

Unità didattiche  
 Prof .Luigi Liaci

<b>Mod 6/0</b>		
Fisica	Classe .....	Anno Scolastico ...../...../.....

**Energia cinetica**

<b>Contenuti</b>	<b>Obiettivi intermedi Conoscenze</b>	<b>Obiettivi intermedi Abilità</b>
Studio dell'energia trasmessa ad un corpo	Energia (trasferimento, trasformazione, conservazione, dissipazione) Bilancio energetico	Rotaia perfettamente orizzontale Contrappeso di 10-15 gr libero di cadere Spazio tra le due fotocellule 20 cm Misura del tempo per percorrere s Ripetere il procedimento su diversi spazi Calcolare il lavoro Costruire una tabella Costruire il grafico L-V Il lavoro non è proporzionale alla velocità $L = KV^2$ Determinare K $K = M/2$ nei limiti sperimentali

**Mod 6/1**

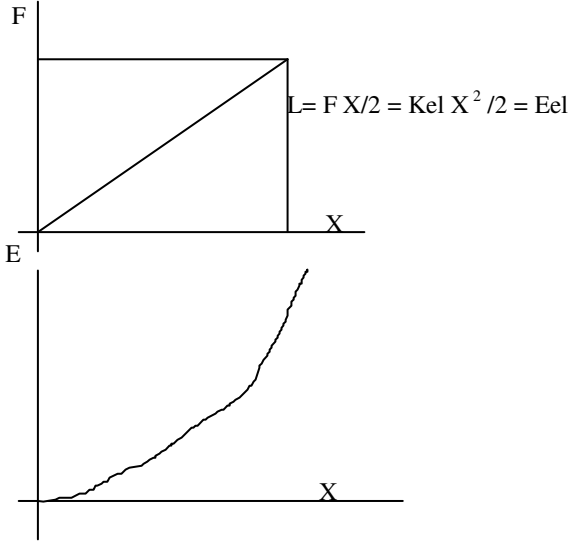
**ITIS ' E.FERMI Lecce**

Fisica e Chimica

Classe .....

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

Lavoro della forza elastica

Contenuti	Obiettivi intermedi Conoscenze	Obiettivi intermedi Abilità
<p>Il lavoro della forza elastica</p>	<p>Forza elastica Un corpo su un piano privo di attrito mantiene il suo moto per inerzia <math>V = \text{costante}</math> Dopo la spinta iniziale agiscono su di esso solo forze equilibrate , pertanto non viene compiuto alcun lavoro Se al corpo viene applicata una forza non equilibrata esso accelera, la forza compie lavoro, il corpo aumenta la sua velocità Se il piano è privo di attrito il corpo non viene riscaldato, l'unico effetto è l'aumento di velocità Chiamiamo energia cinetica <math>E_c</math> l'energia trasmessa al corpo da tale lavoro</p>	<p>Tirare una molla : compiere lavoro contro la forza elastica Il lavoro compiuto trasferisce alla molla una quantità di energia che viene immagazzinata (energia potenziale) Costruire una tabella di <math>X</math> (allungamento in funzione di <math>F</math>) per diversi tipi di molle Costruire i grafici relativi Determinare le costanti di elasticità delle molle <math>F_{el} = - K_{el} \nabla X</math></p> 

<b>Mod 6/2</b>
Fisica e Chimica

Classe .....

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

Trasformazione dell' energia potenziale elastica in energia cinetica

<b>Contenuti</b>	<b>Obiettivi intermedi Conoscenze</b>	<b>Obiettivi intermedi Abilità</b>
Principio di conservazione dell'energia cinetica	Forza elastica Energia cinetica $E_c = (M_c + m) V^2 / 2$ Energia potenziale elastica $E_{pe} = K_{el} \nabla X^2 / 2$	Verificare che tutta l'energia potenziale elastica si trasforma in energia cinetica Materiale : rotaia a cuscino d'aria, molla con $K = 0,1 - 0,5 \text{ N/cm}$ Fissare la molla sul carrello Verificare la posizione del carrello sulla rotaia X Comprimere la molla $X = 1 \text{ cm}$ Rilasciare la molla Misurare la velocità del carrello con due fotocellule Ripetere la misura comprimendo in modo diverso la molla Controllare che i valori dell'energia potenziale elastica della molla e dell'energia cinetica del sistema molla-carrello siano uguali entro i limiti degli errori sperimentali Per migliorare la precisione è bene bloccare il sistema con un filo di cotone che viene poi bruciato Realizza un grafico $E_c$ in funzione dell'energia $E_{pe}$ Calcola il rapporto $E_c/E_{pe}$

<b>Mod 1 EQ/0 TEMP_EQUIL_MOD_EQ0</b>		
Fisica e Chimica	Classe .....	Anno Scolastico ...../...../.....

