



FLI-SPA 2020

Materia: Laboratorio di Tecnologia

Docente: Krisnel Nosari

Unità didattica per competenze centrata su flipped learning

Titolo : Il calibro a corsoio

Nucleo tematico: Metrologia

Competenze perseguite attraverso l'attività

- Analizzare dati ed interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi, anche con l'ausilio di interpretazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni di tipo informatico.

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none">- Concetto di misura, unità di misura, errori di misura- Teorie e metodi per il rilevamento manuale e strumentale- Unità fondamentali del S.I.	<p>Abilità comunicative:</p> <ul style="list-style-type: none">- Utilizzare approcci sia quantitativi che qualitativi per esporre le proprie idee- Analizzare, interpretare e confrontare informazioni- Utilizzare un linguaggio scientifico convenzionale e simbolico <p>Abilità tecniche:</p> <ul style="list-style-type: none">- Utilizzare procedimenti tecnici e tecnologici per la lettura di strumenti di misura ed eseguire il rilievo e l'analisi dimensionale di oggetti- Saper rilevare misure con approssimazione 1/20- Raccogliere ed analizzare dati scientifici- Interpretare i dati

2) Competenza chiave di cittadinanza:

Agire in modo autonomo e responsabile

	livello base	livello medio	livello esperto
Agire in modo autonomo e responsabile	<p>Generalmente organizza e pianifica il proprio lavoro in funzione dei tempi disponibili.</p> <p>Sceglie attività e strumenti idonei per apprendere.</p> <p>Utilizza in contesti noti quanto appreso nelle varie discipline.</p> <p>Va guidato nel processo di autovalutazione.</p> <p>Ha interessi propri ed è abbastanza consapevole delle proprie capacità.</p>	<p>Organizza e pianifica il proprio lavoro in funzione dei tempi disponibili.</p> <p>Sceglie attività e strumenti idonei per apprendere.</p> <p>Utilizza in contesti diversi quanto appreso nelle varie discipline.</p> <p>Effettua una corretta valutazione dei livelli raggiunti.</p> <p>Ha interessi propri ed è abbastanza consapevole delle proprie capacità, ma non è ancora autonomo nel definire un proprio percorso di formazione.</p>	<p>Organizza e pianifica il proprio lavoro in funzione dei tempi disponibili.</p> <p>Sceglie l'attività e gli strumenti più idonei e necessari per apprendere, elaborare un contenuto.</p> <p>Utilizza in contesti diversi e in modo autonomo quanto appreso nelle varie discipline.</p> <p>Effettua una corretta valutazione dei propri traguardi e formula giudizi obiettivi sui livelli raggiunti.</p> <p>Opera scelte consapevoli per un proprio percorso di formazione.</p> <p>E' consapevole dei propri interessi e delle proprie capacità.</p>

Fasi del percorso

Prerequisiti : Unità di misura, Multipli e sottomultipli, Notazioni scientifiche

Flipped learning
<p>Link del filmato Calibro a corsoio_IS Fermi Mantova : http://youtu.be/nqZA59YOdOk</p> <p>Compiti assegnati assieme alla visione del filmato: Prendere nota dei concetti base e di eventuali domande di chiarimento da porre alla docente</p> <p>Allegati al presente documento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stampa slide tratte dal video - Esempio di esercizio da svolgere in aula - Prospetto di relazione laboratoriale - Test a scelta multipla e V/F

Attività in aula :

FASE DELL'ESPERIENZA	COSA FANNO? Studenti	COSA FANNO? Docenti
<p><u>1^ Fase:</u> Rielaborazione dei concetti: esercizi in classe, dal posto, di lettura delle misure</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Esercizi di rilevazione di misure dal web (applet) ▪ PAIR CHECK - Controllo reciproco in coppia <p>1. Lavoro a coppie con ruoli: A = istruttore (osserva, aiuta e corregge) B = esecutore (esegue la consegna)</p> <p>2. Inversione dei ruoli nella coppia e continuazione del lavoro</p> <p>3. Verifica e confronto dei risultati</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Verifica della capacità di effettuare letture corrette - Controllo degli alunni mentre svolgono i compiti assegnati - Il docente guida gli alunni che incontrano difficoltà nello svolgimento del compito assegnato
<p><u>2^ Fase:</u> Prova di laboratorio</p>	<p>Gli alunni rilevano, a turno, le dimensioni di un particolare assegnato e riportano i dati nelle tabelle.</p>	<p>Dividono gli alunni in gruppi eterogenei.</p>
<p><u>3^ Fase:</u> Stesura della relazione</p>	<p>Elaborano la relazione di laboratorio utilizzando un software di scrittura ed un software di calcolo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Indicano i punti da trattare durante la stesura della relazione. - Guidano le fasi di elaborazione e rappresentazione dei dati.
<p><u>4^ Fase:</u></p>		<p>Somministrazione di un questionario di valutazione degli apprendimenti</p>

Compito complesso finale

Descrizione del prodotto che i ragazzi dovranno costruire e indicazioni metodologiche

Obiettivo : Il vostro compito e'	verificare le dimensioni di un albero meccanico.
Ruoli : voi siete.....	dei tecnici di un laboratorio di controllo qualità.
Prodotto : stilerete	una relazione laboratoriale utilizzando un programma di videoscrittura.
Mezzi e strumenti di lavoro : utilizzerete	<ul style="list-style-type: none"> - Albero meccanico - Calibro a corsoio 1/20 - PC - Software di calcolo - Software di videoscrittura
Standard di successo : il tuo lavoro sarà giudicato da, il tuo lavoro sarà efficace se.....	I calcoli relativi al valore medio delle misure e degli errori associati risulteranno corretti e se le modalità di relazionare utilizzeranno un linguaggio tecnico adeguato e se la descrizione delle operazioni sarà esaustiva.

