 10 cm  
 PO = 120 cm  
 KL = 10 cm  
 KQ = 60 cm  
 CD = 84 cm  
 A6A7 = 3 cm  
 A6A8 = 46 cm  
 A6A2 = 15 cm  
 G2G3 = 84 cm

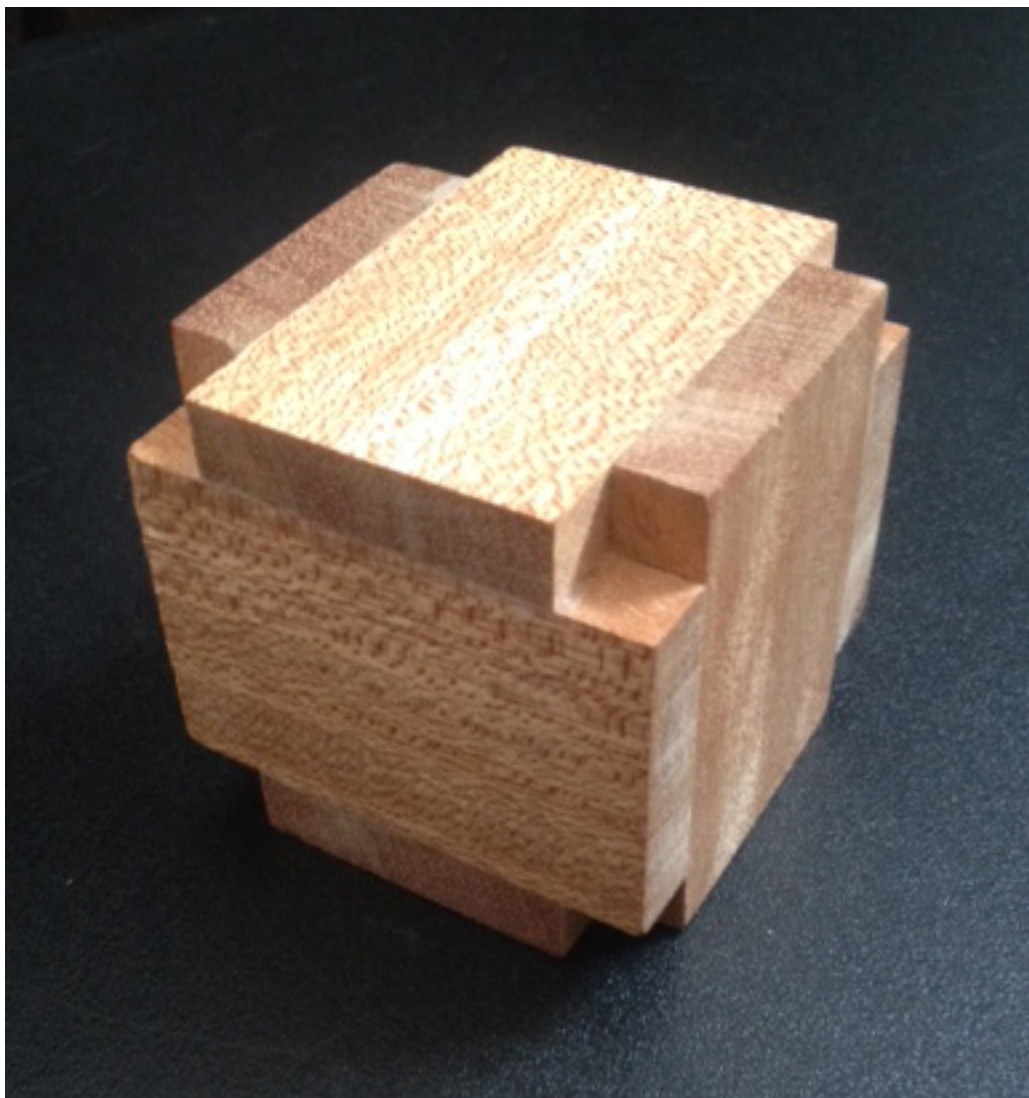
C. Abete = 450 €/m<sup>3</sup>  
 C. Impiallacciatura Rovere = 9€/m<sup>2</sup>  
 Scarti = 30%  
 C. Fissi = 10 €  
 C. Manodopera Apprendista = 7€/h  
 Ore di Lavoro = 8 h  
 Guadagno = 70%  
 IVA = 22%  
 Impiallacciatura solo nel piano  
 d'appoggio del tavolo

