

REGIONE
TOSCANA



Prodotto realizzato con il contributo della Regione
Toscana nell'ambito dell'azione regionale di
sistema

Laboratori del Sapere Scientifico

Via Della Manganello 3/5 - Massa Marittima (GR)

Tel. 0566.90.20.68

Mail: gris008004@istruzione.it

Pec: gris008004@pec.istruzione.it

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE

"BERNARDINO LOTTI"

Agenzia Formativa accreditata presso Regione Toscana

MASSA MARITTIMA

Progetto Gruppo L.S.S.

A.S. 2015/2016

Materia: Scienze
integrate - Fisica

Prof. Italo Piergianni

- L'isola che non c'è -

La misura che non si trova

Classi Prime_ Istituto Tecnico Indirizzo Chimico e Minerario

- TITOLO, SOTTOTITOLO DEL PERCORSO E ANNO DEL LIVELLO SCOLARE IN CUI E' STATO EFFETTUATO

Calcolo letterale
e risoluzione di
equazioni lineari

Conoscenze di
base sul
concetto di
errore



Deviazione Standard



Costruzione di grafico a barre
e
Curva di Gauss

- COLLOCAZIONE DEL PERCORSO EFFETTUATO NEL CURRICOLO VERTICALE

Obiettivi:

- Ricerca della misura più probabile
- Elaborazione della «**standard deviation**»
- Costruzione, per punti, della Curva di Gauss

Metodologie

Il Lavoro in laboratorio è stato il principale canale didattico

Poco lavoro si è svolto in classe per lezioni dialogate

Si è anche sfruttato il lavoro «sul campo» con una uscita per raccogliere materiale, le sabbie, da analizzare successivamente (il pomeriggio) in laboratorio.

▪ ELEMENTI SALIENTI DELL'APPROCCIO METODOLOGICO

Materiali usati

- Calibro ventesimale
- Bilancia elettronica
- Pendoli con aste e pesi
- Cilindri graduati

▪ MATERIALI, APPARECCHI E STRUMENTI IMPIEGATI
(MATERIALI, APPARECCHI, STRUMENTI).

Ambienti in cui è stato svolto il lavoro

- Aula
- Laboratorio di fisica e di chimica
- Lungomare di Follonica

▪ AMBIENTI IN CUI E' STATO SVILUPPATO IL PERCORSO

Il lavoro svolto in aula



Tempi

- Per la messa a punto 2 riunioni del gruppo LSS
- 4/6 ore fra lezioni frontali e lezioni di laboratorio col gruppo classe per spiegazioni e prove in laboratorio (tempo scuola anche pomeridiano)
- 2 ore in uscite esterne

▪ **TEMPO IMPIEGATO**

Percorso didattico le misure in laboratorio

Il lavoro si è agganciato al concetto di misura delle grandezze meccaniche di LUNGHEZZA, MASSA e TEMPO

- **DESCRIZIONE DEL PERCORSO DIDATTICO**

I primi passi

Il primo passo è stato il riapprofondire, con il gruppo classe il concetto di **misura diretta e indiretta** e di **stima** dell'errore, inizialmente valutato con la semidispersione massima:

$$\sigma = \frac{x_{max} - x_{min}}{2}$$

- x_{max} = Valore massimo
- x_{min} = Valore minimo

La deviazione Standard

- Successivamente è stata introdotta la funzione, a loro sconosciuta **Standard deviation**:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - x_{med})^2}{N}}$$

x_i = i-mo dato

x_{med} = media

N = N dati

La gaussiana

Dai risultati ottenuti nei tre esperimenti di laboratorio, gli allievi sono passati al raggruppamento dei risultati dai quali, hanno prodotto un istogramma per gruppi di frequenza, che hanno mostrato un andamento naturalmente molto simile ad una **gaussiana**.

- DESCRIZIONE DEL PERCORSO DIDATTICO

Il lavoro in laboratorio

La costruzione della Deviazione Standard e della curva di Gauss è stata fatta con esempi pratici prima con esempi numerici in classe e, successivamente in laboratorio per misure di:

- **DESCRIZIONE DEL PERCORSO DIDATTICO**

Lunghezza

di un oggetto di
superficie scabrosa con
calibro ventesimale

- DESCRIZIONE DEL PERCORSO DIDATTICO

La misura della lunghezza con il calibro ventesimale



Elaborazione dei dati delle misure di Lunghezza

SCOPO: calcolare lo spessore di una chiave

STRUMENTI:calibro.

