

Dagli obiettivi intermedi alle abilità	Mod 1 A /1
Fisica e Chimica	

1A

Dall'osservazione alla misura

Obiettivi intermedi Conoscenze	Obiettivi intermedi Abilità
Riconoscere le grandezze coinvolte in un fenomeno fisico	Dato un fenomeno individuare le grandezze in giuoco -Allungamento di una molla -Misura della temperatura
Distinguere tra misurazione e misura	Misurazione confrontare una determinata grandezza fisica con una sua unità di misura allo scopo di determinare il valore (misura) Misura valore numerico attribuito ad una grandezza Operazioni fra grandezze -confrontare grandezze omogenee -sommare e sottrarre "''''" -dividere e moltiplicare grandezze omogenee e non omogenee in questo caso il risultato sarà una nuova grandezza
Scegliere le unità di misura	Accordo su scala modiale sui campioni sistema SI Grandezze fondamentali metro, chilogrammo, secondo, kelvin, amper Grandezze derivate velocità s/t, accelerazione s/t ²
Individuare l'incertezza intrinseca delle misure dirette, anche in relazione alla strumentazione utilizzata	Strumenti di misura per le lunghezze :righello, calibro, micrometro Misura come intervallo e non come valore Sensibilità dello strumento e relativa incertezza (26± 1)mm sensibilità =incertezza= 1mm espressione di una misura (X± ∇ X)u X valore misura ∇X incertezza o sensibilità u unità di misura
Individuare l'incertezza da associare alle misure dirette	Uso del calibro e del micrometro per misurare lunghezze campioni blocchi jhnsn
Ordini di grandezza	Quando la misura è espressa in notazione scientifica il primo fattore rappresenta il valore l'esponente potenza di 10 l'ordine di grandezza
Misure indirette	Misurazione indiretta del volume di un oggetto solido, per immersione Volume iniziale (solo acqua)=(Xi ± ∇ X)ml Volume finale (acqua + blocco johnson)=(Xf ± ∇ Xf) ml Propagazione degli errori nelle misure indirette Misure di aree Determinazione del volume del blocco johnson precedente mediante l'uso del calibro e del micrometro. Confrontare i due volumi

Prova di Verifica	Modulo A1/1	
Cognome.....	Nome	Classe
1AST	Data/...../.....	

Misurando con un righello millimetrato i lati di un banco rettangolare si sono ottenuti i seguenti valori Lunghezza = (75,0± 0,1) cm Larghezza = (50 ± 0,1) cm Calcolare la misura dell'area e del perimetro del tavolo ?	Sint peso
--	--------------

--	--

Una cassetta piena di pesche pesa (14 ± 0,1) Kg. Vuota pesa (0,9± 0,1). Qual é il peso delle pesche ? Con quale incertezza viene determinato il peso?	Sint (peso 3)
---	----------------

--	--

Una bilancia indica una massa di 8 g quando il suo piatto è scarico . Ponendo un oggetto sul piatto della bilancia , questa fornisce la lettura di 46g . Qual è la massa dell'oggetto?	Sint (peso 3)
--	----------------

--	--

Valutare l'ordine di grandezza delle seguenti misure	Analisi (peso 3)
5,7 10 ⁴ K G	
7,000 10 ¹² m	
8,91 10 ⁻² m	
0,00101 10 ⁷ kg	
2 s	
4,1 10 ² m/s	
223 °C	

Dato il segmento di figura determinare la sua lunghezza facendo uso di un righello millimetrato. Consc(peso 3)	

Cosa intendi per : Cs (peso=2) 1 -incertezza di una misura ?	
2-errore relativo ?	
3-sensibilità di uno strumento ?	

Dato un recipiente cilindrico avente il raggio R= 30 mm ed altezza H= 20 mm tararlo in millilitri	

Prova di Verifica	
ITIS 'E. Fermi' Lecce Modulo A1/2	
Cognome	Nome
Classe 1Ast	Data/...../.....

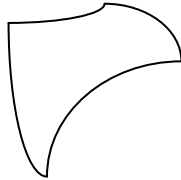
<p>Due misure di volume hanno la stessa precisione. La prima vale $(160 \pm 2) \text{ cm}^3$, la seconda vale 3200 cm^3. Qual'è l'incertezza della seconda misura ?</p> <p> 2 cm^3 20 cm^3 40 cm^3 non si può calcolare </p>	<p>Un'aula lunga circa 6m è stata misurata con tre strumenti diversi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - una riga da disegno lunga 50 cm(sensibilità 1 mm) - un metro da muratore lungo 2 m (sensibilità 0,5 cm) - un doppio decametro lungo 20 m (sensibilità 1 cm) <p>Quale strumento ha fornito il risultato più preciso ?</p> <p>Se la lunghezza dell'aula fosse maggiore (o minore) la risposta sarebbe la stessa ? Perchè ?</p>
<p>Un termometro segna :</p> <ul style="list-style-type: none"> - alle ore otto del mattino la temperatura di $(12,5 \pm 0,5) ^\circ \text{C}$ -alle dieci del mattino la temperatura di $(14,0 \pm 0,5) ^\circ \text{C}$ <p>Come esprimeresti la variazione di temperatura che si è avuta ?</p> <p> $(1,5 \pm 0,5) ^\circ \text{C}$ $(1,5 \pm 1) ^\circ \text{C}$ $1,5 ^\circ \text{C}$ non si può determinare </p>	<p>Per misurare lo spessore della pellicola di alluminio per avvolgere e conservare i cibi , usando un righello millimetrato , due studenti hanno adottato due diversi metodi. Il primo ha eseguito lo spessore di un intero rotolo dividendo il risultato per il numero di fogli avvolti. Quale dei due metodi è più preciso ? Perchè?</p>
<p>Due misure a e b presentano i seguenti errori percentuali : $e(a)= 1,5\%$ $e(b)= 0,5\%$ Quale sarà l'incertezza percentuale nella determinazione del valore $c=a/b$?</p> <p> $0,5\%$ 1% $1,5\%$ 2% </p>	<p>Il tachimetro di un'automobile misura la velocità del veicolo con una incertezza relativa del 5%. L'automobilista vuole essere certo di non superare la velocità di 50 Km/h. Quale deve essere la massima velocità indicata dal tachimetro?</p>
<p>Una serie di misure di lunghezza fornisce un valore medio di 25,0 cm con un'incertezza percentuale del 5%. Qual'è l'incertezza assoluta della misura ?</p> <p> $1,25 \text{ cm}$ 5 cm 1 cm $12,5 \text{ cm}$ </p>	
<p>L'ufficio di igiene di un comune avente gravi problemi di inquinamento ha eseguito accertamenti sull'acqua proveniente da un pozzo e ha trovato che una sostanza inquinante X è presente nella quantità di $0,9 \pm 0,2 \text{ mg}$ ogni metro cubo di acqua . Sapendo che la legge prevede , come valore massimo accettabile per la sostanza X , 1 mg per metro cubo , ritenete che l'ufficio d'igiene debba richiedere la chiusura del pozzo ?</p>	

Mod 1 A/2
Fisica e Chimica

Classe

Anno Scolastico/...../.....