<b>Indagine sulla temperatura di equilibrio</b>
---

<b>Contenuti</b>	<b>Obiettivi intermedi Conoscenze</b>	<b>Obiettivi intermedi Abilità</b>
Mescolanze 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 <math>T_2</math>            Quando l'acqua riscaldata ha raggiunto la temperatura <math>T_1</math> 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 <math>T_e</math></p> <p>Confrontare <math>T_1</math> <math>T_2</math> <math>T_e</math></p> <p>Determinare una formula che partendo dai dati iniziali permetta di calcolare la temperatura di equilibrio</p>

<b>Mod 1 T/0 TEMP_MODT_0</b>		
Fisica e Chimica	Classe .....	Anno Scolastico ...../...../.....

<b>La misura delle temperature</b>
------------------------------------

<b>Contenuti</b>	<b>Obiettivi intermedi Conoscenze</b>	<b>Obiettivi intermedi Abilità</b>
<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. L'uso del termometro modifica la temperatura che si vuole misurare . Se la massa del corpo è molto grande rispetto a quella del termometro si può trascurare l'effetto del termometro.</p>	

<b>Mod 1 T/1 TEMP_MODT_1</b>		
Fisica e Chimica	Classe .....	Anno Scolastico ...../...../.....

<b>Verifica della taratura di un termometro</b>
---

<b>Contenuti</b>	<b>Obiettivi intermedi Conoscenze</b>	
<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 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 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 Per facilitare il processo di fusione tritare il ghiaccio molto finemente 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 ) Provate ad aggiungere alla miscela di ghiaccio e acqua di fusione una cucchiata di sale fino mescolandolo fino a farlo scioglierlo 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 Il ghiaccio è stato ottenuto da acqua del rubinetto che contiene sali Per verificare lo zero occorre usare ghiaccio di acqua distillata Per controllare i 100°C conviene far bollire l'acqua in un pallone di vetro dal collo lungo. 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>

<b>Mod 1 T/2 TEMP_MODT_2</b>		
Fisica e Chimica	Classe .....	Anno Scolastico ...../...../.....

<b>Sorgenti di calore</b>
---------------------------

<b>Contenuti</b>	<b>Obiettivi intermedi Conoscenze</b>	<b>Obiettivi intermedi Abilità</b>
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>	

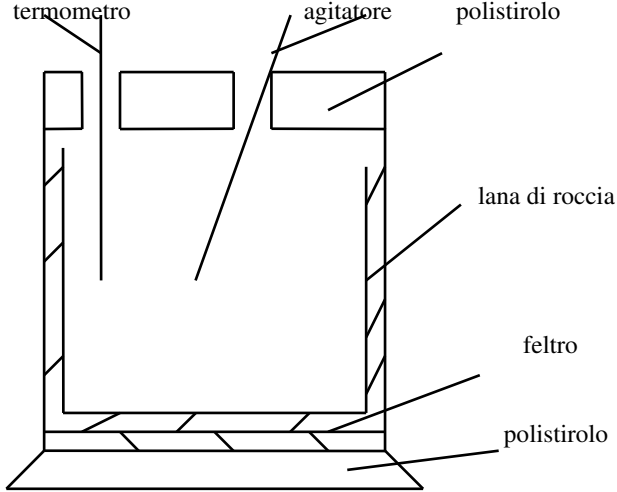
**Mod 1 EQ/1 CALOR\_EQU\_ACQUA**

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 " <b>massa equivalente in acqua del calorimetro <math>m_e</math></b> "</p>		<p>mettere nel calorimetro una massa d'acqua <math>m_1</math> a temperatura <math>t_1</math> mettere nel calorimetro una massa d'acqua <math>m_2</math> a temperatura <math>t_2 &gt; t_1</math> <math>m_2 &gt; m_1</math></p> <p>Equazione degli scambi termici</p> <p>Calore ceduto da <math>m_2</math> = calore assorbito dal calorimetro + calore assorbito dalla massa equivalente <math>m_e</math>  <math display="block">m_2 (t_2 - t_e) = (m_1 + m_e) (t_e - t_1)</math></p> $m_e = \frac{m_2 (t_2 - t_e)}{(t_e - t_1)} - m_1$ <p>mettere acqua nel calorimetro a temperatura ambiente <math>m_1 = 150</math> gr <math>m_2 &gt; m_1</math> versare nel beker 300 gr di acqua e portarla all'ebollizione <math>m_2 = 300</math> gr agitare e prendere la temperatura di equilibrio</p> <p><math>m_1 = 150</math> gr    <math>m_2 = 300</math> gr    <math>t_1 = 18,5</math> °C    <math>t_2 = 100</math> °C    <math>t_e = 42,3</math> °C  <math>(t_2 - t_e) = 57,7</math> °C    <math>(t_e - t_1) = 57,7</math> °C</p> <p><math>m_e = 65</math> gr</p>

<b>Mod 1 C/I CALORE MOD_0</b>		
Fisica e Chimica	Classe .....	Anno Scolastico ...../...../.....

<b>Il calore come forma di energia di scambio</b>
---

<b>Contenuti</b>	<b>Obiettivi intermedi Conoscenze</b>	<b>Obiettivi intermedi Abilità</b>
<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>
Misurare la temperatura	Per stabilire se un oggetto è più caldo o più freddo dobbiamo stabilire un contatto termico	Eschimese e beduino entrambi sono vestiti con indumenti pesanti perchè ?

