|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| logo ipcdefilippis **Istituto Professionale Statale per i Servizi Commerciali, Turistici, Sociali e della Pubblicità**  **“N. De Filippis”** | **Istituto Istruzione Superiore “N. De Filippis”-“G. Prestia”**  **Via Santa Maria dell’Imperio – 89900 Vibo Valentia Tel. 0963.42883–43066, Fax 0963.45528**  **Cod. Fisc: 96013630791 Cod. mecc.: VVIS009007 E-mail: VVIS009007@istruzione.it**  **- Istituto Professionale Statale per i Servizi Commerciali, Turistici, Sociali e della Pubblicità “N. De Filippis”, v**ia Santa Maria dell’Imperio, 89900 Vibo Valentia, *Tel. 0963-42883-43066,* ***Succursale "San Leoluca" - Via Tarallo, Vibo Valentia Tel 096341008***  *Sito web:* [*www.ipcdefilippis.it*](http://www.ipcdefilippis.it) *cod* ***VVRC009016****, corso serale* ***VVRC00951G***  **- Istituto Professionale Statale Industria Artigianato “G. Prestia”,** Via G. Prestia, 89900 Vibo Valentia,  *Tel 0963-43793, fax 0963-41175, sito web* [*www.ipsiaprestia.it*](http://www.ipsiaprestia.it)*cod. VVRI00901V* | Immagine a colori del logo dell'IPSIA  **IPSIA “G. Prestia”**  **Istituto Professionale Statale Industria e Artigianato “G. Prestia”** |

**Prova N11. Tecnologie elettriche/elettroniche TEE classe 3B Prof. De Luca Fortunato** [**(elettricità e magnetismo)**](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit13/eserciz.htm)

**COGNOME \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Nome \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Data\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifE1.** **Una lampadina da 100 W realizzata per la rete domestica viene sottoposta alla tensione di 380 V. Quale potenza consuma in questa situazione? A quali pericoli si va incontro con una operazione di questo genere?**

Una potenza così alta corrisponde a una maggiore emissione di luce e di calore, e quindi a un maggior pericolo di rottura della lampadina per fusione del filamento. Nella realtà, la resistenza risulta maggiore di quella qui considerata, a causa della maggiore temperatura.

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifE2.** **Calcolare la bolletta elettrica bimestrale per un impianto la cui *P*max è di 3 kW, e dove il consumo medio giornaliero è stato di 10 kWh (vedi**[**Nota 1**](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit13/eserciz.htm#n1)**).**

N.B. I prezzi sono solo indicatvi e andrebbero aggiornati suilla base dell’ultima bolletta (vedi attività [A3](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit13/eserciz.htm#a3)). Va tenuto comunque presente che il sistema di calcolo delle spese elettriche è più complesso di come viene presentato qui.

**NOTA 1**

La **bolletta della elettricità***B*e si compone di una quota fissa *B*f, dipendente dalla potenza massima impegnabile *P*max (serve per coprire le spese di installazione e gestione degli impianti) e di una quota variabile *B*v, dipendente dall’energia consumata *E*. Con una certa approssimazione, si può dire che:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *B*f = 0,05 € • *P*max(kW) • d |  | (d = giorni) |
| *B*v = 0,25 € • *E*(kWh) |  |  |

Il **kilowattora (kWh)**è un’unità di misura non appartenente al SI che viene spesso usata per esprimere l’energia elettrica. Un kWh equivale all’energia prodotta (o consumata) in un’ora con la potenza di 1 kW (= 1000 W). Poiché un’ora equivale a 3600 s, si ha:

1 kWh = 1000 W • 3600 s = 3,6•106 J

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifE3.** **Un circuito alimentato da 220 V è composto da un carico da 400  e da 12 m di fili di collegamento di rame spessi 1 mm. Qual è la resistenza totale del circuito?**

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifE4.** **Qual è il valore della corrente determinata dal movimento dell'elettrone dell'atomo di idrogeno?**

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifE5. La potenza massima per cui è impegnato un impianto elettrico domestico è 5 kW. Qual è la massima intensità di corrente che si può assorbire dalla rete di distribuzione dell'elettricità? Che cosa succede se vengono accesi contemporaneamente 6 elettrodomestici da 1000 W ?**