FORMULE: abbiamo applicato la deviazione standard, la deviazione positiva e quella negativa, abbiamo calcolato lo scarto quad. medio e fatto un istogramma della loro frequenza

Le misure sono in millimetri(mm)

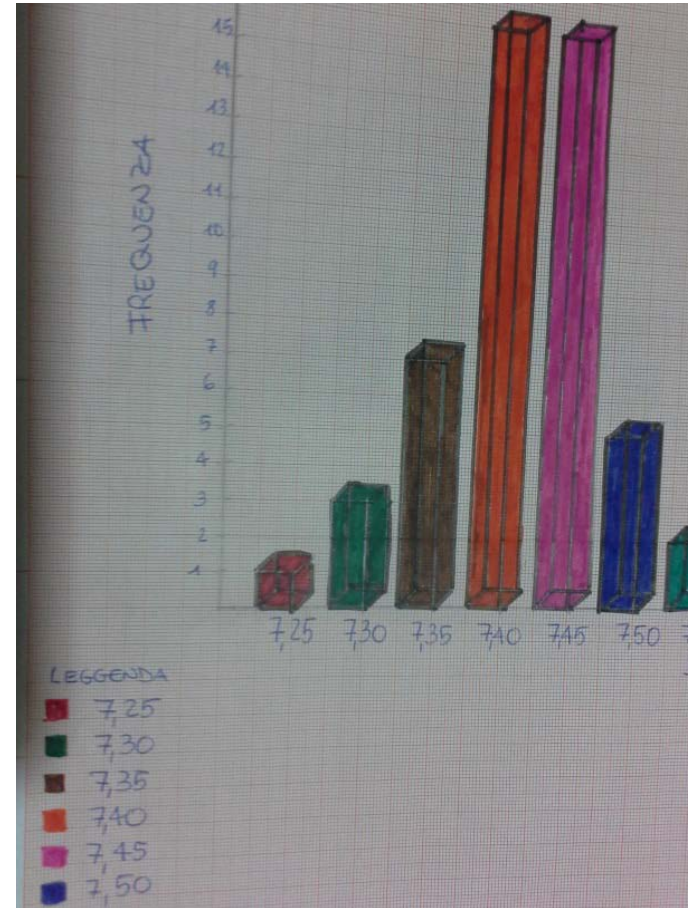
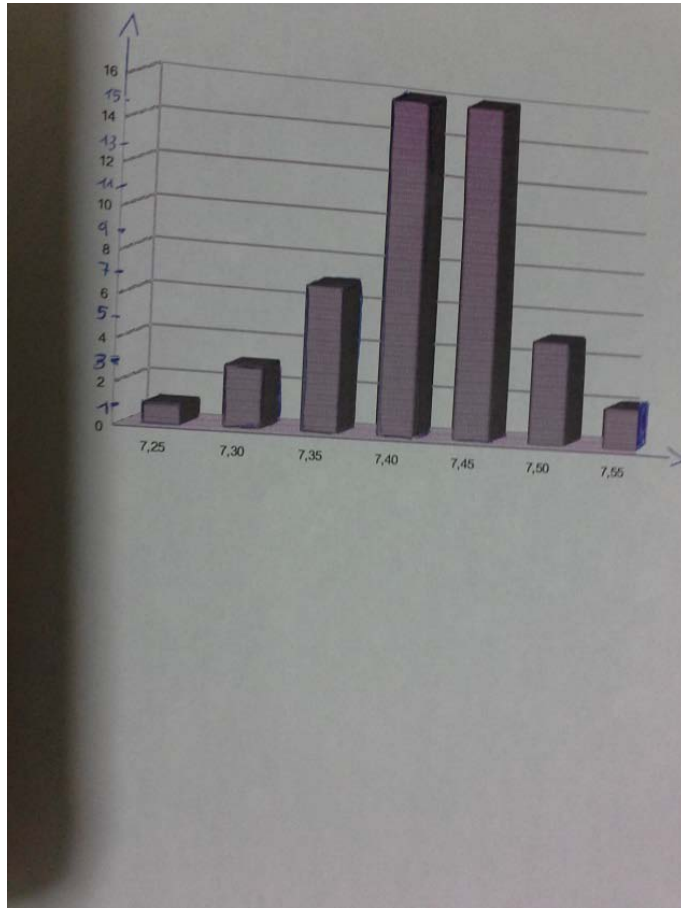
$$\sqrt{\frac{(x_1-M)^2 + (x_2-m)^2 + \dots + (x_n-M)^2}{\text{numero misure}}} = n \text{ (scarto quadratico medio)}$$