Obiettivi didattici e cooperativi e Metodologia

La composizione dei gruppi, eterogenei con ragazzi aventi livelli simili di competenze, verrà decisa dal docente. È opportuno definire dei ruoli all'interno dei gruppi per favorire la collaborazione, l'interdipendenza di compito e il raggiungimento degli obiettivi cooperativi e disciplinari fissati.

La classe viene suddivisa in piccoli gruppi composti da 3-4 alunni. I ruoli assegnati agli alunni sono i seguenti:

Leader :

Le sue responsabilità sono:

1. Organizzare le riunioni del gruppo
2. Presiedere e facilitare la discussione del gruppo
3. Mantenere l'attenzione del gruppo focalizzata sulla soluzione del compito
4. Incoraggiare il gruppo ad affrontare il problema secondo una successione di passaggi
5. Incoraggiare la partecipazione di tutti i membri del gruppo nel processo di problem solving.



Scettico:

Le sue responsabilità sono:

1. Porre domande sulla ragione per cui si esegue un certo passaggio o si segue una particolare direzione nel tentativo di risolvere il problema
2. Cercare di pensare e proporre soluzioni alternative al problema
3. Determinare il numero di cifre significative in ogni eventuale calcolo
4. Stabilire se il risultato di un certo passaggio ha più o meno senso
5. Focalizzare od identificare ogni assunzione fatta nella risoluzione del problema dimostrando la correttezza o l'inesattezza dell'assunzione considerata.

Controllore:

i suoi compiti sono:

1. Controllare se tutti i dati e le informazioni del testo (anche derivanti da inferenze) sono state considerate
2. Tenere traccia delle discussioni del gruppo
3. Scrivere la soluzione del problema con tutti i passaggi e far controllare agli altri membri del gruppo la stessa
4. Incoraggiare gli altri membri del gruppo a fare la verifica
5. Preparare la versione in "bella" della soluzione del problema

In un gruppo composto da quattro alunni, un ruolo ulteriore è quello del **Revisore** che ha la responsabilità di verificare che quanto preparato da chi prende nota sia privo di errori.

Obiettivi cooperativi:

1. Mantenere un tono di voce adeguato all'interno del gruppo, rispettare i diversi punti di vista, mediare tra opinioni diverse, non prevaricare i compagni
2. Rispettare i tempi delle consegne. A questo scopo è opportuno fare redigere un breve resoconto /verbale alla fine di ogni incontro per aiutare i ragazzi a stabilire quanto è stato fatto e quanto resta da fare per completare il lavoro
3. Avere cura dei materiali che si stanno producendo
4. Mantenere i rapporti tra il gruppo e il docente

Obiettivi didattici (vanno definiti)

1. Saper descrivere gli strumenti utilizzati e le procedure seguite
2. Saper raccogliere e rappresentare i dati ottenuti
3. Saper analizzare dati
4. Saper stendere relazioni tecniche

Scansione dei tempi :

FASI	TEMPI (ore)	PERIODO DELL'ANNO
1^	2 h	Marzo
2^	2h	Marzo
3^	2h	Marzo
4^	1h	Marzo

Strumenti :

- LIM
- Piattaforma Docebo
- Laboratorio di tecnologia

Modalità di verifica e di valutazione:

Rubric di processo		1 principiante	2 In fase di sviluppo	3 completato	4 esemplare	Voto:
CONTRIBUTO	Ricerca ed ulteriori informazioni	Non ricerca informazioni utili all'argomento	Ricerca poche informazioni, solo alcune sono inerenti all'argomento	Ricerca informazioni basilari, la maggior parte delle quali si riferiscono all'argomento in discussione	Ricerca un numero notevole di informazioni tutte inerenti all'argomento	P.ti
	Condivisione delle informazioni	Non espone alcuna informazione ai componenti del gruppo	Espone poche informazioni al gruppo, solo alcune inerenti all'argomento	Espone molte informazioni al gruppo, tutte inerenti all'argomento	Espone un notevole numero di informazioni al gruppo, tutte inerenti all'argomento	P.ti
	Puntualità	Non presenta alcuna consegna	Presenta la maggior parte delle consegne in ritardo	Presenta la maggior parte delle consegne in tempo	Presenta tutte le consegne in tempo	P.ti
ASSUNZIONE DELLE RESPONSABILITA'	Raggiungimento dei ruoli nel team	Non mostra di svolgere alcun compito assegnatogli all'interno del team	Svolge solo pochi compiti all'interno del team	Svolge quasi tutti i compiti all'interno del team	Svolge tutti i compiti all'interno del team	P.ti
	Equa suddivisione del lavoro	Si affida sempre agli altri per svolgere il lavoro	Raramente svolge il lavoro assegnato e spesso necessita che gli/le venga ricordato	Solitamente svolge il lavoro assegnato e difficilmente necessita di essere spronato	Svolge sempre il lavoro assegnato senza che glielo si debba ricordare	P.ti
VALORIZZAZIONE DEL PUNTO DI VISTA ALTRUI	Ascolto dei membri del gruppo	Parla continuamente, non permette agli altri di parlare	Di solito parla molto più degli altri – raramente lascia la parola ai compagni	Ascolta, ma talvolta parla troppo	Ascolta e parla in modo giusto	P.ti
	Cooperazione coi membri del gruppo	Discute spesso coi compagni	Talvolta discute coi compagni	Raramente discute	Non discute mai coi compagni	P.ti
IMPEGNO PERSONALE	Lo studente non ha dimostrato impegno ed interesse nel suo lavoro, seppur sollecitato da compagni e docente	Lo studente ha mostrato impegno ed interesse nel suo lavoro, ma solo su sollecitazione di compagni e docente	Lo studente ha mostrato impegno ed interesse, solo rare volte vi è stata la necessità di sollecitarlo	Lo studente mostra interesse al lavoro, seppure non sfruttando tutto il tempo a disposizione	Lo studente ha sfruttato appieno il tempo a disposizione, dimostrando impegno, continuità, concentrazione sul suo lavoro	P.ti