## 4 Proiezioni Ortogonali su GeoGebra (Cubo)

---

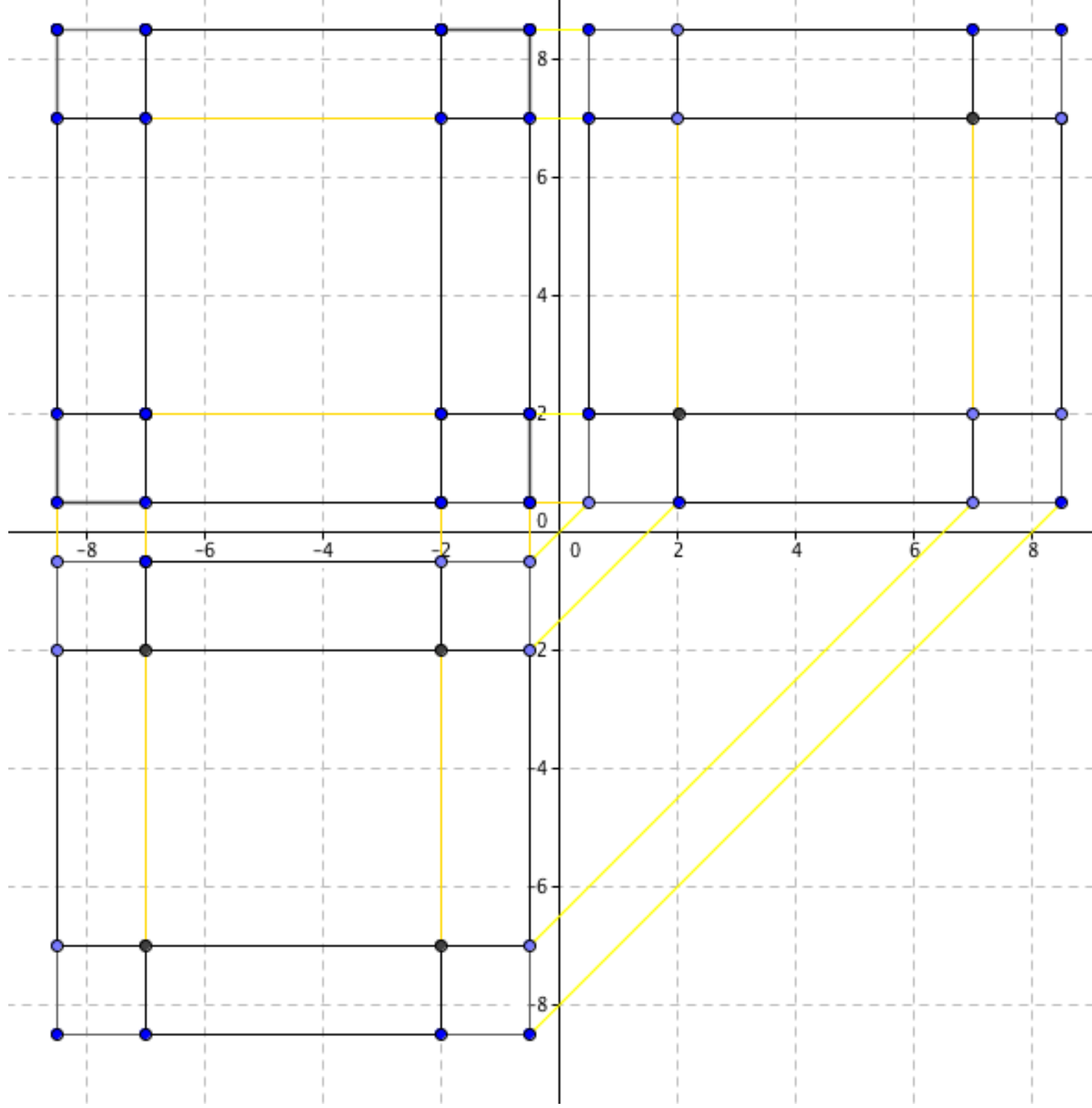
Durante il secondo quadrimestre, per sviluppare le competenze relative sia al piano cartesiano che alla comunicazione con un software per il disegno geometrico, ricordiamo che i falegnami entro il quarto anno dovranno essere in grado di progettare con AutoCad, possiamo lavorare sulla realizzazione delle proiezioni ortogonali su GeoGebra. Questo passaggio viene fatto durante il secondo quadrimestre in modo da dare il tempo agli studenti di diventare abili, grazie alla guida del professore di Disegno Tecnico, con questa rappresentazione. Proporremo, quindi, agli studenti il seguente quesito:

*Il nostro cliente ci ha chiesto un file con le proiezioni ortogonali del cubo, realizzalo utilizzando GeoGebra.*



### Svolgimento

La tecnica proposta, che permetta di sviluppare abilità sull'utilizzo del piano cartesiano, per la realizzazione delle proiezioni ortogonali è di utilizzare i 4 piani del piano cartesiano come se fossero i 3 piani di proiezione e il piano di rotazione. Gli studenti scegliendo un punto su uno dei tre piani devono calcolare le coordinate di tutti gli altri punti da comunicare al programma. Come indicazione, le linee di proiezione potevano essere o gialle o tratteggiate. Riporto l'elaborato di uno studente:





# 5 Seconda Legno: UBD 3 - Modelli lineari per la gestione della Bottega

**Titolo: La proporzionalità: modelli matematici per conoscere il mondo, l'importanza dei modelli lineari per la gestione della bottega.**

## Step 1: Risultati desiderati

### Comprensione di lunga durata (Enduring understanding)

Gli studenti comprenderanno come utilizzare i diversi tipi di proporzionalità per risolvere problemi di carattere professionale e per studiare fenomeni naturali, con particolare attenzione ai modelli lineari.

Domande essenziali	Competenze, abilità e conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Come le funzioni elementari diventano strumenti per conoscere sempre più in profondità ciò che mi circonda?</li> <li>• Di quali strumenti ho bisogno per gestire una bottega?</li> <li>• Può l'utilizzo della "semplice" modellizzazione lineare migliorare le mie competenze di gestione della bottega?</li> </ul>	<p><b>MI:</b> Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.</p> <p><b>MA1.3:</b> Risolvere brevi espressioni nei diversi insiemi numerici; rappresentare la soluzione di un problema con un'espressione e calcolarne il valore anche utilizzando una calcolatrice.</p> <p><b>MA1.4:</b> Tradurre brevi istruzioni in sequenze simboliche (anche con tabelle); risolvere sequenze di operazioni e problemi sostituendo alle variabili letterali i valori numerici.</p> <p><b>MA1.6:</b> Risolvere equazioni di primo grado e verificarne la correttezza dei procedimenti utilizzati.</p>
	<p><b>MA1.7:</b> Rappresentare graficamente equazioni di primo grado; comprendere il concetto di equazione e quello di funzione.</p> <p><b>MA1.8:</b> Risolvere sistemi di equazioni di primo grado verificando la correttezza dei risultati.</p> <p><b>MC1.4:</b> Equazioni e disequazioni di primo grado.</p> <p><b>MC1.5:</b> Sistemi di equazioni e disequazioni di primo grado.</p>

	<p><b>M2:</b> Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.</p> <p><b>MA2.4:</b> Applicare le principali formule relative alla retta e alle figure geometriche sul piano cartesiano.</p> <p><b>MC2.6:</b> Il metodo delle coordinate: il piano cartesiano.</p> <p><b>MC2.7:</b> Interpretazione geometrica dei sistemi di equazioni.</p>
	<p><b>M3:</b> Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi.</p> <p><b>MA3.2:</b> Formalizzare il percorso di soluzione di un problema attraverso modelli algebrici e grafici.</p> <p><b>MA3.4:</b> Tradurre dal linguaggio naturale al linguaggio algebrico e viceversa.</p> <p><b>MC3.3:</b> Tecniche risolutive di un problema che utilizzano frazioni, proporzioni, percentuali, formule geometriche, equazioni e disequazioni di 1° grado.</p>

**Step 2: Prove di valutazione**

Gli studenti devono mostrare come, partendo dalla descrizione di una situazione problematica, sono in grado di individuare il modello matematico che meglio descrive le caratteristiche delle relazioni tra le diverse grandezze considerate e che dal modello scelto sono in grado di determinare le informazioni richieste.