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifE6. Se per l'impianto dell'esercizio precedente si deve pagare una bolletta bimestrale di 25 € (vedi**[**Nota 1**](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit13/eserciz.htm#n1)**), quant'è l'energia che è stata consumata?**

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifE7. Quanti kilowattora consuma in 50 minuti un motore della potenza di 20 CV ?**

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifE8. Calcola le resistenze di due lampadine da 50 W e da 75 W e l'intensità di corrente che le attraversa quando sono collegate alla corrente di rete da 220 V. Se vengono misurate queste resistenze con un tester (vedi**[**Nota 2**](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit13/eserciz.htm#n2)**) quando le lampadine sono spente si trovano dei valori minori di quelli calcolati. Perché?**

Quando le lampadine sono spente si trovano dei valori minori di resistenza perché le resistenze *a freddo* sono minori di quelle *a caldo*.

**NOTA 2**

Il**tester** è uno strumento che viene utilizzato per effettuare le principali misure elettriche, sia in CC che in CA (vedi definzioni [D26 e D27](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit13/definiz.htm#d26)): misure di intensità, di tensione e di resistenza. Quindi integra le caratteristiche degli amperometri, dei voltmetri e degli ohmetri (vedi la definzione [D8](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit13/definiz.htm#d8)).  
Come gli altri strumenti di misura elettrici, il tester è caratterizzato da un **fondo scala variabile**, a seconda di come si inseriscono i collegamenti al circuito.  
Questo significa che la portata dello strumento si estende su un intervallo molto grande, potendo così misurare valori piccoli con sensibilità elevata, o valori grandi, con sensibilità ridotta.

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifE9. Un filo metallico lungo 2,5 cm oppone alla corrente la resistenza di 200  . Calcola la resistenza di un tratto dello stesso filo lungo 4,5 cm.**

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifE10. La resistenza del corpo umano varia da 2**•**104  a 5**•**105  , a seconda delle condizioni di isolamento, umidità della pelle, ecc. Calcola l'intensità di corrente e l'energia assorbita dal corpo umano se viene percorso per 0,1 s da una corrente elettrica alla tensione della rete domestica (220 V).**

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifE11. Una lampadina da 150 W, collegata alla rete da 220 V, emette il 7% dell'energia che consuma sotto forma di energia luminosa (vedi l’**[**Unità 14**](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit14/definiz.htm#d22)**), mentre il resto si trasforma in calore. Quante Calorie produce in 3 ore di funzionamento?**

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifE12. Calcola l'intensità di corrente che passa in una apparecchiatura elettrica che consuma 150 W con una resistenza di 400  .**

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifE13. Su un filo disposto perpendicolarmente alla direzione di un campo magnetico, agisce la forza di Lorentz con l'intensità prevista dalla formula data nella definizione**[**D17**](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit13/definiz.htm#d17)**. Calcola l'intensità di corrente che percorre un filo immerso in un campo di 3 T, sul quale agisce la forza di 0,6 N per ogni 50 cm di lunghezza.**

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifE14. Calcola l'intensità e la potenza efficace di una CA generata da una tensione di 12 V e che varia tra +2,12 A e -2,12 A.**

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifE15. La corrente che circola nel secondario di un trasformatore ha la tensione di 24 V e la potenza di 50 W. Calcola quanta corrente circola nel primario, che è collegato alla rete da 220 V.**

**ESPERIENZE E ATTIVITÀ**

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifA1.** Si possono avere correnti elettriche anche nei *liquidi*. Per esempio, l'*acqua* diventa conduttrice se vi si sciolgono sostanze che si dissociano in ioni (vedi l’[Unità 12](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit12/definiz.htm#d9)). Una di queste sostanze è l'*acido cloridrico* (acquistabile in qualsiasi drogheria come "acido muriatico"). In acqua esso si dissocia in ioni idrogeno positivi (H+) e ioni cloro negativi (Cl-) che in presenza della *d.d.p.* prodotta da una pila migrano rispettivamente verso il polo negativo e positivo, trasportando le cariche elettriche. In particolare, l'idrogeno si manifesta con numerose bollicine che si liberano dalla soluzione disperdendosi nell'aria.   
La dissociazione di una sostanza provocata dall'elettricità viene chiamata **elettrolisi**. Prova ad effettuarla sciogliendo in acqua altre sostanze (per esempio, il sale da cucina, o lo zucchero), per verificare quali mostrano un comportamento analogo.