Misura di superfici irregolari

Contenuti	Obiettivi intermedi Conoscenze	Obiettivi intermedi Abilità
<p>Metodo delle quadrature</p> 	<p>l'espressione corretta di una misura le grandezze fondamentali del S.I. unità di misura corrispondenti i concetti di misura diretta e di misura indiretta le incertezze accidentali e quelle sistematiche</p>	<p>Ricalcare la figura su un foglio di carta millimetrata Colorare tutti i quadratini interni alla figura (area di un quadratino = 1 mm) Determinare il limite inferiore della misura = I Colorare con diverso colore tutti i quadratini che sono attraversati dalla linea di contorno della figura Contare il numero di quadratini e determinare la relativa area= C Determinare il limite superiore della misura = I+C Assumere come valore più probabile il valore medio $A=(I +I + C) / 2$ Assumere come incertezza della misura la metà del valore di C</p>
<p>Metodo della pesata</p>	<p>l'espressione corretta di una misura le grandezze fondamentali del S.I. unità di misura corrispondenti i concetti di misura diretta e di misura indiretta le incertezze accidentali e quelle sistematiche uso di una bilancia</p>	<p>ricalcare la figura su un cartoncino piuttosto spesso eseguire una pesata del cartoncino = P_x ritagliare un quadratino dello stesso cartoncino misurare il lato con la massima precisione calcolare l'area del quadratino = A perare il quadratino ritagliato = P_a impostare una proporzione $X : P_x = A : P_a$ determinare l'area del cartoncio $X = (P_x * A) / P_a$ determinare l'incertezza della misura calcolare l'incertezza relativa di X $X = P_x A / P_a$ $Er_x = \nabla P_x / P_x + \nabla A / A + \nabla P_a / P_a$ $Er_x = \nabla X / X$ determinare l'incertezza della misura di X $\nabla X = X Er_x$</p>

Mod 1 A/3		
Fisica e Chimica	Classe	Anno Scolastico/...../.....

Misura di volumi

Contenuti	Obiettivi intermedi Conoscenze	Obiettivi intermedi Abilità
Misura del volume di diverse quantità di liquido, utilizzando recipienti diversi	espressione corretta di una misura grandezze fondamentali del SI concetti di misura diretta e di misura indiretta incertezze accidentali e sistematiche	scegliere il materiale occorrente bicchiere graduato (becker) cilindro graduato pipetta preparare nel becher 20 ml di acqua considerare la sensibilità dello strumento, calcolare la sensibilità dello strumento, l'incertezza assoluta e relativa della misura riempire la buretta di acqua fino a 50 ml versare il contenuto del beker nella buretta eseguire la misura del volume del liquido travasato dal beker alla buretta, determinare l'incertezza assoluta e relativa ripetere la misura precedente utilizzando il cilindro graduato al posto della buretta prelevare con la pipetta 20 ml di acqua dal cilindro , valutare l'incertezza assoluta e relativa

Mod 1 A/4		
Fisica e Chimica	Classe	Anno Scolastico/...../.....

Misura di volumi di solidi

Contenuti	Obiettivi intermedi Conoscenze	Obiettivi intermedi Abilità
Misura di volumi di solidi di diverse forme e dimensioni	espressione corretta di una misura grandezze fondamentali del S.I. misura diretta e indiretta incertezze accidentali e sistematiche sensibilità di uno strumento incertezza assoluta e relativa di una misura	Misura del volume di un dado materiale occorrente : righello millimetrato, beker, cilindro graduato, dado , cucchiaino, tappo di sughero misura del volume del dato mediante l'uso del righello $V_d = S^3$ determinare l'incertezza assoluta del volume ∇V_d conoscendo l'incertezza ∇S dello spigolo calcolare l'incertezza relativa della misura dello spigolo S $E_{rs} = \nabla S / S$ determinare l'incertezza relativa del volume $V = S^3$ $E_{rv} = 3 E_{rs}$ determinare l'incertezza assoluta $\nabla V_d = E_{rv} V_d$ Note Gli spigoli del dato non risultano tutti uguali è prevedibile che la misura sia affetta da errori sistematici (spigoli e vertici smussati). Misurare il volume del dado per immersione mettere acqua nel beker , misurare il volume = V1 immergere il dado nell'acqua , misurare il volume V2 calcolare il volume del dado = V2 - V1 determinare l'incertezza della misura (somma delle incertezze di V1 e V2 calcolare l'incertezza relativa percentuale confrontare la precisione dei due metodi

Misura di volumi di solidi

Contenuti	Obiettivi intermedi Conoscenze	Obiettivi intermedi Abilità
Misura di volumi di solidi di diverse forme e dimensioni	espressione corretta di una misura grandezze fondamentali del S.I. misura diretta e indiretta incertezze accidentali e sistematiche sensibilità di uno strumento incertezza assoluta e relativa di una misura	misura del volume di un corpo di forma geometrica non semplice misurare il volume di un cucchiaino utilizzando prima il beker e poi il cilindro graduato confrontare i risultati ottenuti valutando la precisione nota Il metodo per la misura del volume per immersione risulta discretamente preciso , di semplice attuazione , applicabile ad oggetti di piccole dimensioni , che affondano nell'acqua e che non si sciolgono. Proponi un esperimento per la misura del volume di un tappo di sughero di una bottiglia di spumante.

Mod 1 A/5
Fisica e Chimica

Classe

Anno Scolastico/...../.....