Sommario delle prove per competenze	Griglia di valutazione
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funzione matematica del modello.</li> <li>• Rappresentazione grafica del problema.</li> <li>• Scelta del miglior fornitore.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piano cartesiano</li> <li>• Risoluzione di problemi e dipendenza funzionale</li> <li>• Funzioni lineari</li> <li>• Retta</li> <li>• Costruzione modelli lineari</li> <li>• Calcoli</li> <li>• Fasi del procedimento</li> <li>• Risultato</li> <li>• Tabella riassuntiva</li> <li>• Disequazione risolutiva</li> <li>• Volume.</li> </ul>
Auto-valutazioni	Altre prove
Formative assessment Feedback di autovalutazione	Compiti intermedi disciplinari.

**Step 3: Attività di apprendimento**

Totale ore: 42	
Obiettivo	Attività
1-6) Introdurre la proporzionalità.	Risoluzione di problemi in coppie
7) Problemi con proporzionalità	Risoluzione problemi in coppie
8) Applicazioni della proporzionalità	Lezione dialogata sulle molteplici applicazioni della proporzionalità
9) Ri-spiegazione (in funzione dei risultati del <i>formative assessment</i> )	
10-11) Preparazione al compito	Risoluzione esercizi in coppie
12-13) Valutazione	Compito in classe (intermedio)
14) Correzione in aula della verifica Risoluzione problemi.	
15-16) Introduzione ai modelli lineari	Risoluzione problemi in coppie
17) L'importanza della modellizzazione.	Lezione dialogata sull'argomento.
18) I sistemi lineari	Risoluzione esercizi.
19-20) Le rette	Presentazione delle rette e delle loro caratteristiche
21-22) Problemi con le rette	Risoluzione insieme col docente
23-24) Dal grafico alla retta	Lezione dialogata su quali informazioni possono essere dedotte dal grafico di una retta.
25) Ri-spiegazione (in funzione dei risultati del <i>formative assessment</i> )	
26) Valutazione	Compito in classe (intermedio)
27) Correzione in aula della verifica	
28) La pendenza	Discussione e lavoro in coppie sul concetto di pendenza
29-32) Problemi con disequazioni	Risoluzione di problemi in coppie
33) Le disequazioni	Presentazione delle disequazioni
34-35-36) Esercitazione	Risoluzione esercizi.
37-38) Esercitazione in preparazione dell'esame di fine quadrimestre	Risoluzione esercizi per l'esame di fine quadrimestre.
39-40) Valutazione	Esame di fine quadrimestre: calcolo preventivo e scelta del fornitore.
41-42) Sintesi del percorso	Correzione e conclusioni.

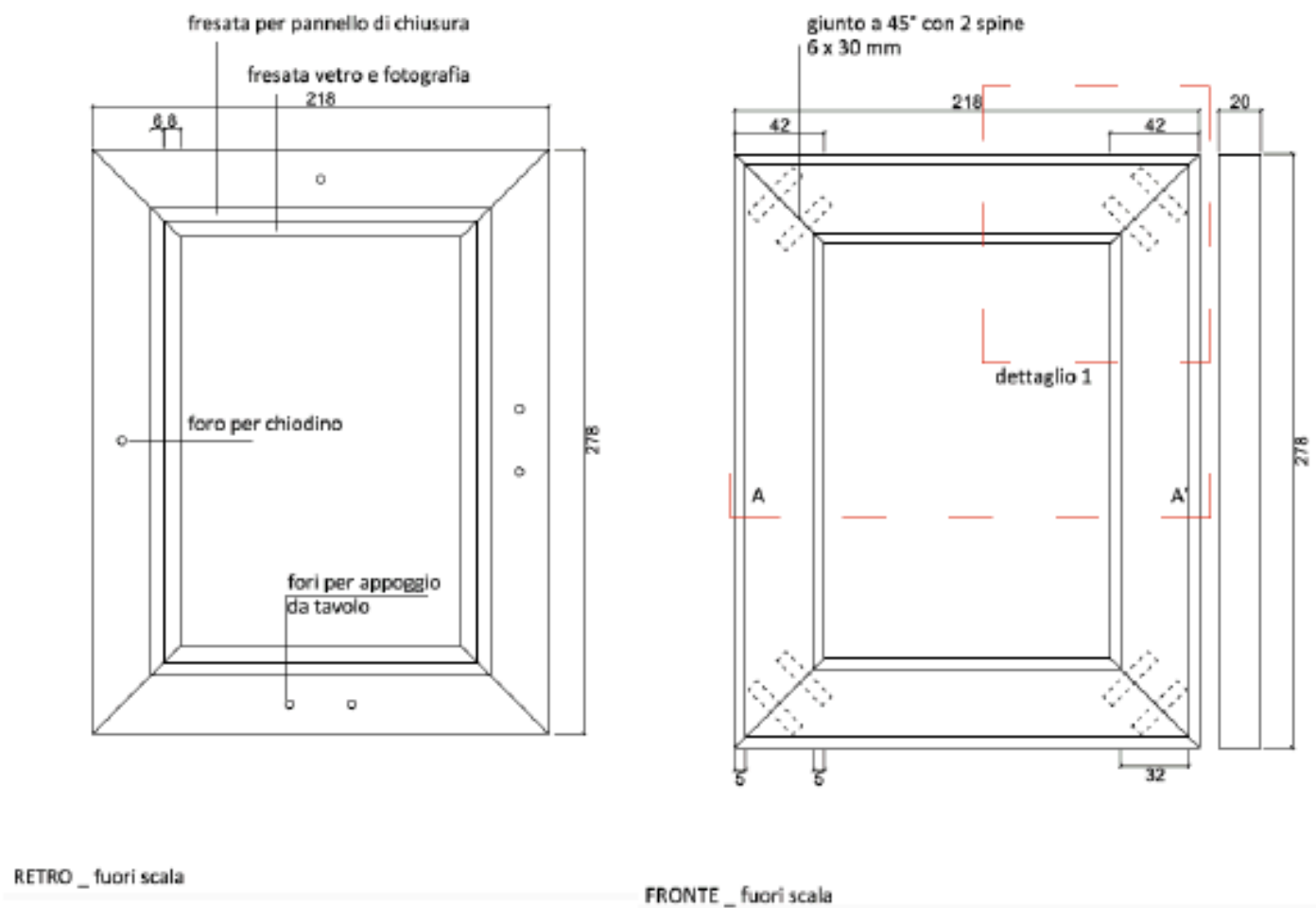


# 5.1 Dal preventivo al fornitore

Per la prova di fine primo quadrimestre del secondo anno gli studenti di falegnameria hanno realizzato una cornice con inserti decorati.