<p>Conducibilità termica</p>	<p>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</p> <p>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.</p> <p>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>Ci sono dei limiti alla capacità dell'uomo di mantenere costante la sua temperatura ?</p> <p>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 ?</p> <p>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 ?</p> <p>Prendere 200cc di acqua a 18 °C dividiva in due parti uguali misurare la temperatura</p>
------------------------------	--	--

<b>Mod 1 A/2</b>		
Fisica e Chimica	Classe .....	Anno Scolastico ...../...../.....

**Costruzione di un termometro**

<b>Contenuti</b>	<b>Obiettivi intermedi Conoscenze</b>	<b>Obiettivi intermedi Abilità</b>
<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 strumenti 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 1 A/2**

Fisica e Chimica

Classe .....

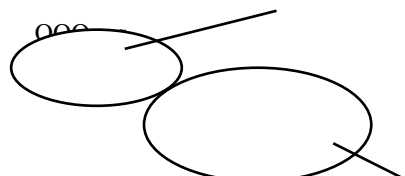
Anno Scolastico ...../...../.....

**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>

<b>Mod 1 EQ/2 DETER_CAL_SPEC</b>		
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 perchè la sua temperatura subisca la variazione di 1 °C</p> <p>La caloria rappresenta la quantità di calore che deve essere fornita a 1 Kg di acqua distillata per elevare la sua temperatura da 14,5 °C a 15 , 5 °C</p> <p><math>Q = C_s m \Delta t</math></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> <p><math>C_2 m_2 (t_2 - t_e) = (m_1 + m_e)(t_e - t_1)</math></p> <p><math>m_1</math> massa d'acqua nel calorimetro alla temperatura <math>t_1</math></p> <p><math>m_2</math> massa della sostanza da determinare il calore specifico alla temperatura <math>t_2</math></p> <p><math>Q_1 = C_1 m_1 (t - t_1)</math></p> <p><math>Q_2 = C_2 m_2 (t_2 - t)</math></p> <p><math>t_2 &gt; t_1</math></p> <p>All' equilibrio <math>Q_1 = Q_2</math> la temperatura di equilibrio sia <math>t</math> equazione dell'equilibrio</p> <p><math>t = \frac{C_1 m_1 t_1 + C_2 m_2 t_2}{C_1 m_1 + C_2 m_2}</math> termico</p> 	<p>Determinazione del calore specifico del ferro, ottone , zinco , rame versare nel calorimetro <math>m_1 = 350</math> gr di acqua sia <math>t_1</math> la temperatura ottenuta come media di tre misure <math>m_1 &gt; m_2</math> versore in un beker dell'acqua, non nota , immergere il pezzo dopo averlo misurato <math>m_2</math>, dopo un certo tempo misurate 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> <p><math>C_2 = \frac{(m_1 + m_e)(t_e - t_1)}{m_2 (t_2 - t_e)}</math></p> <p><b>CALORI SPECIFICI</b></p> <table border="1"> <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																								

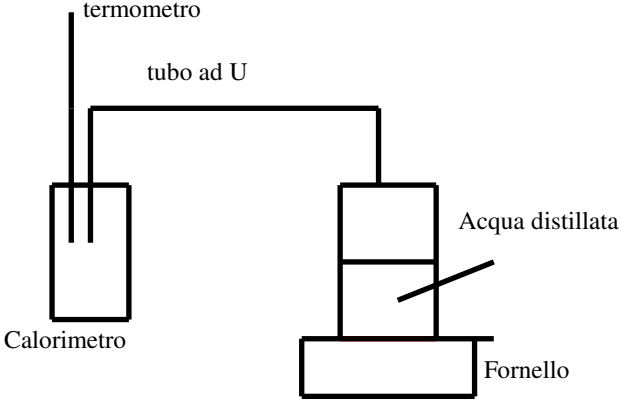
**Mod 1 A/2**

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 <math>C_v</math> .                      Massa di vapore condensato  <math>M_v = M_2 - M_1</math>                      Per ricavare il calore di condensazione del vapore acqueo <math>C_v</math> impostare il bilancio dello scambio di calore del calorimetro                      Calore ceduto dal vapore nella condensazione ( <math>Q_1</math> ) + Calore ceduto dal vapore condensato per raffreddarsi ( <math>Q_2</math> ) = Calore assorbito dall'acqua inizialmente presente nel calorimetro ( <math>Q_3</math> )</p>	 <p>termometro tubo ad U Calorimetro Acqua distillata Fornello</p>	<p>Inserire nel calorimetro <math>M_1 = 200 - 300</math> gr                      Misurare la temperatura <math>T_1 =</math>                      Chiudere il calorimetro con un tappo a due fori , in uno dei quali 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 <math>T_c = 50</math> °C circa                      Leggere la temperatura di equilibrio <math>T_e</math>                      Misurare la nuova massa d'acqua del calorimetro <math>M_v = M_2 - M_1</math></p>
<p><math>Q_1 = C_v M_v</math>  <math>Q_2 = M_v ( 100 - T_e )</math>  <math>Q_3 = M_1 ( T_e - T_1 )</math></p>		

Unità didattiche  
Prof .Luigi Liaci