Incertezza degli strumenti con sensibilità elevata

Contenuti	Obiettivi intermedi Conoscenze	Obiettivi intermedi Abilità
Misura del diametro di una moneta con il calibro Palmer	<p>Incertezza degli strumenti con sensibilità elevata</p> <p>La fluttuazione delle misure (strumenti ad elevata precisione e strumenti inadeguati)</p> <p>Nell'eseguire una misura ci si deve preoccupare di eliminare il più possibile gli errori.</p> <p>Incertezze accidentali</p> <p>Limiti di sensibilità degli strumenti</p> <p>Fattori imponderabili estranei alla misura che interferiscono con essa.</p> <p>Incertezze sistematiche</p> <p>Errori che disturbano la misura dovuti a una esecuzione non perfetta della procedura di misurazione.</p> <p>Incertezza di taratura</p> <p>Causata dall'uso di uno strumento le cui divisioni di scala non corrispondono perfettamente alle unità convenzionate.</p> <p>Incertezza di taratura può essere svelata utilizzando i campioni.</p> <p>Per correggere l'incertezza di taratura si calcola il coefficiente di correzione (rapporto fra la misura letta dallo strumento L e la misura esatta M)</p> $K = L/M$ <p>Incertezza di zero</p> <p>Imperfezione nella messa a punto dello strumento di misura (cromometro che segna un valore diverso prima di essere avviato, bilancia che indica una massa non nulla scarica)</p>	<p>misura di una moneta con il calibro Palmer</p> <p>Se misurando una stessa grandezza più volte otteniamo diversi valori si prende come valore il valore medio $X = \Sigma X_i / N$</p> <p>Per l'incertezza delle misure soggette a fluttuazioni essa è certamente maggiore della sensibilità dello strumento.</p> <p>Calcolo</p> <p>Determinare la semidifferenza tra la misura del valore massimo e la misura del valore minimo (semioscillazione massima)</p> $\nabla X = (X_{max} - X_{min}) / 2$ <p>misura della lunghezza di una stanza con un righello da disegno</p>

Mod 1 A/5		
Fisica e Chimica	Classe	Anno Scolastico/...../.....

Incertezza degli strumenti con sensibilità elevata

Contenuti	Obiettivi intermedi Conoscenze	Obiettivi intermedi Abilità
	<p>correzione dell'incertezza di zero Misura effettiva $M = \text{Lettura eseguita } L - \text{Incertezza } Z$ $M = L - Z$ Incertezza di parallasse Si possono avere incertezze sistematiche anche quando lo strumento non presenta difetti</p>	

Mod 1 A/6 DENSITÀ'

Fisica e Chimica

Classe

Anno Scolastico/...../.....

MISURA DELLA DENSITÀ

Contenuti	Obiettivi intermedi Conoscenze	Obiettivi intermedi Abilità
<p>Si chiama densità di un corpo la massa dell'unità di volume. Per esprimere la densità si indica quanti grammi (g) pesa un centimetro cubo (cm³).</p> <p>Per determinare la densità bisogna dividere il numero di grammi per il numero di centimetri cubi.</p> <p>Materiali con maggiore densità l'osmio d=22,5 g/cm³ l'iridio d=22,4 g/cm³, il volframio e l'oro 19,3 g/cm³, ferro 7,88 g/cm³, rame 8,93 g/cm³</p>	<p>Nell'industria si possono trovare corpi porosi (vetro schiuma, sughero con densità inferiore a 0.5 g/cm³ benché la sostanza solida di cui è composta abbia densità superiore)</p> <p>Il liquido più leggero è l'idrogeno, che si può ottenere a temperature molto basse, 1cm³ ha massa di 0,07g. I liquidi organici alcool, benzina e petrolio hanno densità non molto diversa d'acqua. Molto pesante il mercurio 13,6 g/cm³</p> <p>Densità dei gas</p> <p>Si definisce densità di un gas quella che assume in condizioni normali (temperatura di 0° C e alla pressione atmosfera.</p> <p>Densità dell'aria 0,00129 g/cm³ cloro 0,00322 g/cm³, idrogeno gassoso 0,00009 g/cm³, l'elio pesa il doppio dell'idrogeno, l'anidride carbonica è 1,5 volte più pesante dell'aria.</p> <p>La densità dei gas è molto sensibile alle condizioni esterne (pressione e temperatura) non ha senso parlare di densità senza imporre le condizioni esterne .</p> <p>La densità dei liquidi e dei solidi dipende pure dalla temperatura e dalla pressione ma in misura minore .</p>	<p>MISURA DEL VOLUME DELLA SABBIA</p> <p>Versare una quantità di sabbia asciutta in un cilindro graduato misurare il volume.</p> <p>Versare la sabbia in un cilindro graduato contenente 50 cm³ di acqua, misura il volume</p> <p>Volume sabbia = volume miscuglio - volume acqua</p> <p>Previsione del volume dell'aria compressa tra i granelli di sabbia .</p> <p>Ipotesi : I granelli sono perfettamente sferici e che ognuno di essi occupi insieme all'aria che lo circonda, un cubo di spigolo uguale al diametro della sfera</p> <p>volume sfera = $\frac{4}{3} \pi R^3$</p> <p>Volume cubo $(2R)^3 = 8R^3$</p> <p>Volume aria = $8R^3 - \frac{4}{3} \pi R^3$</p> <p>(Volume aria = 50% del volume della sabbia asciutta)</p> <p>Misura di massa e volume in un cambiamento di stato</p> <p>Misurare la massa di un recipiente graduato, versare un po' di ghiaccio tritato, misurare il volume, misurare nuovamente la massa, determinare per differenza la massa del ghiaccio .</p> <p>Riscaldare leggermente il recipiente finché il ghiaccio non si sia fuso.</p> <p>Porre il recipiente sulla bilancia e ricavare la massa per differenza con la massa del recipiente</p> <p>Misurare il volume</p> <p>Osservazioni :</p> <p>Nel passaggio da solido a liquido ma massa è cambiata ? e il volume ?</p> <p>Misura di massa :Acqua e citrosodina</p> <p>Versare in una bottiglietta di succo di frutta vuota citrosodina</p> <p>Misurare la massa del sistema =bottiglietta + tappo + citrosodina</p> <p>Misurare a parte una piccola quantità d'acqua</p> <p>Ricavare il valore della massa del sistema =bottiglietta + tappo + citrosodina + acqua</p>

		<p>Versare l'acqua nella bottiglietta chiedere bene subito , attendere un po' , misurate la massa , controllate con il valore ottenuto , cosa potete dedurre ? Aprite il tappo , misurate nuovamente il volume , cosa potete dedurre ?</p>
<p>Materiali più leggeri magnesio $1,74 \text{ g/cm}^3$ berillio $1,83 \text{ g/cm}^3$, alluminio $2,70 \text{ g/cm}^3$. Materiali più leggeri si trovano tra le sostanze organiche legno e materie plastiche $d= 0,4 \text{ g/cm}^3$.Tutto ciò è valido per i corpi privi di pori (a parità di materiale i corpi porosi sono più leggeri</p>		<p>Misure della densità di un liquido Misurare la massa con una bilancia $M=M-M_c$ Il volume con un cilindro graduato Prendere diversi valori di volume Costruire i relativi grafici Ricavare il valore medio</p> <p>Misure della densità di un corpo solido Misurare la massa con una bilancia Il volume mediante un calibro Prendere diversi valori Costruire i grafici relativi Ricavare il valore medio</p> <p>Misura della densità dell'aria Usare : Tubo di Newton, pompa per il vuoto Misurare il tubo di Newton pieno d'aria , togliere l'aria usando la pompa per alcuni minuti , chiudere il rubinetto , misurare nuovamente la massa del tubo. La differenza fornisce la massa dell'aria . Il volume del tubo si ottiene riempiendo il tubo di acqua .. Questa esperienza si può effettuare prendendo una bottiglia per le bibite (riempitela con acqua e misurate il volume).Prendere una valvola per bicicletta ed un tappo , inserire la valvola nel tappo .Misurare la massa con l'aria , pompare aria all'interno (almeno 10 pompate) , misurare la massa Il volume della massa d'aria pompata si determinerà misurando il volume del cilindro interno della pompa e moltiplicando tale valore per il numero di pompate Inserire la valvola della pompa al contrario , ottenete una pompa a vuoto.</p>

Mod 1 A/7 Sistema S.I.		
Fisica e Chimica	Classe	Anno Scolastico/...../.....