Rubric per la valutazione delle attività di laboratorio					
Punti	(1)	(2)	(3)	(4)	Totale
Partecipazione	L'alunno non partecipa spontaneamente alle attività. La partecipazione deve essere continuamente sollecitata	L'alunno partecipa spontaneamente alle attività proposte, ma necessita di frequenti richiami per seguire le indicazioni e i modelli operativi forniti	L'alunno partecipa spontaneamente e con interesse alle attività proposte. Segue le indicazioni e i modelli forniti	L'alunno partecipa spontaneamente e con alto interesse. Segue le indicazioni e i modelli operativi forniti ed è in grado di rielaborare in modo personale e creativo	
Capacità di lavorare in gruppo	L'alunno rifiuta il lavoro in gruppo, non contribuisce, non si assume responsabilità, disturba e intralcia il lavoro dei compagni.	L'alunno coopera e contribuisce solo se richiamato a farlo. Si assume poche responsabilità e svolge il lavoro assegnato solo se sollecitato. È, a volte, elemento di disturbo e intralcio	L'alunno collabora con i compagni, li ascolta, ma a volte prevarica nella comunicazione e non accetta altri punti di vista. Contribuisce al lavoro, si assume le responsabilità richieste e svolge i compiti assegnati	L'alunno coopera e contribuisce in modo attivo e con competenza. Si assume le responsabilità richieste e svolge anche un ruolo di guida e aiuto per i compagni.	
Rispetto dei tempi nell'esecuzione della prova	L'alunno è incapace di terminare il lavoro assegnato nel tempo previsto perché non utilizza le informazioni ricevute	L'alunno necessita di tempo supplementare e di una guida per completare il lavoro assegnato	L'alunno è in grado di terminare in modo autonomo il lavoro nel tempo assegnato	L'alunno usa in modo eccellente il tempo assegnato e le informazioni ricevute	
Grado di autonomia di lavoro	L'alunno non è autonomo nel lavoro e non è in grado di utilizzare correttamente le informazioni ricevute	L'alunno segue con qualche incertezza la metodica fornita	L'alunno è in grado di procedere autonomamente nell'esecuzione dell'esperienza	L'alunno è in grado di procedere autonomamente nell'esecuzione dell'esperienza e mostra consapevolezza e competenza	
Qualità del prodotto realizzato, correttezza dei contenuti negli elaborati prodotti (schede, relazioni, questionari...)	L'alunno non svolge il compito assegnato o la realizzazione è totalmente inappropriata, gli elaborati prodotti non sono corretti e/o sono totalmente incongruenti – incomprensibili	La qualità del prodotto realizzato necessita di miglioramenti, negli elaborati prodotti sono presenti diversi errori e/o inesattezze nelle informazioni riportate. Le idee individuabili non sono adeguatamente sviluppate	La qualità del prodotto è buona, ma non tutte le parti del compito sono completate esaurientemente, negli elaborati si rilevano alcuni errori non fondamentali nelle informazioni riportate. Le idee contenute sono generalmente chiare.	Il compito è realizzato in modo accurato, con originalità e contributi personali, negli elaborati prodotti tutti i fatti/contenuti sono precisi ed espliciti. Le idee contenute sono chiare, ben messe a fuoco ed espresse in modo originale	
Totale punti:					