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifA2.** Nei gas si possono avere correnti (in parte ioniche e in parte elettroniche) più tranquille delle scariche descritte nell’[Unità 12](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit12/definiz.htm#d29), a condizione che essi si trovino a bassa pressione (circa 0,1 atm): è questo il principio costruttivo delle lampade *fluorescenti* (impropriamente chiamate "al neon", poiché in realtà contengono altri gas). Queste lampade sono più efficienti delle comuni lampadine ad incandescenza per produrre luce. Tocca una lampadina e una lampada fluorescente di pari potenza (con attenzione!) e spiega questa differenza.

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifA3.** Cerca nell'ultima bolletta della luce che è arrivata a casa tua i dati di cui si è trattato nell'esercizio [E2](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit13/eserciz.htm#e2): qual è la potenza massima sfruttabile? quali sono i costi attuali dell'impianto e del consumo? Controlla il contatore tutti i giorni per una settimana, e determina il consumo medio giornaliero di elettricità.

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifA4.** Uno strumento semplicissimo che protegge molti impianti elettrici dai cosiddetti "corti circuiti" e da altri sovraccarichi di corrente è il **fusibile**, che si presenta come un cilindretto da inserire in serie al circuito da proteggere. Esso contiene un filo sottile di materiale che si fonde facilmente (di qui il nome) per effetto Joule non appena l'intensità di corrente supera il valore segnalato sul cilindretto. Così il circuito si *apre*, e non passa più la corrente che potrebbe danneggiarlo.   
Cerca l'alloggiamento dei fusibili nell'impianto elettrico di una automobile, nella rete elettrica domestica e in altri apparecchi elettrici di uso comune, ed esamina la struttura di questi strumenti di protezione. Che cosa si deve fare quando si fonde un fusibile?



**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifA5.** La frequenza della CA distribuita in Italia e in molti altri Paesi è di 50 Hz: questo significa che tutte le lampadine di casa si accendono e si spengono decine di volte al secondo (tutte le volte che la tensione inverte le polarità). Di questo però non ci accorgiamo, soprattutto per il fatto che i nostri occhi non sono sensibili a variazioni di luce così rapide.   
Prova tuttavia a guardare con la coda dell'occhio una lampada fluorescente accesa, in un ambiente in cui non vi siano altre fonti di luce: vedrai un debole sfarfallio, dovuto al fatto che nelle parti periferiche l'occhio è più sensibile alle variazioni di luce che non nella parte centrale. Un altro sistema è quello di agitare velocemente un oggetto (o la stessa mano) davanti a questa lampada: vedrai tanti oggetti separati (*effetto stroboscopico*), corrispondenti alle fasi di accensione della luce.

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gif A6.** Con le **calamite** si possono fare molte esperienze interessanti (se non ne hai in casa procuratene un paio in un negozio di ferramenta). Esamina il fenomeno di attrazione e di repulsione dei poli, studia come queste forze diminuiscono con l'aumentare della distanza, cerca quali sostanze sono attirate dalle calamite e quali possono fare da schermo alla loro forza. Se si spezza una calamita in due parti, i frammenti si attraggono o si respingono? (cerca di rispondere senza sacrificare una calamita!).

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifA7.** Prova a magnetizzare un ago per costruire una **bussola**. Sfrega lentamente e sempre nella stessa direzione per qualche minuto un grosso ago d'acciaio con un polo di una calamita, poi infilalo in un turacciolo e immergilo in una bacinella di plastica piena d'acqua: l'ago si orienterà nella direzione nord-sud, a causa del magnetismo terrestre. Perché la bacinella non deve essere di ferro?   
Se vuoi smagnetizzare l'ago, tienilo per un po' su una fiamma, poi immergilo in acqua fredda: l'agitazione termica porta il disordine nella struttura atomica che causa il magnetismo (vedi la definizione [D20](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit13/definiz.htm#d20)), e il freddo improvviso "congela" definitivamente la nuova situazione.