Misura densità/Peso specifico(costruzione di un densimetro)

Contenuti	Obiettivi intermedi		Obiettivi intermedi
	Conoscenze		
Sistema S:I $d=m/v = Kg / m^3$ $Ps = P /V = N/m^3$ $Ps = m g/V = d g$ Eccezioni : Per l'acqua densità e peso specifico crescono al crescere della temperatura da (0 a 4 °C) .Oltre ai 4 °C peso specifico e densità diminuiscono all'aumentare della temperatura (laghi) Densità relativa = m/m_0 Peso specifico relativo = m/m_0	Sostanze	Densità(Kg/dm ³)	Verificare sperimentalmente la validità dei seguenti dati: Determinare i relativi pesi specifici Costruzione di un densimetro Utilizzare una provetta di vetro con dei pallini di piombo Versare nei recipienti graduati 200 cc di alcool , glicerina , acqua e liquido incognito Mettere la provetta nell'acqua mettere dei pallini di piombo fino a quando la provetta galleggia rimanendo immersa per circa la metà . Segnare il livello Mettere la stessa provetta negli altri liquidi segnando per ognuno il livello di galleggiamento $acqua d =1,0 g/cm^3$ $alcool d =0,8 g/cm^3$ $glicerina d=1,2 g/cm^3$ Con questi tre valori si può tarare lo strumento
	Acqua	1	
	Alcool etilico	0,8	
	Argento	10.5	
	Benzina	0.78	
	Caucciù	0.98	
	Elio	0.17	
	Ferro	7.86	
	Ghiaccio	0.9	
	Mercurio	13.59	
	Nafta	0.76	
	Oli minerali	0.92	
	Piombo	11.34	
Platino	21.4		
Rame	8.93		
Sughero	0.24		
Zinco	7.10		

Mod 1 B /0
Fisica e Chimica

Classe

Anno Scolastico/...../.....

Dall'esperimento alla legge

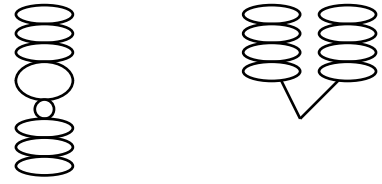
Contenuti	Obiettivi intermedi Conoscenze	Obiettivi intermedi Abilità
Fasi dell'indagine scientifica	misurare le grandezze che caratterizzano il fenomeno descrivere ed interpretare i fatti osservati prevedere fatti nuovi da nuove osservazioni modello (rappresentazione semplificata della realtà) descrizione del fenomeno (mettere in evidenza le relazioni esistenti tra le grandezze) Modelli matematici (descrizione mediante formule che mettano in relazione la variabile/i dipendente da quelle/i indipendente	$A = L^2$ descrivere come varia l'area in funzione del lato Studio sulle deformazioni elastiche Dipendenza della deformazione dal tipo di azione esercitata dalle caratteristiche dell'oggetto esecuzione di un esperimento individuare le grandezze misurabili individuare i procedimenti per misurarle Prima di eseguire l'esperimento scegliere le strategie che rendano l'esperimento semplice interpretare i risultati delle misure Misure di allungamenti di diversi oggetti Materiali (elastico, spago , molla , asta graduata, N° pesi uguali) Misurare le lunghezze iniziali e i relativi allungamenti (Lf - Li) con l'incertezza . variabile indipendente il peso variabile dipendente l'allungamento creazione tabella raccolta dati costruzione grafico

		N .Pesi	Allungamenti		

		Elastico	Spago	Molla	

		0	0	0	0
	Studio della relazione tra le grandezze Rappresentazione dei dati su di un grafico				

Misure di allungamento di oggetti diversi

Contenuti	Obiettivi intermedi Conoscenze	Obiettivi intermedi Abilità
		<p>Prendete due elastici uguali (o due molle) misurate l'allungamento che subiscono quando appendete un peso . Collegate quindi le molle in serie e in parallelo . Che ipotesi fate sull'allungamento che essi subiscono nei due casi ? Eeguire le misure e valutate la correttezza delle vostre ipotesi .</p> 

Mod 1C1 EQ/0 TEMP_EQUIL_MOD_EQ0		
Fisica e Chimica	Classe	Anno Scolastico/...../.....

Indagine sulla temperatura di equilibrio

Contenuti	Obiettivi intermedi Conoscenze	Obiettivi intermedi Abilità
Miscelanze di masse uguali di acqua calda e fredda	Determinare la temperatura di equilibrio che si ottiene mescolando masse uguali di acqua che si trovano inizialmente a temperature diverse	<p>Preparare in ciascun beker 100gr di acqua Ponete un beker sul fornello e riscaldate l'acqua fino a una temperatura prefissata Tenere l'altro beker lontano dalla fonte di calore controllando la temperatura T_2 Quando l'acqua riscaldata ha raggiunto la temperatura T_1 spegnere il fornello versare rapidamente l'acqua calda nel recipiente contenente acqua fredda</p> <p>Aggitare rapidamente dopo pochi secondi la temperatura tende a stabilizzarsi al valore T_e</p> <p>Confrontare T_1 T_2 T_e</p> <p>Determinare una formula che partendo dai dati iniziali permetta di calcolare la temperatura di equilibrio</p>

Fisica e Chimica	Classe	Anno Scolastico/...../.....
------------------	--------------	-----------------------------------