Per quanto riguarda le competenze di matematica, la prova proposta richiedeva agli studenti di determinare il preventivo della loro cornice (utilizzando le competenze già acquisite in prima) e di selezionare il fornitore più conveniente.

Utilizzando il disegno tecnico che hai realizzato (riporto il modello di base che hanno usato gli studenti):



determina il prezzo di vendita della cornice che hai realizzato in Bottega. Tenendo conto dei seguenti dati:

Tipo di decorazione	Costo
Sabbia dorata	€ 0,60
Sassi (intonaco)	€ 0,10
Trucioli di legno	€ 0,30
Trucioli di ferro	€ 0,70
Scaglie di legno	€ 0,15
Pezzettini di legno vecchio	€ 0,50
Pezzettini di botti	€ 0,90
Pezzettini di botti (usando il lato color vinaccia)	€ 0,95
Colorato con terra su gesso e tirato con pietra d'agata	€ 1,20
Carta pasta intrecciata	€ 0,20

La cornice è fatta di larice che la "Contrada degli Artigiani" può ordinare da due fornitori, che applicano le seguenti tariffe:

A) 200 € per il trasporto e 1.200 €/m<sup>3</sup> per il legname;

B) 50 € per il trasporto e 1.225 €/m<sup>3</sup> per il legname.

Richieste:

- Disegna il grafico delle due tariffe.
- Determina dopo quanti metri cubi è più conveniente la prima tariffa.
- In base alla quantità di larice di cui hai bisogno, prenderai contatto con il fornitore A o B?

Per rispondere alla richiesta 1 lo studente deve scrivere le funzioni delle due rette e usare una delle tecniche viste in classe per disegnarle su un piano cartesiano. Nella seconda invece dovranno risolvere una disequazione per poter individuare quali sono le condizioni affinché sia più conveniente la prima tariffa e quando invece è conveniente la seconda. Nel terzo punto invece devono riportare il risultato ottenuto nel contesto della propria situazione compiendo una scelta.

Per il calcolo del preventivo considera solo il costo del legname e non il trasporto. Altri dati per il calcolo del preventivo:

Costo Multistrato di Betulla	9 €/m <sup>2</sup>
Costi Fissi	€ 5
Scarti	30%
Ore di Lavoro	3
Costo Orario Apprendista	6 €/h
Guadagno Bottega	70%
IVA	22%



*Ricorda di considerare tra i costi: il costo del larice e della decorazione. Il preventivo deve essere ultimato con una tabella riassuntiva.*

In questa seconda parte devono determinare il preventivo, dimostrando di avere ancora le competenze sviluppate nel corso della prima annualità.

I nuovi elementi richiesti per risolvere questo tipo di problematica sono:

- [Equazioni di primo grado](#)
- [Le funzioni lineari](#)
- [Grafico di una retta](#)
- [Diseguazioni di primo grado](#)

Riportiamo anche le schede di valutazione e i tipi di compiti in classe svolti per arrivare a sostenere questa prova di fine quadrimestre:

- [Compito in classe \(diversi tipi di proporzionalità\)](#)
- [Compito in classe \(funzioni lineari\)](#)

## 5.2 Confronto tra fornitori

---

Se invece volessimo concentrarci più sulle funzioni lineari evitando di ripetere una parte sul preventivo si potrebbe proporre un compito di questo tipo:

La contrada ha bisogno di fare un ordine di abete, ha ricevuto le offerte di tre aziende:

- A) La prima azienda offre la seguente tariffa  $440 \text{ €/m}^3$  più  $800 \text{ €}$  di trasporto;
- B) La seconda azienda offre la seguente tariffa  $490 \text{ €/m}^3$  più  $600 \text{ €}$  di trasporto;
- C) La terza azienda offre la seguente tariffa  $410 \text{ €/m}^3$  più  $100 \text{ €}$  di trasporto.

Rispondi alle seguenti richieste:

1. Calcola quanto costa ordinare  $18 \text{ m}^3$  di abete con le diverse aziende;
2. Se ordino  $27 \text{ m}^3$  di abete con quale azienda mi conviene a lavorare?
3. In che percentuale incide il trasporto sul costo finale quando compro  $27 \text{ m}^3$  di abete? Cosa succede a questo valore al diminuire dei metri cubi ordinati?
4. Determina la scelta che permette la minor spesa in funzione dei  $\text{m}^3$  di abete ordinati. Motiva la tua risposta.
5. Le tre aziende hanno rispettivamente i seguenti vincoli per gli ordini, legati alle dimensioni dei camion a disposizione:  $10 \text{ m}^3$ ,  $40 \text{ m}^3$  e  $6 \text{ m}^3$  rispettivamente. Individua il miglior fornitore in questo scenario.
6. Sapendo che i produttori sono rispettivamente di Cuneo, Sondrio e Trento, e che l'abete deve essere consegnato a Como, al netto dei pedaggi autostradali, quale presenta un costo al chilometro più elevato?

# 6 Seconda Legno - UBD 4: Il Baricentro

Questa *UBD* è sviluppata tutta all'interno del [libro di matematica](#) professionale.