SCALA DI PRESTAZIONE	RUBRICA PER LA VALUTAZIONE DI UNA RELAZIONE SCIENTIFICA				VOTO:
	LIVELLO AVANZATO (4)	LIVELLO INTERMEDIO (3)	LIVELLO BASE (2)	LIV. NON SUFFICIENTE (1)	P.ti
Indicazioni degli scopi dell'esperimento	Indica con sicurezza gli scopi dell'esperimento evidenziando le conoscenze necessarie e ponendo efficacemente in rilievo le connessioni	Indica gli scopi dell'esperimento evidenziando sostanzialmente le conoscenze necessarie e rilevando in genere le connessioni	Indica con gli scopi dell'esperimento e le conoscenze in genere necessarie, ma a volte è incerto/a nell'individuare le connessioni.	Fornisce indicazioni imprecise sugli scopi dell'esperimento ; e fatica a rilevarne le connessioni con le conoscenze necessarie, anche se guidato.	
Descrizione del materiale e della strumentazione	Redige, con estrema precisione, elenchi completi per ciascuna tipologia dei materiali utilizzati.	Redige elenchi sostanzialmente completi per ciascuna tipologia dei materiali utilizzati.	Redige elenchi a volte completi a volte parziali; talvolta tralascia qualche tipologia di materiale.	Fa confusione nell'elencazione del materiale e lascia per lo più incompleto le liste	
Descrizione del procedimento e osservazioni	Descrive con efficacia il procedimento seguito, illustrando con precisione le diverse fasi del lavoro e registrando in modo ordinato e sintetico i dati delle osservazioni effettuate	Descrive il procedimento seguito e illustra le diverse fasi del lavoro registrando in modo quasi sempre ordinato i dati delle osservazioni effettuate	Descrive non sempre in modo completo il procedimento seguito, e nell'illustrare le diverse fasi del lavoro dimentica alcuni passaggi non è ordinato nella registrazione dei dati delle osservazioni effettuate	Fa confusione nella descrizione del procedimento seguito, non individua le diverse fasi del lavoro e non registra i dati delle osservazioni effettuate	
Formulazione ipotesi Conclusioni	Enuncia con sicurezza una o più ipotesi dotate di significato e di coerenza e trae autonomamente conclusioni esplicative.	Enuncia almeno un'ipotesi coerente, fornendo una spiegazione e pervenendo a conclusioni sostanzialmente corrette.	Enuncia un'ipotesi sostanzialmente coerente, a volte da precisare, e perviene quasi sempre a delle conclusioni accettabili.	Non riesce a trovare un'ipotesi coerente e quasi sempre fa fatica a trarre conclusioni.	
Struttura formale	Ordine: rispetta la sequenza logica delle parti e la svolge con sicurezza. Organizzazione: rispetta puntualmente la struttura complessiva, nella stesura della relazione, con piena aderenza ad essa. Esposizione: espone con stile facilmente comprensibile al lettore, puntando con sicurezza al cuore del problema senza lungaggini e includendo i diversi elementi che rendono al meglio il significato complessivo.	Ordine: rispetta la sequenza logica delle parti. Organizzazione: rispetta la struttura complessiva, nella stesura della relazione. Esposizione: espone con stile sostanzialmente comprensibile, puntando al significato e includendo gli elementi che rendono il significato complessivo.	Ordine: rispetta generalmente la sequenza logica delle parti. Organizzazione: rispetta in genere la struttura complessiva, anche se tralascia di completare qualche punto. Esposizione: espone con stile quasi sempre comprensibile, puntando in genere al significato ma talvolta non riesce a includere elementi di rilievo ai fini della comprensione globale.	Ordine: non riesce a rispettare la sequenza logica delle parti facendo confusione nei diversi passaggi. Organizzazione: non rispetta la struttura complessiva e tralascia diversi punti anche importanti. Esposizione: non espone con stile comprensibile e quasi mai riesce a focalizzare il significato o a considerare elementi utili per la comprensione della relazione.	

Scheda di osservazione per la rilevazione dei prestazioni relative alla competenza trasversale "Agire in modo autonomo e responsabile"

Nella scala di valutazione si intende: 1 = valutazione insufficiente, 2 = valutazione minima, 4 = valutazione massima

<p><i>Pianificazione del lavoro:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Si confronta con i compagni per progettare il lavoro • accetta i consigli dell'insegnante che indichino nuovi modi di procedere • integra le informazioni avute in classe con conoscenze personali o ricercandone nuove • avanza nuove proposte di lavoro 	1	2	3	4
<p><i>Organizzazione del lavoro:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • dedica tutto il tempo necessario ad ogni fase di lavoro • procede seguendo criteri logici e avanzando ipotesi di lavoro • utilizza adeguatamente conoscenze pratiche ed esperienze reali • mette il proprio materiale didattico a disposizione dei compagni 	1	2	3	4
<p><i>Utilizzo del tempo:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • porta a termine le attività iniziate prima di passare ad altro • dimensiona il proprio lavoro in rapporto al tempo disponibile 	1	2	3	4
<p><i>Utilizzo delle conoscenze acquisite</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • comprende il significato di quanto gli viene richiesto senza che siano necessari successivi e ulteriori interventi 	1	2	3	4
<p><i>Consapevolezza del percorso di apprendimento</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • esprime giudizi sui propri risultati senza delegare esclusivamente tale compito all'insegnante, • utilizza le valutazioni negative come strumenti per migliorare i propri risultati, senza assumere comportamenti regressivi e/o aggressivi • sceglie compiti adeguati alle proprie possibilità 	1	2	3	4
<p><i>Capacità di operare scelte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • si preoccupa di fondare le proprie affermazioni su dati ed esperienze, non accontentandosi di informazioni e considerazioni superficiali • identifica errori, omissioni, imperfezioni • utilizza, se validi, i giudizi e le opinioni altrui anche quando contrastano con i propri 	1	2	3	4