La misura delle temperature

Contenuti	Obiettivi intermedi Conoscenze	Obiettivi intermedi Abilità
<p>Operazioni da compiersi quando si vuole eseguire una misura di temperatura con un termometro a mercurio</p>	<p>si pone il bulbo del termometro a contatto diretto con il corpo di cui si vuole misurare la temperatura</p> <p>si attende che il livello del mercurio nel capillare del termometro si stabilizzi</p> <p>si legge sulla scala del termometro il valore corrispondente</p> <p>Per rilevare la temperatura di un liquido</p> <p>il bulbo del termometro deve pescare completamente nell'acqua non deve toccare il fondo</p> <p>prima di leggere la temperatura aspettare che il livello del mercurio si stabilizzi così da essere sicuri che la temperatura del mercurio sia anche quella dell'acqua</p> <p>Ricordare che inserire un termometro freddo in acqua calda di fatto equivale a raffreddare un po' l'acqua perchè viene sottratta la quantità di calore necessaria per riscaldare il termometro.</p> <p>L'uso del termometro modifica la temperatura che si vuole misurare .</p> <p>Se la massa del corpo è molto grande rispetto a quella del termometro si può trascurare l'effetto del termometro.</p>	

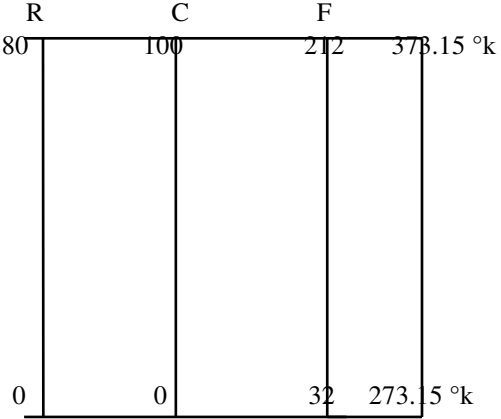
Mod 1C1/2 T/1 TEMP_MODT_1		
ITIS ' E.FERMI Lecce		
Fisica e Chimica	Classe	Anno Scolastico/...../.....

Verifica della taratura di un termometro

Contenuti	Obiettivi intermedi Conoscenze	
<p>Controllare in un termometro centigrado , la posizione dei punti di riferimento che corrispondono alla temperatura di fusione del ghiaccio e di ebollizione dell'acqua</p>	<p>Prendere un termometro da laboratorio che ha una scala che va da una decina di gradi sotto lo zero a una decina sopra lo zero</p> <p>Immergere il termometro in una miscela di acqua e ghiaccio ,il ghiaccio e l'acqua devono essere in equilibrio termico cioè deve essere in atto un processo di fusione (temperatura di fusione del ghiaccio)</p> <p>Per controllare l'importanza di questa condizione ponete il bulbo del termometro a contatto di un cubetto di ghiaccio appena prelevato dal freezer la temperatura è inferiore a 0° C</p> <p>Per facilitare il processo di fusione tritare il ghiaccio molto finemente</p> <p>Troverete probabilmente che il livello del mercurio nel termometro non si ferma esattamente sullo zero (ciò non significa necessariamente che lo strumento abbia un difetto di taratura)</p> <p>Provate ad aggiungere alla miscela di ghiaccio e acqua di fusione una cucchiata di sale fino mescolandolo fino a farlo scioglierlo</p> <p>Osservate cosa accade alla temperatura del termometro , continuate ad aggiungere sale fino a quando la temperatura non diminuisce più. Avete che il punto di fusione del ghiaccio viene modificato dalla presenza di altre sostanze</p> <p>Il ghiaccio è stato ottenuto da acqua del rubinetto che contiene sali</p> <p>Per verificare lo zero occorre usare ghiaccio di acqua distillata</p> <p>Per controllare i 100°C conviene far bollire l'acqua in un pallone di vetro dal collo lungo.</p> <p>Il termometro va collocato in modo che il bulbo si trovi qualche centimetro al di sopra della superficie dell'acqua bollente e la colonnina di mercurio sia immersa completamente nel vapore</p>	<p>Potreste trovare che la temperatura di ebollizione abbia un valore leggermente diverso da 100°C(il punto di ebollizione dipende anche dalla pressione atmosferica) Controllare col barometro la pressione atmosferica 760 mmHg = 101325Pa</p>

Mod C1/2/3		
Fisica	Classe	Anno Scolastico/...../.....

SCALE DELLE TEMPERATURE

Contenuti	Obiettivi intermedi Conoscenze	Obiettivi intermedi Abilità
<p>Ogni molecola , aumentando il suo grado di agitazione , si comporta come se avesse bisogno di un maggiore spazio per muoversi. Questo comporta che tutti i corpi , all'aumentare della temperatura , si dilatano. Questo vale sia per i solidi che per i liquidi che per gli areiformi . Il termometro non è altro che uno strumento che sfrutta questa proprietà.</p>	<p>Scale di misura</p> 	<p>Effettuare diverse conversioni da una scala all'altra.</p>
	<p>GRADI KELVIN 0°C ---> 273,15 °K 100°C ---> 373.15 °K Gradi Fahrenheit (°F) 0° --> 32 °F 100°C ----> 212 °F Gradi Rèaumur 0°C-----> 0°R 100 °C ----> 80 °R CONVERSIONI $(t\text{ °C} - 0) : (t\text{ °F} - 32) = (100 - 0) : (212 - 32)$ $(t\text{ °C} - 0) : (t\text{ °R} - 0) = (100 - 0) : (80 - 0)$ $(t\text{ °C} - 0) : (t\text{ °K} - 273,15) = (100 - 0) : (373,15 - 273,15)$</p>	

Mod 1C1/3 T/2 TEMP_MODT_2		
Fisica e Chimica	Classe	Anno Scolastico/...../.....

Sorgenti di calore

Contenuti	Obiettivi intermedi Conoscenze	Obiettivi intermedi Abilità
Riscaldatori	<p>Si possono utilizzare diversi riscaldatori di laboratorio Il becco bunsen con treppiede e reticella funzionante con metano o altro gas Bollitore a immersione , che funziona ad energia elettrica Il fornello da campeggio Il problema è quello di determinare la quantità di calore che la sorgente fornisce al corpo da scaldare Il problema è complesso per due motivi:</p> <p>il calcolo dipende dalla natura del riscaldatore stesso sia che esso bruci combustibile che energia elettrica il calore emesso dal riscaldatore non è assorbito soltanto dall'acqua ma anche da altri corpi aria , reticella , termometro, ecc. La quantità di calore disperso varia in funzione del tipo di riscaldatore .</p>	
	<p>Queste difficoltà possono essere aggirate assumendo: la quantità di calore emessa funzione del tempo utilizzando lo stesso scambiatore nelle stesse condizioni è lecito supporre che</p> <p>fornisca una quantità di calore costante nel tempo , pertanto il calore fornito è proporzionale al tempo di funzionamento il calore disperso è una quantità stabile e non influenza i risultati</p> <p>Assumere il tempo come variabile dipendente al posto della della quantità di calore consente ugualmente di analizzare la dipendenza di quest'ultima da determinati parametri quali la massa del corpo e la variazione di temperatura</p>	