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifE1.** **Una lampadina da 100 W realizzata per la rete domestica viene sottoposta alla tensione di 380 V. Quale potenza consuma in questa situazione? A quali pericoli si va incontro con una operazione di questo genere?**

***Svolgimento***Dalla formula data nella definizione [D4](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit13/definiz.htm#d4)e dalla prima legge di Ohm si ricava che:

*R = V / I = V / (P / V)*

da cui:

*R = V² / P*

Perciò, la lampadina sottoposta alla tensione di 220 V ha una resistenza:

*R* = (220 V)² / 100 W = 484 

Supponendo che la resistenza sia la stessa anche con la tensione di 380 V, la potenza emessa in questa situazione si ottiene invertendo la formula ricavata sopra rispetto a *P*:

*P = V² / R*

Sostituendo i dati del problema, si ha:

*P* = (380 V)² / 484  = 298 W

Una potenza così alta corrisponde a una maggiore emissione di luce e di calore, e quindi a un maggior pericolo di rottura della lampadina per fusione del filamento. Nella realtà, la resistenza risulta maggiore di quella qui considerata, a causa della maggiore temperatura.

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifE2.** **Calcolare la bolletta elettrica bimestrale per un impianto la cui *P*max è di 3 kW, e dove il consumo medio giornaliero è stato di 10 kWh (vedi**[**Nota 1**](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit13/eserciz.htm#n1)**).**

***Svolgimento***La quota fissa in un bimestre (60 d) è data da:

*B*f = 0,05 € • 3 kW • 60 d = 9 €

L'energia consumata nel bimestre è: *E* = 10 kWh • 60 d = 600 kWh

Quindi, si ha: *B*v = 0,25 € • 600 kWh = 150 €

E, in totale: *B*e*= B*f*+ B*v = 9 € + 150 € = 159 €

N.B. I prezzi sono solo indicatvi e andrebbero aggiornati suilla base dell’ultima bolletta (vedi attività [A3](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit13/eserciz.htm#a3)). Va tenuto comunque presente che il sistema di caloclo delle spese elettriche è più complesso di come viene presentato qui.

**NOTA 1**

La **bolletta della elettricità***B*e si compone di una quota fissa *B*f, dipendente dalla potenza massima impegnabile *P*max (serve per coprire le spese di installazione e gestione degli impianti) e di una quota variabile *B*v, dipendente dall’energia consumata *E*. Con una certa approssimazione, si può dire che:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *B*f = 0,05 € • *P*max(kW) • d |  | (d = giorni) |
| *B*v = 0,25 € • *E*(kWh) |  |  |

Il **kilowattora (kWh)**è un’unità di misura non appartenente al SI che viene spesso usata per esprimere l’energia elettrica. Un kWh equivale all’energia prodotta (o consumata) in un’ora con la potenza di 1 kW (= 1000 W). Poiché un’ora equivale a 3600 s, si ha:

1 kWh = 1000 W • 3600 s = 3,6•106 J

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifE3.** **Un circuito alimentato da 220 V è composto da un carico da 400  e da 12 m di fili di collegamento di rame spessi 1 mm. Qual è la resistenza totale del circuito?**

***Svolgimento***La sezione (circolare) dei fili ha un diametro di 1 mm e quindi un raggio di 5•10-4 m.   
Allora, l'area (vedi la [Tabella 1](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit1/definiz.htm#t1) nell’Unità 1) è:

*S =**r*² = 3,14 • (5•10-4 m)2 = 7,85•10-7 m².

La resistività del rame è di 1,72•10-8  •m (vedi la [Tabella 12](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit13/definiz.htm#t12)). Quindi, per la seconda legge di Ohm si ha che la resistenza *R*f dei fili è:

*R*f = 1,72•10-8  •m • 12 m / 7,85•10-7 m² = 0,26 

La resistenza totale è data dalla somma delle resistenze in serie (vedi la definizione [D14](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit13/definiz.htm#d14)), quindi si ha:

R = 400  + 0,26  = 400,26 

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifE4.** **Qual è il valore della corrente determinata dal movimento dell'elettrone dell'atomo di idrogeno?**

***Svolgimento***L'elettrone compie 6•1015 rivoluzioni al secondo, come si è trovato nell’esercizio [E11](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit8/eserciz.htm#e11)dell’Unità 8. Pertanto, ricordando la carica di un elettrone, la carica che passa in un secondo, ovvero l'intensità di corrente è:

*I* = 1,602•10-19 C • 6•1015 = 9,6•10-4 A.