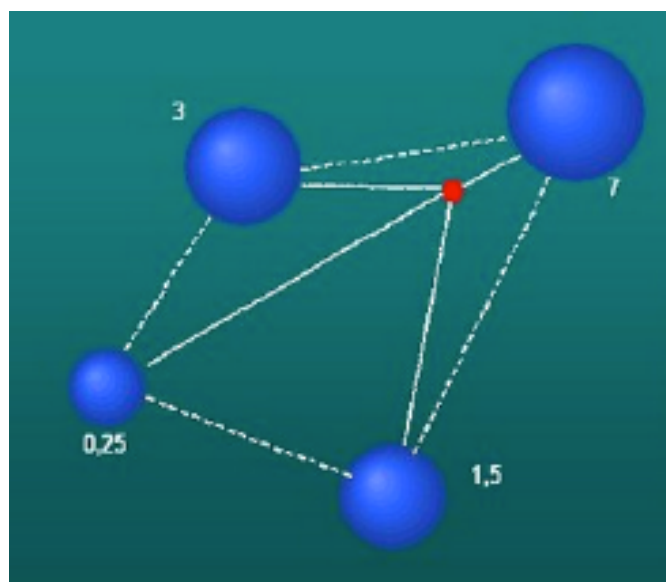
<b>Titolo: Studio della statica di un oggetto tridimensionale</b>	
<b>Step 1: Risultati desiderati</b>	
<b>Comprensione di lunga durata (Enduring understanding)</b>	
Gli studenti comprenderanno come utilizzare, come determinare il baricentro di un oggetto e come stimarne il carico sostenibile.	
<b>Domande essenziali</b>	<b>Competenze, abilità e conoscenze</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esistono modi per conoscere già in fase di progettazione se un oggetto sarà adeguato all'uso per cui è stato richiesto?</li> <li>• Come considerare i limiti fisici di un oggetto nella sua progettazione?</li> </ul>	<p><b>M2:</b> Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.</p> <p><b>MA2.2:</b> Individuare le proprietà essenziali delle figure e riconoscerle in situazioni concrete.</p>
	<p><b>M3:</b> Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi.</p> <p><b>MA3.2:</b> Formalizzare il percorso di soluzione di un problema attraverso modelli algebrici e grafici.</p>
<b>Step 2: Prove di valutazione</b>	
Gli studenti devono mostrare come partendo dal progetto di un mobile e dai dati sui materiali utilizzati riescano a determinare il baricentro dello stesso e a calcolare il massimo peso che possa essere posto sugli estremi del suo piano d'appoggio senza che questo causi il ribaltamento del mobile.	
<b>Sommario delle prove per competenze</b>	<b>Griglia di valutazione</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcolo del baricentro</li> <li>• Massimo peso senza ribaltamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Massa</li> <li>• Baricentro</li> <li>• Limite stabilità</li> <li>• Piano Cartesiano</li> <li>• Equazione del baricentro</li> </ul>
<b>Auto-valutazioni</b>	<b>Altre prove</b>
Formative assessment	Nessuna altra prova
<b>Step 3: Attività di apprendimento</b>	
Totale ore: 9	
<b>Obiettivo</b>	<b>Attività</b>
1-2) Introduzione al baricentro	Visione video sul baricentro
3) Che cos'è la media?	Lezione dialogata sulla media
4-5) Che cos'è il baricentro matematicamente?	Studio a coppia di schede sul calcolo del baricentro
6) <i>Formative assessment</i> sul concetto di media	Esercitazione
7) Ri-spiegazione (in funzione dei risultati del <i>formative assessment</i> )	
8) Valutazione	Compito di fine UBD in cui gli studenti hanno dovuto studiare le caratteristiche di staticità di un oggetto.
9) Consegna verifiche	Correzione e conclusioni.

## 6.1 Il Baricentro

Per introdurre il concetto di Baricentro è stato mostrato questo video: [link](#)

Dopo aver discusso su quanto mostrato da questo video, ho condiviso con gli studenti la definizione di baricentro:

*Il centro di massa o baricentro di un sistema di corpi è il punto geometrico corrispondente al valor medio della distribuzione della massa del sistema nello spazio.*



Dalla definizione possiamo estrarre alcuni elementi che sono stati sviluppati nel corso delle lezioni:

1. che il baricentro è un punto geometrico vuol dire che è una posizione su un sistema di riferimento cioè su un piano cartesiano;
2. è un valore medio, quindi bisogna imparare a fare le medie ed in particolare le medie pesate.

Introducendo questi elementi sarà possibile arrivare all'espressione del baricentro di 2 o più corpi.

Facciamo un esempio con 4 corpi di cui conosciamo le masse e le posizioni su un piano cartesiano:

$$A(7;9) \quad M_1 = 5 \text{ kg}$$

$$B(3;4) \quad M_2 = 0,5 \text{ kg}$$

$$C(-2;5) \quad M_3 = 4 \text{ kg}$$

$$D(3;0) \quad M_4 = 1 \text{ kg}$$

Conoscendo questi dati è possibile determinare il baricentro di questo sistema formato da 4 corpi:

$$BAR_x = \frac{M_1 \cdot A_x + M_2 \cdot B_x + M_3 \cdot C_x + M_4 \cdot D_x}{M_1 + M_2 + M_3 + M_4} =$$

$$= \frac{5 \cdot 7 + 0,5 \cdot 3 + 4 \cdot (-2) + 1 \cdot 3}{5 + 0,5 + 4 + 1} =$$

$$= \frac{35 + 1,5 - 8 + 3}{10,5} = \frac{31,5}{10,5} = 3$$

$$BAR_x = 3$$

$$BAR_y = \frac{M_1 \cdot A_y + M_2 \cdot B_y + M_3 \cdot C_y + M_4 \cdot D_y}{M_1 + M_2 + M_3 + M_4} =$$

$$= \frac{5 \cdot 9 + 0,5 \cdot 4 + 4 \cdot 5 + 1 \cdot 0}{5 + 0,5 + 4 + 1} =$$

$$= \frac{45 + 2 + 20 + 0}{10,5} = \frac{67}{10,5} = 6,38$$

$$BAR_y = 6,38$$

In questo modo abbiamo determinato le coordinate del baricentro del nostro insieme di corpi:

$$BAR(3;6,38)$$

Per approfondire le formule relative al baricentro agli studenti è stato dato questo link preso da [youmath](#).

## 6.2 Esercizi su media e media ponderata

1) La seguente tabella riporta il numero di persone divise per sesso che si sono presentate durante l'anno 1997 presso un laboratorio d'analisi mediche per rilevare il livello di colesterolemia nel sangue:

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
maschi	180	168	160	160	158	120	80	23	132	102	156	96
femmine	150	146	150	149	143	104	40	21	122	104	147	98

Si calcoli la media mensile dei pazienti maschi e delle pazienti femmine che si sono presentate al laboratorio.

2) Le temperature della neve in gradi Celsius di una nota località sciistica nel mese di gennaio sono state le seguenti:

tj	-4	-3	-2	-1	0	1
gj	6	5	8	6	4	2

dove  $t_j$  è la temperatura rilevata in gradi Celsius e  $g_j$  è il numero di giorni in cui si è registrata la temperatura  $t_j$ . Si calcoli la temperatura media: in gradi Celsius, in gradi assoluti dove  $T_{\text{ass}} = 273,15 + T_{\text{celsius}}$  e in gradi Fahrenheit, dove  $T_{\text{fahr}} = 32 + 1,8T_{\text{celsius}}$ .

3) Le 500 imprese di un settore sono state classificate in base al numero di addetti come segue:

n. aziende	25	56	189	168	51	11
n. operai	25	50	30	15	17	40

Calcolare il numero medio di operai per impresa.