Mod 1C1/4 EQ/1 CALOR_EQU_ACQUA

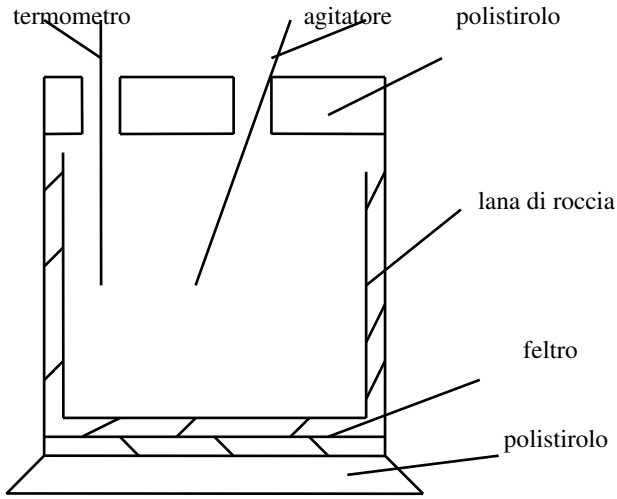
ITIS ' E.FERMI Lecce

Fisica e Chimica

Classe

Anno Scolastico/...../.....

Calorimetro :Determinazione dell'equivalente in acqua

Contenuti	Obiettivi intermedi Conoscenze	Obiettivi intermedi Abilità
<p>Per effettuare misure sugli scambi di calore si utilizza il calorimetro. Tutte le parti che costituiscono il calorimetro assorbono una certa quantità di calore che non può essere scambiato che è quindi fonte di errore. Per tener conto di questo errore si immagina che il calorimetro contenga più acqua di quella che realmente contiene; questa quantità d'acqua fittizia è in grado di assorbire la stessa quantità di calore assorbita dal calorimetro, dal termometro, dall'agitatore dal coperchio ecc. Questa quantità d'acqua fittizia si chiama " massa equivalente in acqua del calorimetro m_e."</p>		<p>mettere nel calorimetro una massa d'acqua m_1 a temperatura t_1 mettere nel calorimetro una massa d'acqua m_2 a temperatura $t_2 > t_1$ $m_2 > m_1$</p> <p>Equazione degli scambi termici</p> <p>Calore ceduto da m_2 = calore assorbito dal calorimetro + calore assorbito dalla massa equivalente m_e $m_2 (t_2 - t_e) = (m_1 + m_e) (t_e - t_1)$</p> $m_e = \frac{m_2 (t_2 - t_e)}{(t_e - t_1)} - m_1$ <p>mettere acqua nel calorimetro a temperatura ambiente $m_1 = 150$ gr $m_2 > m_1$ versare nel beker 300 gr di acqua e portarla all'ebollizione $m_2 = 300$ gr agitare e prendere la temperatura di equilibrio</p> <p>$m_1 = 150$ gr $m_2 = 300$ gr $t_1 = 18,5$ °C $t_2 = 100$ °C $t_e = 42,3$ °C</p> <p>$(t_2 - t_e) = 57,7$ °C $(t_e - t_1) = 57,7$ °C</p> <p>$m_e = 65$ gr</p>

Mod 1C1/5 C/1 CALORE_MOD_0		
ITIS ' E.FERMI Lecce		
Fisica e Chimica	Classe	Anno Scolastico/...../.....

Il calore come forma di energia di scambio

Contenuti	Obiettivi intermedi Conoscenze	Obiettivi intermedi Abilità
<p>Calore</p> <p>Temperatura</p> <p>Termometri</p>	<p>Calore come forma di scambio di energia tra sistemi diversi (lavoro) .La quantità di calore perduto da un corpo caldo è uguale a quella acquistata dal corpo freddo</p> <p>Calore come energia trasferita tra corpi che hanno differente temperatura</p> <p>Grandezza misurata da un termometro posto in contatto con il corpo una volta che è stato raggiunto l'equilibrio termico</p> <p>Se un corpo è in equilibrio termico possiamo definire una sua temperatura</p>	<p>Misurare la temperatura</p> <p>Pesa più un chilo di ferro o un chilo di piume ? Scambiate mano , quale vi sembra più pesante ? Pesate con una bilancia</p> <p>Il tatto ci informa non solo sulla natura dei materiali (ruvidi , lisci ,taglienti) ma anche delle interazioni che esse hanno con il nostro corpo (pesanti , leggeri , caldi , freddi)</p> <p>Siete in una stanza ove un termometro (strumento che misura la temperatura) segna 20 °C dite se la temperatura dei diversi oggetti è minore , uguale , maggiore della temperatura della stanza e perchè . Confrontate le vostre sensazioni con le misure fornite dal termometro.</p> <p>Oggetti caldi e oggetti freddi</p> <p>Materiale utilizzato :sughero , sassi , polistirolo , stoffa, metallo , legno, vetro, termometro da parete , termometro da laboratorio,</p> <p>Basandovi sulle vostre sensazioni classificate gli oggetti più caldi e più freddi.</p> <p>Usate il termometro classificate gli oggetti più caldi da quelli più freddi.</p> <p>Confrontate le due misure .Spiegate la diversità dei risultati</p> <p>Misurate con il termometro la temperatura delle vostre mani è uguale a quella degli altri oggetti ?</p>

<p>Misurare la temperatura</p> <p>Conducibilità termica</p>	<p>Per stabilire se un oggetto è più caldo o più freddo dobbiamo stabilire un contatto termico Durante questo contatto se l'oggetto è più freddo o più caldo del termometro l'altezza del mercurio si abbassa o aumenta quanto un succede niente diremo che l'oggetto ed il termometro sono in equilibrio termico</p> <p>Attraverso le mani (tatto) siamo in grado di distinguere se una stessa sostanza si trova a temperature diverse</p> <p>Il corpo dei mammiferi tende a mantenere una temperatura propria (non i pesci) .Tutti gli altri oggetti a contatto termico tra loro o attraverso l'aria raggiungono la stessa temperatura di equilibrio .</p> <p>I materiali buoni conduttori termici (metalli) arrivano all'equilibrio più rapidamente I materiali cattivi conduttori (legno , lana) hanno bisogno di molto più tempo</p> <p>La temperatura di un corpo o di una sostanza non varia se dividiamo il corpo o la sostanza in più parti , può cambiare solo se lo/a riscaldiamo o raffreddiamo .</p> <p>Le grandezze che hanno le stesse caratteristiche della temperatura (non dipendono dalla quantità del corpo in esame) si chiamano intensive. Quelle che si comportano come il volume e la massa si chiamano estensive (se dividiamo esattamente in due il volume o la massa le due parti sono la metà)</p>	<p>Eschimese e beduino entrambi sono vestiti con indumenti pesanti perchè ?</p> <p>Ci sono dei limiti alla capacità dell'uomo di mantenere costante la sua temperatura ? Come fa l'uomo a estendere questi limiti ? Quali materiali usa per sopportare temperature troppo inferiori a quelle del suo corpo ? quali materiali invece per temperature troppo alte ?</p> <p>Spiegare perchè i metalli sembrano al tatto più freddi degli oggetti di legno o di plastica</p> <p>Perchè in cucina si usano mestoli di legno per mescolare i cibi ? Ponete una forchetta con un'estremità sulla fiamma e l'altra sul ghiaccio quale sarà la temperatura della forchetta ?</p> <p>Quando si può definire la temperatura di un corpo ? Prendere 200cc di acqua a 18 °C dividiva in due parti uguali misurare la temperatura</p>
---	--	---

Mod 1C1/6
Fisica e Chimica
Classe
Anno Scolastico/...../.....