Collaborare e partecipare

indicatori	Livello base	Livello intermedio	Livello esperto
Ascolto attivo	pti 6 Qualche volta si accerta di avere compreso inviando feed back, qualche volta ascolta gli interlocutori senza interrompere, qualche volta accetta gli argomenti in discussione	pti 8 Ascolta sempre senza interrompere Accetta sempre gli argomenti in discussione, qualche volta invia feed back	pti 9 Si accerta sempre di avere compreso inviando feed back, ascolta sempre senza interrompere, accetta sempre gli argomenti in discussione
Valorizzare le proprie capacità e le capacità degli altri	Pti 10 Qualche volta esprime il proprio punto di vista e lo sostiene con argomentazioni, qualche volta apporta contributi originali Qualche volta ribatte agli argomenti degli altri con argomentazioni, non sempre rispetta i tempi assegnati	Pti 12 Esprime sempre il proprio punto di vista e lo sostiene con argomentazioni Qualche volta apporta contributi originali, qualche volta ribatte agli argomenti degli altri con argomentazioni, rispetta sempre i tempi assegnati	Pti 15 Esprime sempre il proprio punto di vista e lo sostiene con argomentazioni, apporta sempre contributi originali, ribatte sempre agli argomenti degli altri con argomentazioni appropriate, rispetta sempre i tempi assegnati
Contribuire alla realizzazione delle attività collettive	Pti 10 Qualche volta assume gli incarichi decisi dal gruppo , qualche volta rispetta i ruoli di lavoro dei partecipanti, qualche volta accetta le decisioni della maggioranza e rispetta i tempi di lavoro, mantiene in ordine gli strumenti e la postazione comune di lavoro	Pti 12 assume sempre gli incarichi decisi dal gruppo , rispetta sempre i ruoli di lavoro dei partecipanti, qualche volta accetta le decisioni della maggioranza e qualche volta rispetta i tempi di lavoro, mantiene in ordine gli strumenti e la postazione comune di lavoro	Pti 15 assume sempre gli incarichi decisi dal gruppo , rispetta sempre i ruoli di lavoro dei partecipanti, accetta le decisioni della maggioranza e rispetta i tempi di lavoro, mantiene in ordine gli strumenti e la postazione comune di lavoro
	Totale 26	Totale 32	Totale 39

Modalità di revisione del processo

Al termine di un'attività così complessa ed articolata come quella presentata, è necessario far riflettere gli alunni sul cosa si è fatto e sui processi che hanno accompagnato il percorso.

La riflessione metacognitiva può essere condotta applicando strutture di cooperative learning informale tipo il Roundtable.

Una possibile analisi rispetto al lavoro svolto potrebbe essere l'elencare gli: "Aspetti positivo e negativi dell'attività svolta".

Nella variante del roundtable, il roundrobin o simultaneous roundtable vengono poste tante domande diverse quanti sono i membri del gruppo. In una attività di revisione le domande potrebbero essere:

- Quali regole di gruppo hai applicato in particolare?
- Quale contributo personale hai dato al lavoro di gruppo?
- Quali contributi ritieni di poter offrire nel corso delle prossime attività di gruppo per fare sempre meglio?
- Quali difficoltà hai individuato durante lo svolgimento del lavoro di gruppo?

Per abbreviare i tempi di restituzione del roundrobin si può fornire ai ragazzi uno strumento di sintesi come il seguente:

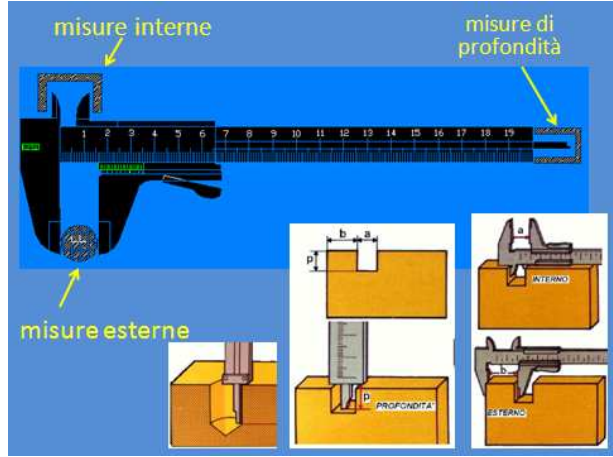
Contributo personale	Difficoltà	Regole applicate	Contributi che si intendono offrire

Allegato 1: Slide tratte dal video

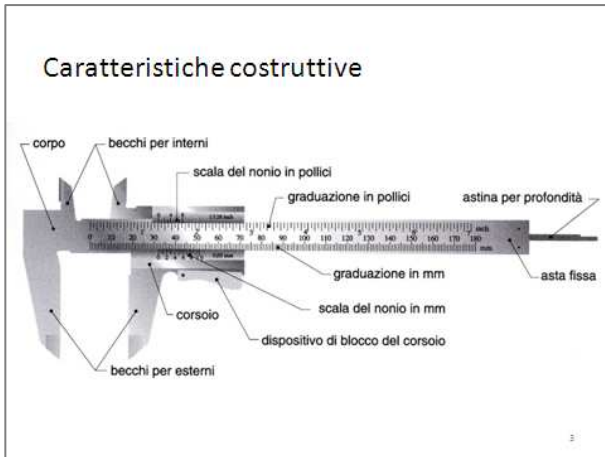
Slide 1.



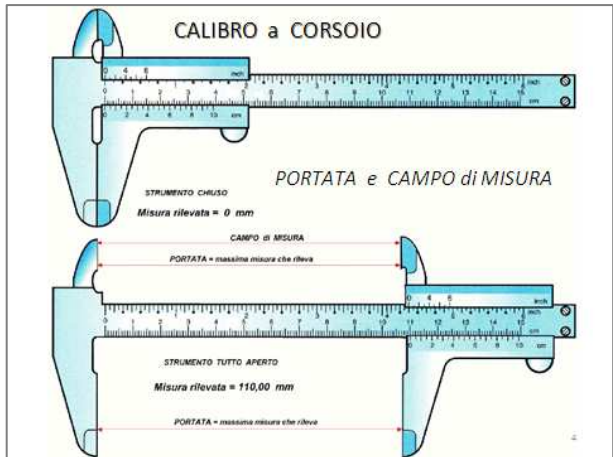
Slide 2.