4) Le medie aritmetiche dei voti riportati agli esami di maturità (in sessantesimi) in quattro classi di un istituto superiore sono le seguenti:

sezioni	A	B	C	D
voto medio	54	46	40	52
n. studenti	30	27	20	18

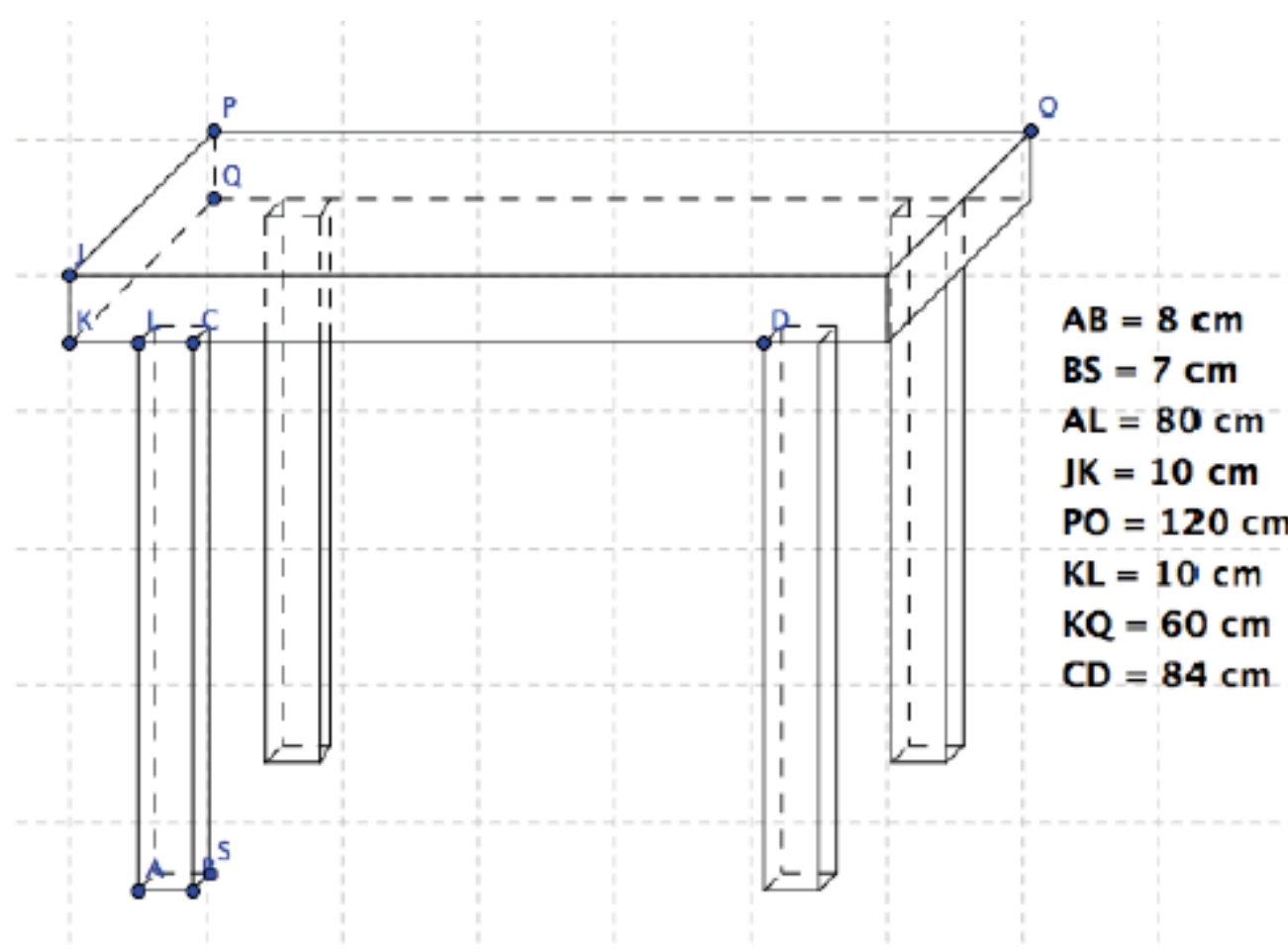
Si determini la media aritmetica dei voti di maturità per l'intero istituto.

5) [Quiz sulla media](#) e la media ponderata: [link](#)



## 6.3 Compito in classe sullo studio del baricentro

Scheda di valutazione con elementi di competenza, indicatori e descrittori					
Elementi di Competenza	Indicatori	LIVELLO - Non raggiunto (0-60)	LIVELLO - Base (C) (61-70)	LIVELLO - Intermedio (B) (71-90)	LIVELLO - Avanzato (A) (91-100)
<b>MA2.2:</b> Individuare le proprietà essenziali delle figure e riconoscerle in situazioni concrete.	Massa Baricentro Limite stabilità	Calcoli totalmente errati o calcola correttamente solo il volume.	Determina correttamente le masse coinvolte.	Determina le masse e il baricentro dell'oggetto considerato.	Determina le masse, il baricentro e limite di stabilità.
<b>MA3.2:</b> Formalizzare il percorso di soluzione su un problema attraverso modelli algebrici e grafici.	Piano Cartesiano Equazione del baricentro	Non utilizza né modelli grafici né modelli algebrici adeguati.	Scegli in modo opportuno la sezione dell'oggetto da rappresentare sul piano cartesiano e la rappresenta in modo corretto.	Determina graficamente il baricentro dei singoli elementi geometrici.	Imposta correttamente l'equazione risolutiva per la determinazione e dei limiti di stabilità.