Costruzione di un termometro

Contenuti	Obiettivi intermedi Conoscenze	Obiettivi intermedi Abilità
<p>Dilatazione termica Termometri</p>	<p>Dilatazione termica Nel dinamometro abbiamo utilizzato una proprietà caratteristica dei corpi l'elasticità per misurare una forza Per un termometro a mercurio abbiamo utilizzato una proprietà del mercurio quella di aumentare di volume quando aumenta la temperatura .Questa proprietà non è solo una caratteristica del mercurio ma di tutti i corpi e si chiama dilatazione termica</p> <p>Nei gas la dilatazione termica è molto più evidente</p> <p>Nei liquidi e nei solidi l'effetto è molto piccolo per poterlo osservare dobbiamo amplificarlo</p> <p>Se si ipotizza che la variazione di volume di un liquido fissato sia proporzionale all'aumento di temperatura , allora anche per tutti gli altri liquidi la relazione tra variazione di volume e temperatura sarà lineare Non avendo trumenti per misurare la temperatura in maniera indipendente , non possiamo verificare la nostra ipotesi. La definizione di temperatura è quindi convenzionale e arbitraria</p>	<p>Quando si controlla la pressione delle gomme bisogna farlo a freddo perchè? Sapete come fare quando due bicchieri si incastrano.</p> <p>Provate a mettere un palloncino gonfio sul vapore che esce da una pentola di acqua bollente</p> <p>Non è facile valutare se l'acqua aumenta di volume quando viene riscaldata se prolunghiamo la provetta con un tubicino molto sottile possiamo rilevare le variazioni di volume Una volta trovato il sistema di amplificazione , la dilatazione termica di qualunque sostanza può essere utilizzata per costruire un termoscopio .</p> <p>Costruzione di un termoscopio Materiale Sostegno per contenere tre provette , 3 provette , 3 tappi a due fori, 3 bacchette di vetro ,1 beker da 500cc, acqua, alcool, glicerina, matita, termometri con sensibilità di 1 °C, righello, carta millimetrata.</p> <p>Costruzione di una tabella temperatura dislivello del liquido Quale dei tre liquidi produce maggiore dilatazione ? Riportate i dati su uno stesso grafico con le relative incertezze Quale relazione esiste tra aumento di temperatura e volume.</p>

Mod 1C1/7 A/2		
Fisica e Laboratorio	Classe	Anno Scolastico/...../.....

Comportamento anomalo dell'acqua

Contenuti	Obiettivi intermedi Conoscenze	Obiettivi intermedi Abilità
		<p>I grafici mostrano una relazione lineare tra aumento di temperatura e aumento di volume, l'acqua ha un andamento anomalo tra 0°C e 4°C il suo volume invece di aumentare diminuisce</p>

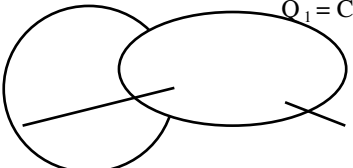
Mod C1/7/1		
Fisica	Classe	Anno Scolastico/...../.....

--

Contenuti	Obiettivi intermedi Conoscenze	Obiettivi intermedi Abilità

Mod 1C1/8 EQ/2 DETER_CAL_SPEC		
Fisica e Chimica	Classe	Anno Scolastico/...../.....

Determinazione del calore specifico

Contenuti	Obiettivi intermedi Conoscenze	Obiettivi intermedi Abilità																								
<p>Calore specifico Il calore specifico di una sostanza rappresenta la quantità di calore che la massa di 1 Kg di tale sostanza deve scambiare perché la sua temperatura subisca la variazione di 1 °C</p> <p>La caloria rappresenta la quantità di calore che deve essere fornita a 1 g di acqua distillata per elevare la sua temperatura da 14,5 °C a 15,5 °C Piccola caloria 1cal 1kCal = energia necessaria per aumentare 1Kg di acqua di 1 °C grande caloria 1 Cal $Q = C \cdot m \cdot \Delta t$ La caloria nel sistema S.I. si misura in joule 1 cal = 4,1855 J</p>	<p>Il calore specifico di un solido rappresenta la quantità di calore necessaria per far variare di 1 °C la temperatura dell'unità di massa di una certa sostanza</p> <p>Il calore specifico può essere determinato mediante il calorimetro mescolando sostanze a temperature diverse e misurando la temperatura di equilibrio</p> $C_2 m_2 (t_2 - t_e) = (m_1 + m_e) (t_e - t_1)$ <p>m_1 massa d'acqua nel calorimetro alla temperatura t_1</p> <p>m_2 massa della sostanza da determinare il calore specifico alla temperatura t_2</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 1;"> $Q_1 = C_1 m_1 (t - t_1)$ <p style="text-align: center;">$t_2 > t_1$</p> $Q_2 = C_2 m_2 (t_2 - t)$ </div> </div> <p>All'equilibrio $Q_1 = Q_2$ la temperatura di equilibrio sia t equazione dell'equilibrio</p> $t = \frac{C_1 m_1 t_1 + C_2 m_2 t_2}{C_1 m_1 + C_2 m_2} \quad \text{termico}$	<p>Determinazione del calore specifico del ferro, ottone, zinco, rame versare nel calorimetro $m_1 = 350$ gr di acqua sia t_1 la temperatura ottenuta come media di tre misure $m_1 > m_2$ versare in un beker dell'acqua, non nota, immergere il pezzo dopo averlo misurato m_2, dopo un certo tempo misurare la temperatura, effettuare tre misure e calcolare la media riscaldare l'acqua fino all'ebollizione estrarre il pezzo dal beker ed immergerlo nel calorimetro agitare e misurare la temperatura di equilibrio come media di tre misure</p> $C_2 = \frac{(m_1 + m_e) (t_e - t_1)}{m_2 (t_2 - t_e)}$ <p>CALORI SPECIFICI</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Cal / Kg °C</th> <th>J / Kg °C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>zinco</td> <td>0,095</td> <td>389</td> </tr> <tr> <td>oro</td> <td>0,030</td> <td>130</td> </tr> <tr> <td>rame</td> <td>0,093</td> <td>385</td> </tr> <tr> <td>alluminio</td> <td>0,217</td> <td>896</td> </tr> <tr> <td>ferro</td> <td>0,115</td> <td>450</td> </tr> <tr> <td>benzolo</td> <td>0,408</td> <td>1710</td> </tr> <tr> <td>acqua</td> <td>1,002</td> <td>4186</td> </tr> </tbody> </table>		Cal / Kg °C	J / Kg °C	zinco	0,095	389	oro	0,030	130	rame	0,093	385	alluminio	0,217	896	ferro	0,115	450	benzolo	0,408	1710	acqua	1,002	4186
	Cal / Kg °C	J / Kg °C																								
zinco	0,095	389																								
oro	0,030	130																								
rame	0,093	385																								
alluminio	0,217	896																								
ferro	0,115	450																								
benzolo	0,408	1710																								
acqua	1,002	4186																								