Slide 3.



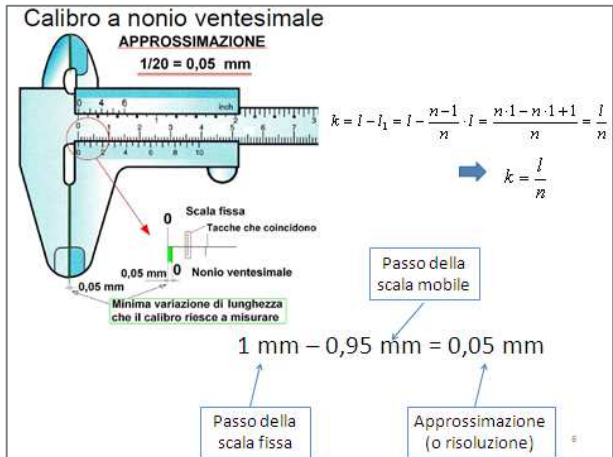
Slide 4.



Slide 5.



Slide 6.



Slide 7.

Nonio ventesimale doppio

Scala fissa
Scala del nonio

$12 \text{ mm} + 0.85 \text{ mm} = 12.85 \text{ mm}$

Scala lunga 39 mm divisa in 20 parti.
Approssimazione $k=0,05 \text{ mm}$

Slide 8.

Lettura calibro

PARTE INTERA + PARTE FRAZIONARIA = MISURA

Slide 9.

Principio di lettura del CALIBRO a CORSOIO

1° Si legge la tacca della scala fissa che precede la tacca dello zero del nonio
73,00 mm

2° Si legge la tacca del nonio che coincide con la tacca della scala fissa
0,65 mm

Letture: $73,00 + 0,65 = 73,65 \text{ mm}$

Slide 10.

CALIBRO con NONIO VENTESIMALE (nonio con 20 tacche)

Approssimazione = 0,05 mm

MISURA: 30,65 mm MISURA: 49,45 mm

Le misure rilevate hanno sempre due cifre decimali, l'ultima cifra decimale può essere:
0 (zero) oppure 5

Le misure del tipo ~~8,24 mm~~, ~~19,48 mm~~, ~~42,07 mm~~ sono impossibili da rilevare

Slide 11.

CALIBRO con NONIO VENTESIMALE (nonio con 20 tacche)

Approssimazione = 0,05 mm

MISURA: 30,65 mm MISURA: 49,45 mm

Le misure rilevate hanno sempre due cifre decimali, l'ultima cifra decimale può essere:
0 (zero) oppure 5

Le misure del tipo ~~8,24 mm~~, ~~19,48 mm~~, ~~42,07 mm~~ sono impossibili da rilevare

Slide 12.

In alcuni modelli, il lato opposto alla divisione millimetrata dell'asta fissa del calibro è graduata in pollici (inch), e la parte del nonio che gli corrisponde è divisa in otto parti.
L'approssimazione è pari ad 1/128 di pollice.

Slide 13.





Allegato 2: Esercizio da svolgere in classe dopo il feedback

Il calibro: principio di funzionamento

Per migliorare la precisione di uno strumento di misura di lunghezze, si utilizza il calibro lineare. Questo tipo di strumento è costituito da due parti, una fissa e l'altra mobile detta nonio, che, agendo sul dispositivo di blocco del corsoio, può scorrere rispetto alla prima.

Si può osservare che: la parte fissa è graduata in millimetri. La parte mobile, scorrendo rispetto a quella fissa, consente di bloccare fra i due becchi l'oggetto di cui si vuole misurare la lunghezza. Descriveremo il principio su cui si basa il cosiddetto nonio ventesimale (quello che si ha a disposizione). Sulla parte mobile sono riportate 20 tacche: in corrispondenza della seconda è riportato un 1, in corrispondenza della quarta è riportato un 2....in corrispondenza della ventesima è riportato un 10. Appoggiare la parte mobile a quella fissa fino ad avvicinare perfettamente le due ganasce (Calibro "chiuso").

Domanda 1.

Si guardi attentamente le due scale (quella riportata sulla parte fissa e quella riportata sulla parte mobile). Cosa si può notare?

Domanda 2:

Si sarà notato che la distanza fra le due tacche successive nella parte mobile ed in quella fissa non coincidono. Quella relativa alla parte fissa è, come noto, uguale a 1 mm. Si provi a stabilire quanto vale la distanza fra due tacche successive nella parte mobile.

Le distanze non coincidono: quella relativa alla parte mobile è pari a $19/20$ di mm (cioè è più piccola di $1/20$ di mm = 0.05 mm). Guardare attentamente lo strumento e cercare di verificare quanto affermato.

Domanda 3.

Tenendo chiuso il calibro: i due zeri (della parte fissa e mobile) coincidono mentre la prima tacca della parte mobile è leggermente verso sinistra della prima tacca (corrispondente ad 1 mm) della parte fissa. Di quanto si dovrà allargare il calibro per far coincidere le suddette tacche?



Domanda 4.

Si osservi la sottile fenditura che si è "creata" fra le due "ganasce" del calibro. Quanto è larga questa fenditura?

Domanda 5.

Si provi ad ottenere una fenditura di 0.3 mm (3/10 di mm).

Come ci si è riusciti?