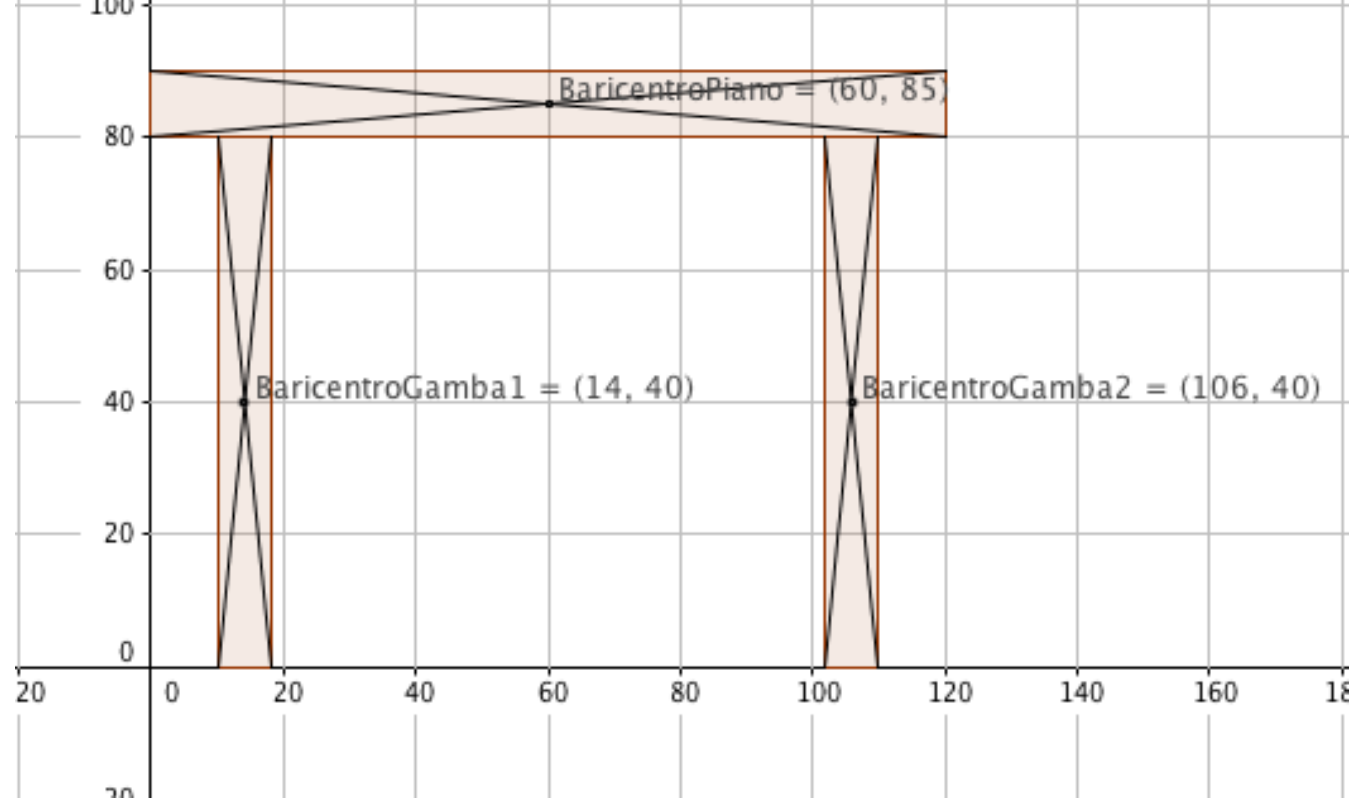
1. Calcola il volume delle singole parti del tavolo.
2. Calcola le loro masse sapendo che la densità dell'abete è  $480 \text{ kg/m}^3$ .
3. Rappresenta il tavolo su un piano cartesiano.
4. Determina il baricentro.
5. Determina la massa massima che può essere posta sul bordo senza che il tavolo si ribalti.

### Guida allo svolgimento:

- 1) Nel primo punto gli studenti devono determinare il volume dei singoli componenti del tavolo.
- 2) nel secondo, conoscendo la densità del materiale di cui è fatto il tavolo, moltiplicando il volume per la densità trovano le loro masse:

$$\text{Massa} = \text{Volume} \cdot \text{densità}$$

- 3) Per semplicità consideriamo una sezione del tavolo e rappresentiamola sul piano cartesiano, in questo modo sarà semplice determinare il baricentro delle singole figure, in quanto in un rettangolo il baricentro è dato dal punto di incontro delle diagonali:



4) Sapendo il baricentro dei singoli pezzi, possiamo adesso determinare il baricentro del nostro tavolo, facendo attenzione di considerare come massa concentrata nel baricentro della gamba a sinistra e nella gamba a destra quello di due gambe, in quanto la prospettiva non fa vedere la gamba che c'è dietro.

$$BAR_x = \frac{2 \cdot M_{gamba} \cdot Bx_{gamba1} + 2 \cdot M_{gamba} \cdot Bx_{gamba2} + M_{piano} \cdot Bx_{piano}}{4 \cdot M_{gamba} + M_{piano}}$$

$$BAR_y = \frac{2 \cdot M_{gamba} \cdot By_{gamba1} + 2 \cdot M_{gamba} \cdot By_{gamba2} + M_{piano} \cdot By_{piano}}{4 \cdot M_{gamba} + M_{piano}}$$

5) Per determinare la massa massima per evitare il ribaltamento supponiamo che ci sia un corpo di massa incognita avente il suo baricentro all'estremità del tavolo, quindi le coordinate del baricentro sono:

$$B_1(120;88)$$

Indichiamo con  $M_x$  la massa incognita dell'oggetto.

Per determinare la massa dobbiamo imporre una condizione:

*che la massa sia tale da spostare l'ascissa del baricentro del tavolo fino all'estremità della gamba  $B'_x=110$ :*

$$B'_x = \frac{M_{tavolo} \cdot BAR_x_{tavolo} + M_x \cdot B_{1x}}{M_{tavolo} + M_x}$$

$$110 = \frac{M_{tavolo} \cdot BAR_x_{tavolo} + M_x \cdot 120}{M_{tavolo} + M_x}$$

In questa espressione l'unica incognita è la  $M_x$  tutti gli altri dati sono stati determinati nel corso dell'esercizio. Ricordiamo che gli studenti non hanno affrontato le equazioni fratte, quindi è stato suggerito loro di fare il minimo comune multiplo e trasformare l'equazione in questo modo, visto che il denominatore non sarà mai uguale a zero:

$$110(M_{tavolo} + M_x) = M_{tavolo} \cdot BAR_x_{tavolo} + M_x \cdot 120$$

Questa è adesso un'equazione di primo grado che gli studenti possono risolvere facilmente.