PROCEDIMENTO

In laboratorio, abbiamo preso una chiave e un calibro(ventesimale), quindi abbiamo preso 50 misure del suo spessore, delle quali abbiamo calcolato la deviazione standard, la deviazione positiva e negativa, abbiamo calcolato lo scarto quad. medio e fatto un istogramma della loro frequenza.



La gaussiana



Massa

per un oggetto con una **bilancia di laboratorio** con una alta sensibilità

- DESCRIZIONE DEL PERCORSO DIDATTICO

La misura della massa con la bilancia di precisione



Tempo

con un pendolo costruito dagli stessi ragazzi per mezzo di una massa attaccata ad un filo ed appeso ad un asta di acciaio, con esso hanno, successivamente potuto valutare anche l'accelerazione di gravità terrestre ed, infine si è potuto introdurre lo studio della rotazione terrestre con il Pendolo di ***Foucault***

- DESCRIZIONE DEL PERCORSO DIDATTICO

La misura di tempo con il pendolo «costruito» in laboratorio



L'uscita sul campo

Al termine delle prove in laboratorio raggiunte le conoscenze teorico-pratiche richieste, nella prima metà di maggio il gruppo ha effettuato un'uscita sul litorale di Follonica per raccogliere campioni di sabbia al fine di abituarsi alla metodologia di campionatura e per mettere in pratica le conoscenze acquisite con il percorso fin qui effettuato

▪ DESCRIZIONE DEL PERCORSO DIDATTICO

L'uscita in spiaggia per il prelievo
dei campioni di sabbia.



Verifiche degli apprendimenti


Come verifiche degli apprendimenti si sono utilizzate le relazioni di laboratorio stilate dagli allievi durante il percorso didattico

- VERIFICHE DEGLI APPRENDIMENTI

Una Relazione

STIMA DELLA DENSITA' DELLE SABBIE

Scopo: misurare la densità di sei sabbie diverse raccolte lungo il litorale di Follonica



Strumenti e materiali utilizzati:

- Sabbie raccolte
- Cilindri graduati di diverse sensibilità
- Bilancia tecnica
- Spruzzette con acqua
- Imbuti
- Becker
- Bacchetta

Si allega tabella dati e calcoli di varianza e deviazione standard

Operazioni svolte:

Precedentemente all'esperienza di laboratorio, durante un'uscita didattica, abbiamo effettuato la raccolta dei sei campioni di sabbia, ognuno preso in luoghi con coordinate diverse.

Durante l'esperienza abbiamo esaminato un campione alla volta e abbiamo ripetuto le stesse operazioni per tutti e sei i campioni di sabbia: abbiamo spruzzato dentro al cilindro graduato con sensibilità $s = 1$ ml dell'acqua fino ad arrivare ad un certo volume e abbiamo pesato il cilindro con l'acqua all'interno, trovando così volume e massa della tara. Poi abbiamo immerso la sabbia con l'imbutto e quindi abbiamo visto il volume raggiunto e abbiamo nuovamente pesato il cilindro, trovando così volume e massa del peso lordo. Facendo la differenza tra il volume del peso lordo e quello della tara e la differenza tra la massa del peso lordo e quella della tara abbiamo trovato l'effettivo volume e la massa della sabbia contenuta all'interno del cilindro. Abbiamo calcolato le sei densità seguendo la formula:

$$d = m / V$$

dove d =densità in g/cm^3 – m =massa in g – V =volume in ml (ml = cc = cm^3)

Abbiamo calcolato la deviazione standard con la formula:

$$\sigma = \sqrt{ \frac{\sum (X - X_{medio})^2}{N} }$$

Osservazioni e conclusioni:

Le densità trovate non tengono conto degli spazi presenti tra i granelli di sabbia.

Le sabbie raccolte sono inquinate, poiché la densità media della sabbia dovrebbe essere compresa tra $1,4 g/cm^3$ e $1,6 g/cm^3$.