In sostanza la tacca della parte mobile che coincide con una delle tacche della parte fissa permette di apprezzare la larghezza della fenditura, cioè misura di quanto lo zero della parte mobile è spostato rispetto alla zero della parte fissa. Si provi ora a realizzare una fenditura larga 1.35 mm.

Domanda 6.

Come ci si è riusciti?

Domanda 7.

Qual è la precisione del calibro? Quanto vale la sua portata? Il nonio ha aumentato la precisione dello strumento?

Allegato 3: Scheda per relazione laboratoriale

Laboratorio di Tecnologia	Alunno:	Gruppo n: Componenti:	Classe:	Data:
PROVA DI LABORATORIO SUL CALIBRO A CORSOIO				
<p>Schema:</p>				
<p>Introduzione teorica: <i>(paragrafo introduttivo che ha lo scopo di descrivere il problema affrontato. In questa parte non va scritta nessuna dimostrazione)</i></p>				
<p>Procedimento di misura: <i>(illustrazione del procedimento di misura da adottare. Nel caso di esperienze sperimentali si procede alla descrizione della configurazione sperimentale, nel caso di elaborazioni numeriche si descrivono i metodi numerici impiegati.)</i></p>				
<p>Descrizione della presa dati: <i>(descrizione della procedura seguita per la presa dati, discussione degli errori attribuiti alle varie grandezze)</i></p>				

Analisi dei dati (Tabelle, conti e grafici):

(i dati ottenuti vanno tabulati. In questa parte vanno inoltre ripostati tutti i calcoli eseguiti e i grafici realizzati con tali dati. Breve descrizione dell'analisi dati effettuata.)

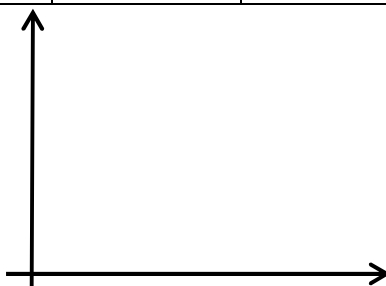
Alunno 1:	rilevazione 1	rilevazione 2	rilevazione 3	rilevazione 4	rilevazione 5	Media misure
m_1						
m_2						
m_3						
m_4						
m_5						

Alunno 2:	rilevazione 1	rilevazione 2	rilevazione 3	rilevazione 4	rilevazione 5	Media misure
m_1						
m_2						
m_3						
m_4						
m_5						

Alunno 3:	rilevazione 1	rilevazione 2	rilevazione 3	rilevazione 4	rilevazione 5	Media misure
m_1						
m_2						
m_3						
m_4						
m_5						

Alunno 4:	rilevazione 1	rilevazione 2	rilevazione 3	rilevazione 4	rilevazione 5	Media misure
m_1						
m_2						
m_3						
m_4						
m_5						

	media mis. Alunno 1:	media mis. Alunno 2:	media mis. Alunno 3:	media mis. Alunno 4:
m_1				
m_2				
m_3				
m_4				
m_5				





Conclusioni e commenti:

(riportare chiaramente il risultato finale ottenuto. Aggiungere poi ogni tipo di commento volto alla comprensione del risultato o su come migliorare la misura)

Voto.:



Allegato 4: Questionario di Verifica dell'apprendimento

Alunno _____ classe _____ data _____

Individua la risposta che meglio soddisfa le domande elencate e riportane la lettera nella tabella sotto:

Voto: $1 \div 10$ * P.ti per risposta corretta: +0,5 * P.ti per risposta errata: -0,125 * P.ti per risposta nulla:0																	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
Voto:						Firma docente:						Firma alunno:					

1. Cosa si intende per misura di una grandezza fisica?
 - a) è il numero intero o decimale che esprime il rapporto fra la grandezza in esame ed un'altra della stessa specie presa come termine di paragone
 - b) è il numero, sempre intero, che esprime il rapporto tra la grandezza in esame e l'unità di misura adottata
 - c) eseguire un'operazione di misura
 - d) nessuna delle precedenti definizioni è esatta
2. Cosa si intende per approssimazione di uno strumento di misura?
 - a) la differenza tra la misura massima e la misura minima che lo strumento è in grado di rilevare
 - b) La misura max eseguibile
 - c) La misura min eseguibile
 - d) La più piccola grandezza misurabile
3. L'incertezza nella misura di una grandezza è:
 - a) indipendente dall'unità di misura da adottare
 - b) sempre presente in qualsiasi misurazione
 - c) indipendente dallo strumento utilizzato
 - d) costante per tutte le grandezze
 - e) dipende solo dalla temperatura ambiente
4. Cosa sono gli strumenti di misura?
 - a) sono dispositivi con cui vengono misurate in modo diretto le dimensioni
 - b) sono dispositivi utilizzati in modo indiretto per rilevare le dimensioni di un corpo
 - c) sono dispositivi per rilevare, direttamente o indirettamente, le dimensioni di un corpo
 - d) sono dispositivi che consentono di rilevare per confronto le dimensioni di un corpo
5. Una unità di misura deve essere:
 - a) Scelta arbitrariamente
 - b) Omogenea con la grandezza da misurare
 - c) Maggiore delle dimensioni della grandezza da misurare
 - d) Almeno tripla della grandezza da misurare