# 7 Terza Legno - UBD 6: Modelli matematici per la gestione della Bottega

Titolo: Modelli matematici lineari e quadratici per la gestione della bottega	
<b>Step 1: Risultati desiderati</b>	
Comprensione di lunga durata (Enduring understanding)	
Gli studenti comprenderanno come individuare quale modello matematico è più adeguato per risolvere problemi di carattere professionale e non.	
Domande essenziali	Competenze, abilità e conoscenze
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Come le funzioni elementari diventano strumenti per conoscere sempre più in profondità ciò che mi circonda?</li> <li>• Di quali strumenti ho bisogno per gestire una bottega?</li> <li>• Può l'utilizzo della "semplice" modellizzazione lineare migliorare le mie competenze di gestione della bottega?</li> <li>• Quali strumenti mi dà in più l'utilizzo di modelli quadratici? Descrivono meglio la complessità della realtà?</li> </ul>	<p>M1: Utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica.</p> <p>MA1.4: Tradurre brevi istruzioni in sequenze simboliche (anche con tabelle); risolvere sequenze di operazioni e problemi sostituendo alle variabili letterali i valori numerici.</p> <p>MA1.7: Rappresentare graficamente equazioni di primo grado; comprendere il concetto di equazione e quello di funzione.</p> <p>MA1.8: Risolvere sistemi di equazioni di primo grado verificando la correttezza dei risultati.</p> <p>MC1.5: Sistemi di equazioni e disequazioni di primo grado.</p>
	<p>M2: Confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni.</p> <p>MA2.4: Applicare le principali formule relative alla retta e alle figure geometriche sul piano cartesiano.</p> <p>MC2.6: Il metodo delle coordinate: il piano cartesiano.</p> <p>MC2.7: Interpretazione geometrica dei sistemi di equazioni.</p>
	<p>M3: Individuare le strategie appropriate per la soluzione di problemi.</p> <p>MA3.2: Formalizzare il percorso di soluzione di un problema attraverso modelli algebrici e grafici.</p> <p>MA3.4: Tradurre dal linguaggio naturale al linguaggio algebrico e viceversa.</p>
	<p>M0T0: Padroneggiare concetti matematici e scientifici fondamentali, semplici procedure di calcolo e di analisi per descrivere e interpretare sistemi, processi, fenomeni e per risolvere situazioni problematiche di vario tipo legate al proprio contesto di vita quotidiano e professionale.</p> <p>M0T0.A1: Applicare tecniche e procedure di calcolo per affrontare problemi di vario tipo nel proprio contesto.</p> <p>M0T0.A5: Utilizzare linguaggi tecnici e logico-matematici specifici.</p> <p>M0T0.A6: Applicare tecniche di calcolo per risolvere problemi geometrici.</p> <p>M0T0.C1: Caratteristiche del linguaggio matematico (regole e sintassi) ed elementi di matematica: risoluzione algebrica di problemi, rappresentazione grafica di grandezze.</p> <p>M0T0.C2: Fasi e tecniche risolutive di un problema.</p> <p>M0T0.C3: Complementi di matematica di settore.</p> <p>M0T0.C4: Elementi di calcolo professionale.</p>

**Step 2: Prove di valutazione**

Gli studenti devono mostrare come, partendo dalla descrizione di una situazione problematica, sono in grado di individuare il modello matematico che meglio descrive le caratteristiche delle relazioni tra le diverse grandezze considerate e che dal modello scelto sono in grado di determinare le informazioni richieste.

Sommario delle prove per competenze	Griglia di valutazione
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funzione matematica del modello.</li> <li>• Rappresentazione grafica del problema.</li> <li>• Scelta del miglior fornitore.</li> <li>• Determinazione della migliore condizione.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piano cartesiano</li> <li>• Risoluzione di problemi e dipendenza funzionale</li> <li>• Funzioni lineari e quadratiche</li> <li>• Parabole</li> <li>• Costruzione modelli quadratici</li> </ul>
Auto-valutazioni	Altre prove
Formative assessment	Compiti intermedi disciplinari.

**Step 3: Attività di apprendimento**

Totale ore: 21

Obiettivo	Attività
1) Problemi con equazioni	Risoluzione di problemi in coppie
2-7) Le parabole e loro rappresentazione grafica	Lezioni dialogate per mostrare le differenze tra i diversi tipi di parabole e le corrispondenze tra le caratteristiche dell'equazione della funzione e la sua rappresentazione grafica.
8) Esercitazione	Risoluzione esercizi in coppie.
9-10) Modelli parabolici per la risoluzione di problemi	Risoluzione insieme col docente di problemi quadratici.
11-12) Disequazioni di secondo grado	Risoluzione esercizi in coppie
13-14) Problemi con disequazioni	Risoluzione di problemi in coppie.
15-17) Modelli quadratici per la gestione della bottega	Risoluzione di problemi inerenti alla gestione di una bottega.
18) Esercitazione	Risoluzione problemi in coppie
19-20) Valutazione	Compito in classe inerente tutto il percorso fatto sulle funzioni di secondo grado.
21) Sintesi del percorso	Correzione e conclusioni.

# 7.1 Modelli matematici applicati

---

1) Risolvi il [problema guidato](#) a questo [link](#).

2) Una ditta di manutenzione di immobili utilizza battiscopa dal costo di 15 €/m, carta da parati del costo di 20 €/m<sup>2</sup> ed in più ha costi fissi pari a 30 €.

Devono compiere dei lavori per pareti rettangolari aventi l'altezza uguale ad un terzo della base (suggerimento: indica con  $x$  la lunghezza della base):

- Scrivi la funzione costo della ditta.
- Disegna il grafico della funzione costo.

Dati questi costi di lavorazione, la ditta decide di applicare al cliente questa tariffa: 60 € per metro lineare di lavoro.

- Scrivi la funzione ricavo.
- Disegna il grafico.
- Determina quali dovranno essere le dimensioni della stanza per lavorare in pareggio.
- Dai risultati ottenuti, risolvendo il sistema retta-parabola, sapresti dire in quali condizioni la ditta guadagna?
- Quanto sarà il guadagno della ditta se la base della stanza è lunga 50 m?

3) Un condominio intende dare in appalto le pulizie delle parti comuni e riceve le seguenti offerte da tre imprese diverse, relative a un mese di attività:

1. spese fisse € 360 e spese variabili di € 1,90 al m<sup>2</sup>;
2. spese variabili di € 2,40 al m<sup>2</sup>;
3. spese fisse € 1.990, qualunque sia la superficie.

Determina a quale impresa conviene rivolgersi, in funzione della superficie?

4) Scrivi la funzione guadagno di un'impresa che vende ogni unità di prodotto da € 40 e sostiene costi di produzione pari a € 10.000 quali costi fissi e l'1% del quadrato della quantità prodotta quali costi variabili. Determina la quantità da produrre e vendere per realizzare il massimo guadagno e il relativo valore.

Gli elementi di competenza richiesti per risolvere questo tipo di quesiti sono:

- [Funzioni lineari](#)
- [Grafico di una funzione lineare](#)
- [Intersezione](#)
- [Equazioni di secondo grado](#)
- [Funzioni quadratiche](#)
- [Intersezione con le parabole](#)
- [Diseguazioni di secondo grado](#)

Riporto anche il compito in classe proposto:

- [Compito in classe \(parabole, disequazioni e modelli algebrici\)](#)