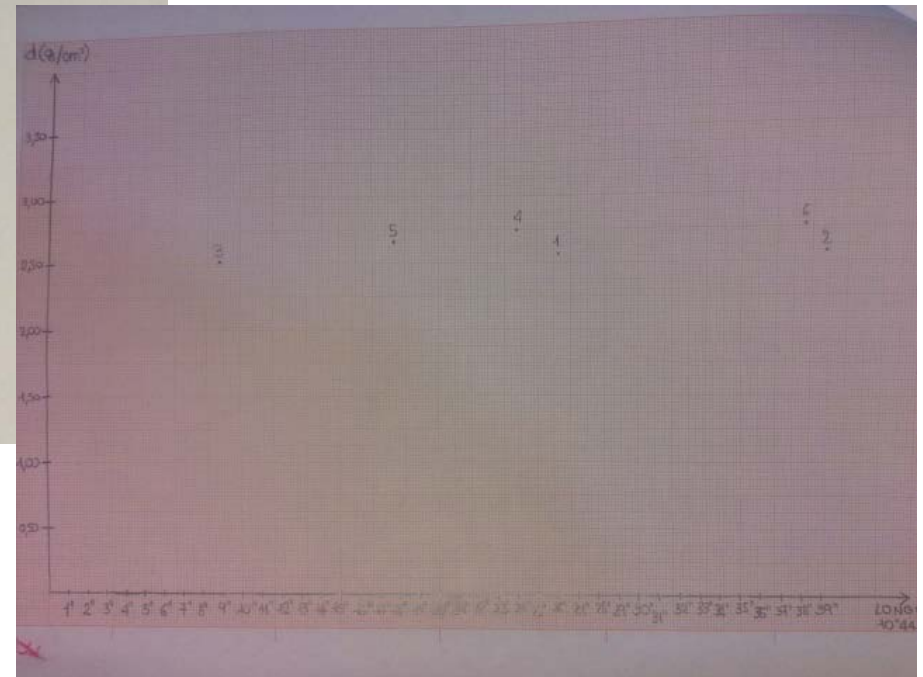
▪ VERIFICHE DEGLI APPRENDIMENTI

Una Relazione

Numero sabbia	V tara [g]	sa tara [g]	V peso tara [g]	sa peso tara [g]	V peso netto [g]	sa peso netto [g]	Densità [g/cm ³]	Latitudine	Longitudine	Altitudine [m]
1	0	31,33	5,2	16,71	2,5	7,48	2,5	42° 55' 43" N	12° 44' 37" E	0
2	20	109,54	34	121,17	8	13,49	2,58	42° 55' 38" N	12° 44' 37" E	0
3	30	109,82	33,8	113,22	3,2	7,30	2,53	42° 55' 48" N	12° 44' 38" E	-0,30
4	5,5	10,63	4,6	38,66	1,1	1,05	1,75	42° 55' 40" N	12° 44' 38" E	0
5	30	109,40	33	113,88	5	7,79	2,59	42° 55' 40" N	12° 44' 38" E	0
6	6,2	33,43	5,1	41,44	2,9	8,07	2,78	42° 55' 38" N	12° 44' 38" E	0

Numero sabbia	scarto dalla media	scarto quadratico
1	-0,05	0,0025
2	-0,05	0,0025
3	-0,11	0,0121
4	0,12	0,0144
5	-0,04	0,0016
6	0,11	0,0121

Media delle densità	2,62
Varianza	0,08
Deviazione standard	0,28
	2,63 ± 0,281



- VERIFICHE DEGLI APPRENDIMENTI

Descrizione uscita e risultati ottenuti

Sono state effettuate 6 campionature di sabbie del litorale follonichese.

Per ogni campione sono state prese le coordinate geografiche: Longitudine e Latitudine.

- **RISULTATI OTTENUTI** (analisi critica in relazione agli apprendimenti degli alunni)

Le sabbie

DENSITA' DELLA SABBIA

SCOPO: Scoprire la densità e quanto inquinamento c'è nella sabbia raccolta sulla spiaggia di Follonica.

MATERIALI ADOPERATI:

- Sabbia;
- Becker;
- Spruzzetta con riduttore;
- Cilindri graduati;
- H₂O;
- Bilancia.