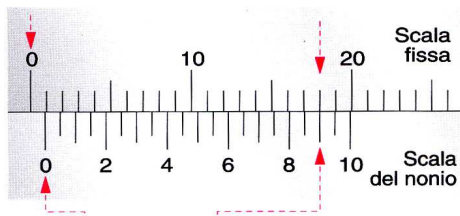


6. Un calibro a corsoio può rilevare misure:
- a) interne
 - b) esterne
 - c) di profondità
 - d) tutte le precedenti
7. Quale di queste misure non può essere stata rilevata da un calibro 1/20?
- a) 65,20
 - b) 65,22
 - c) 65,00
 - d) 65,25
8. Il nonio doppio rispetto a quello semplice garantisce:
- a) una misura più precisa
 - b) una misura con precisione di 1/100
 - c) una misura di un particolare di maggiori dimensioni
 - d) una migliore lettura della misura
9. Il calibro ventesimale ha il valore dell'approssimazione pari a:
- a) 0,02 mm
 - b) 0,05 mm
 - c) 0,1 mm
 - d) 1 mm
10. La risoluzione di un calibro è 0,02 mm, quindi il suo nonio è suddiviso in:
- a) 10 parti uguali
 - b) 20 parti uguali
 - c) 50 parti uguali
 - d) 100 parti uguali
11. Il nonio è:
- a) una scala graduata fissa divisa in n parti uguali
 - b) una scala graduata mobile avente un numero di suddivisioni n pari a quelle della fissa
 - c) una scala ausiliaria con n suddivisioni corrispondenti a $n-1$ della scala fissa
 - d) una scala ausiliaria con $n-1$ suddivisioni corrispondenti a n della scala fissa
12. Indica fra i motivi sotto riportati quelli che fanno preferire un calibro a corsoio con nonio allungato (o doppio) piuttosto che uno a nonio comune (diminuito).
- a) Facilità nella misura di una quota
 - b) La graduazione riportata sul nonio è formata da 20 trattini su una lunghezza di 19mm
 - c) Lettura più sicura e rapida con minor affaticamento della vista in quanto permette una più agevole e sicura stima della collimazione del tratto del nonio con quello della scala fissa millimetrica essendo la distanza fra i tratti del nonio molto più ampia di quella esistente sul nonio normale
 - d) Maggiore approssimazione nella lettura del valore di una quota essendo la più piccola lunghezza apprezzabile di 0,001 mm
 - e) Quelli indicati in 1, 2 e 4

13. Conoscere il valore esatto di una misura è praticamente impossibile, essendo il suo valore dipendente sia dall'approssimazione del calibro impiegato, sia dagli errori, di varia natura, in cui si incorre nella misurazione. Quali delle cause di errori sotto riportate possono essere imputate all'operatore?

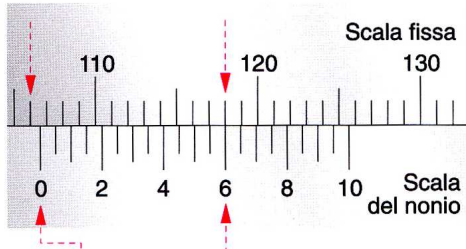
- a) Eccessivo gioco fra corsoio ed asta
- b) Chiusura troppo forzata o troppo lenta
- c) Scarsa luminosità nell'ambiente
- d) Difettosa impostazione e manovra del calibro
- e) Quelli indicati in 2 e 4

14. Il valore della misura rilevata su questo calibro ventesimale è:



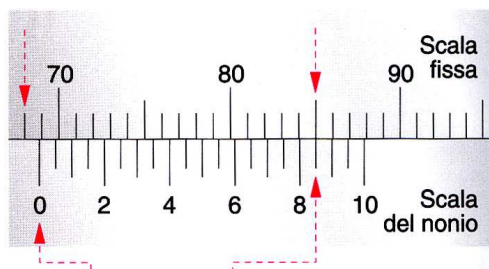
- a) 0,90 mm
- b) 9 mm
- c) 18,90 mm
- d) 90 mm

15. Il valore della misura rilevata su questo calibro ventesimale è:



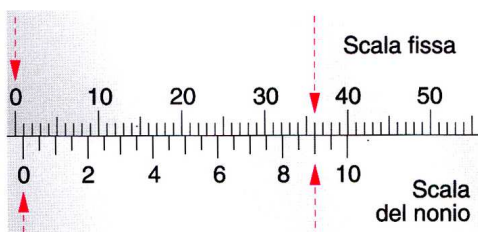
- a) 106 mm
- b) 106,60 mm
- c) 112 mm
- d) 118 mm
- e) 118,6

16. Il valore della misura rilevata su questo calibro ventesimale è:



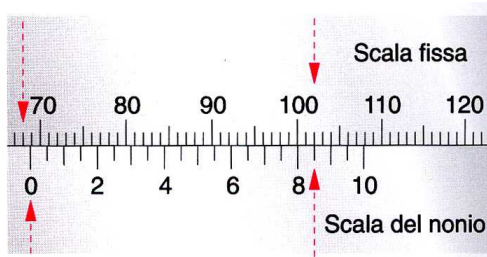
- a) 60,8 mm
- b) 68 mm
- c) 68,85 mm
- d) 81 mm
- e) 85,81

17. Il valore della misura rilevata su questo calibro ventesimale doppio è:



- a) 0,90 mm
- b) 1,8 mm
- c) 36,90 mm
- d) 39 mm

18. Il valore della misura rilevata su questo calibro ventesimale doppio è:



- a) 68 mm
- b) 69 mm
- c) 69,85 mm
- d) 69,102 mm
- e) 100,85 mm