C1/8/1		
ITIS ' E.FERMI Lecce		
Fisica	Classe	Anno Scolastico/...../.....

Capacità termica

Contenuti	Obiettivi intermedi Conoscenze	Obiettivi intermedi Abilità																														
<p>Nella pratica quello che è utile conoscere è il calore che può assorbire un dato corpo o una data sostanza .</p> <p>Il prodotto del calore specifico per la massa del corpo prende il nome di capacità termica .</p> <p>Capacità term.= Cx M</p> <p>La capacità termica è una caratteristica non delle sostanze ma dei corpi.</p> <p>Misura</p> <p>$Q = Cx M T$</p> <p>$Cx = Q/M T$</p> <p>$C_{term} = Cal/^{\circ}C$</p> <p>E' la quantità di calore che si deve dare ad un corpo per aumentare la sua temperatura di un grado.</p>	<p>Caloria</p> <p>Largamente utilizzata quando si parla di diete di alimenti</p> <table border="0"> <tr> <td>alimenti</td> <td>energia (J/100gr)</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Cal</td> <td>KJ</td> </tr> <tr> <td>Panini</td> <td>302</td> <td>1264</td> </tr> <tr> <td>riso</td> <td>362</td> <td>1520</td> </tr> <tr> <td>vitello</td> <td>92</td> <td>385</td> </tr> <tr> <td>prosciutto crudo</td> <td>460</td> <td>1926</td> </tr> </table> <p>CONTRIBUTO GIORNALIERO GIOVANI TRA 16 - 19 ANNI</p> <p>maschi 2960 Calorie femmine 2300 Calorie</p> <p>Potere calorico</p> <p>Rappresenta l'energia termica che si sviluppa per ogni Kg di combustibile , in una combustione completa</p> <table border="0"> <tr> <td>Combustibile</td> <td>Potere calorico</td> </tr> <tr> <td>Metano</td> <td>$0.55 \cdot 10^8$ J/Kg</td> </tr> <tr> <td>Idrogeno</td> <td>1,4 " "</td> </tr> <tr> <td>Petrolio</td> <td>0.46 " " " " " "</td> </tr> <tr> <td>benzina</td> <td>" " " " " " " " " "</td> </tr> <tr> <td>Legno</td> <td>0.13 " " " " " "</td> </tr> </table>	alimenti	energia (J/100gr)			Cal	KJ	Panini	302	1264	riso	362	1520	vitello	92	385	prosciutto crudo	460	1926	Combustibile	Potere calorico	Metano	$0.55 \cdot 10^8$ J/Kg	Idrogeno	1,4 " "	Petrolio	0.46 " " " " " "	benzina	" " " " " " " " " "	Legno	0.13 " " " " " "	<p>Nelle piccole caldaie domestiche la potenza calorica viene data in kcal /min, cioè in Calorie al minuto</p> <p>Una famiglia di 4 persone ha bisogno di 200 litri di acqua calda al giorno :supponendo che l'acqua sia inizialmente ad una temperatura di 10 °C , e che la temperatura finale media sia di 40 °C , di quante calorie avete bisogno ogni giorno ?</p> <p>Se la vostra caldaia ha una potenza di circa 300 Calorie al minuto , di quanto tempo ha bisogno per avere 50 litri di acqua a 40 °C</p>
alimenti	energia (J/100gr)																															
	Cal	KJ																														
Panini	302	1264																														
riso	362	1520																														
vitello	92	385																														
prosciutto crudo	460	1926																														
Combustibile	Potere calorico																															
Metano	$0.55 \cdot 10^8$ J/Kg																															
Idrogeno	1,4 " "																															
Petrolio	0.46 " " " " " "																															
benzina	" " " " " " " " " "																															
Legno	0.13 " " " " " "																															

Mod 1C1/9		
ITIS ' E.FERMI Lecce		
Fisica e Chimica	Classe	Anno Scolastico/...../.....

Determinazione del calore di condensazione del vapor acqueo

Contenuti	Obiettivi intermedi Conoscenze	Obiettivi intermedi Abilità
<p>Determinare il calore di condensazione del vapore acqueo C_v. Massa di vapore condensato $M_v = M_2 - M_1$ Per ricavare il calore di condensazione del vapore acqueo C_v impostare il bilancio dello scambio di calore del calorimetro Calore ceduto dal vapore nella condensazione (Q_1) + Calore ceduto dal vapore condensato per raffreddarsi (Q_2) = Calore assorbito dall'acqua inizialmente presente nel calorimetro (Q_3)</p>	<p>The diagram illustrates the experimental setup. On the left is a calorimeter with a thermometer. A U-tube connects the calorimeter to a beaker on the right. The beaker is placed on a stove (Fornello) and contains distilled water (Acqua distillata).</p>	<p>Inserire nel calorimetro $M_1 = 200 - 300$ gr Misurare la temperatura $T_1 =$ Chiudere il calorimetro con un tappo a due fori , in uno dei qualoii inserire il termometro , nell'altro inserire un tubicino di vetro a U Riscaldare l'acqua distillata Quando l'acqua distillata inizia a bollire chiudere la beuta con forato nel quale è inserita l'estremità del tubo ad U Lasciare che il vapore prodotto per un tempo (10 minuti) passi nel calorimetro Interrompere l'esperienza quando $T_c = 50$ °C circa Leggere la temperatura di equilibrio T_e Misurare la nuova massa d'acqua del calorimetro $M_v = M_2 - M_1$</p>
<p>$Q_1 = C_v M_v$ $Q_2 = M_v (100 - T_e)$ $Q_3 = M_1 (T_e - T_1)$</p>		