TABELLA DEI DATI RACCOLTI:

SABBIA 1	d: 2,58 g/cm ³
SABBIA 2	d: 2,58 g/cm ³
SABBIA 3	d: 2,52 g/cm ³
SABBIA 4	d: 2,75 g/cm ³
SABBIA 5	d: 2,89 g/cm ³
SABBIA 6	d: 2,76 g/cm ³

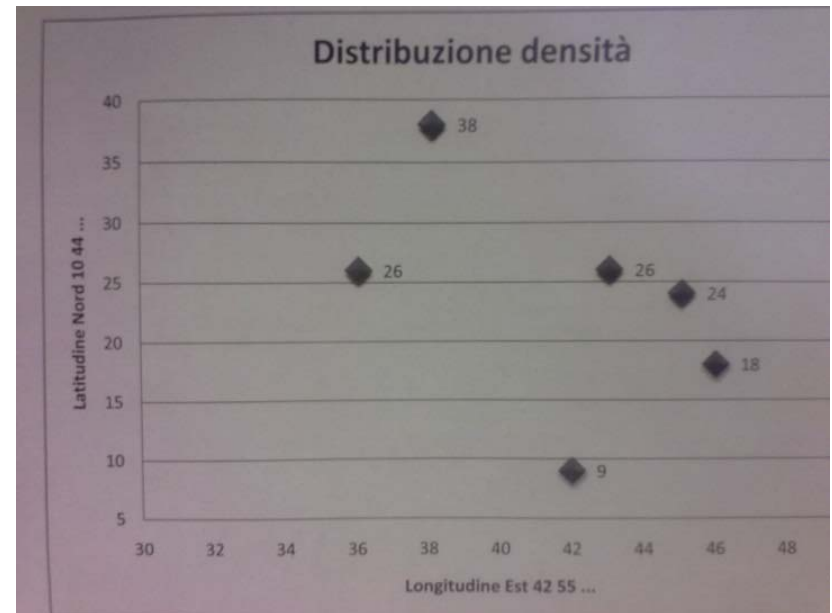
CALCOLI E FORMULE:

$$V_1 - V_2 = V_{\text{sabbia}}$$

V=volume in cm³

$$M_1 - M_2 = M_{\text{sabbia}}$$

M= massa in g



L'analisi

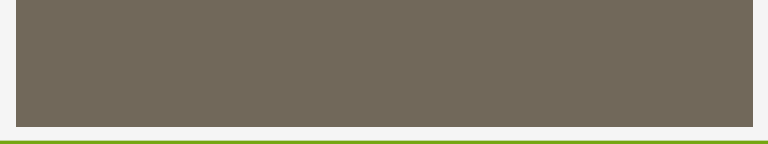
Il giorno 11 maggio, alle ore 15,00 è stata valutata, nel laboratorio di Fisica dell'Istituto B. Lotti di Massa Marittima, dagli allievi che ne avevano raccolto i campioni, alla presenza del Prof. Piergianni e della Sig. Katia Bensi, Tecnico di Laboratorio, la densità dei componenti delle sabbie (non della sabbia), con lo studio dei relativi errori i cui risultati fanno parte del presente documento.

- **RISULTATI OTTENUTI** (analisi critica in relazione agli apprendimenti degli alunni)

Valutazioni

Il percorso ha creato un buon affiatamento del gruppo, ha motivato gli allievi, ha favorito l'apprendimento di argomenti anche non semplici quali la statistica descrittiva, che non è argomento di programma. Ha permesso di ottenere ottimi risultati in tutti quegli allievi che hanno partecipato volontariamente al percorso didattico.

VALUTAZIONE SULL'EFFICACIA DEL PERCORSO DIDATTICO SPERIMENTATO IN
ORDINE ALLE ASPETTATIVE E ALLE MOTIVAZIONI DEL GRUPPO DI RICERCA LSS



In relazione alle aspettative iniziali il percorso si è mostrato molto efficace anche in ordine alle aspettative del gruppo del LSS.

Tutti i componenti si sono mostrati soddisfatti dei risultati ottenuti.

VALUTAZIONE SULL'EFFICACIA DEL PERCORSO DIDATTICO SPERIMENTATO IN ORDINE ALLE ASPETTATIVE E ALLE MOTIVAZIONI DEL GRUPPO DI RICERCA LSS