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifE5. La potenza massima per cui è impegnato un impianto elettrico domestico è 5 kW. Qual è la massima intensità di corrente che si può assorbire dalla rete di distribuzione dell'elettricità? Che cosa succede se vengono accesi contemporaneamente 6 elettrodomestici da 1000 W ?**

***Svolgimento***   
Poiché gli impianti domestici hanno una tensione di 220 V, la potenza di 5 kW (= 5000 W) corrisponde all'intensità:

*I = P /**V* = 5000 W / 220V = 22,7 A.

Questa è la massima intensità di corrente che può circolare.  
I sei elettrodomestici assorbono una potenza di 6 kW, superiore a quella massima impegnata, pertanto i dispositivi di sicurezza del circuito domestico interrompono automaticamente la fornitura dell'elettricità.

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifE6. Se per l'impianto dell'esercizio precedente si deve pagare una bolletta bimestrale di 25 € (vedi**[**Nota 1**](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit13/eserciz.htm#n1)**), quant'è l'energia che è stata consumata?**

***Svolgimento***   
Riferendosi alle formule date nell’esercizio [E2](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit13/eserciz.htm#e2), la quota fissa è:

*B*f = 0,05 € • 5 kW • 60 d = 15 €

Quindi la quota variabile è:

*B*v = *B*e - *B*f = 25 € - 15 € = 10 €

Di conseguenza, l’energia consumata è:

*E = B*v / 0,25 € = 10 € / 0,25 € = 40 kWh

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifE7. Quanti kilowattora consuma in 50 minuti un motore della potenza di 20 CV ?**

***Svolgimento***   
Ricordando che 1 CV = 735 W (vedi [Tabella 2](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit1/definiz.htm#t2)nell’Unità 1) e che 1 min = 60 s, si ha che l’energia consumata è:

*E = P • t* = 735 W • 20 CV • 50 min • 60 s = 4,41•107 J

Ora, per la definizione di kilowattora (vedi [Nota 1](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit13/eserciz.htm#n1)), si ha:

*E* = 4,41•107 J / 3,6•106 = 12,25 kWh.

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifE8. Calcola le resistenze di due lampadine da 50 W e da 75 W e l'intensità di corrente che le attraversa quando sono collegate alla corrente di rete da 220 V. Se vengono misurate queste resistenze con un tester (vedi**[**Nota 2**](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit13/eserciz.htm#n2)**) quando le lampadine sono spente si trovano dei valori minori di quelli calcolati. Perché?**

***Svolgimento***   
Le intensità di corrente che attraversano le due lampadine sono:

*I*1 = 50 W / 220 V = 0,227 A

*I*2 = 75 W / 220 V = 0,34 A

Quindi, le resistenze sono:

*R*1 = 220 V / 0,227 A = 969 

*R*2 = 220 V / 0,34 A = 647 

Quando le lampadine sono spente si trovano dei valori minori di resistenza perché le resistenze *a freddo* sono minori di quelle *a caldo*.

**NOTA 2**

Il**tester** è uno strumento che viene utilizzato per effettuare le principali misure elettriche, sia in CC che in CA (vedi definzioni [D26 e D27](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit13/definiz.htm#d26)): misure di intensità, di tensione e di resistenza. Quindi integra le caratteristiche degli amperometri, dei voltmetri e degli ohmetri (vedi la definzione [D8](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit13/definiz.htm#d8)).  
Come gli altri strumenti di misura elettrici, il tester è caratterizzato da un **fondo scala variabile**, a seconda di come si inseriscono i collegamenti al circuito.  
Questo significa che la portata dello strumento si estende su un intervallo molto grande, potendo così misurare valori piccoli con sensibilità elevata, o valori grandi, con sensibilità ridotta.

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifE9. Un filo metallico lungo 2,5 cm oppone alla corrente la resistenza di 200  . Calcola la resistenza di un tratto dello stesso filo lungo 4,5 cm.**

***Svolgimento***   
Tra la resistenza e la lunghezza esiste una relazione di proporzionalità diretta, in base alla seconda legge di Ohm. Pertanto, possiamo impostare la seguente proporzione:

2,5 cm : 200  = 4,5 cm : x

Si ha:

x = 200  • 4,5 cm / 2,5 cm = 360 

Quindi, la resistenza risulta uguale a 360 .

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifE10. La resistenza del corpo umano varia da 2**•**104  a 5**•**105  , a seconda delle condizioni di isolamento, umidità della pelle, ecc. Calcola l'intensità di corrente e l'energia assorbita dal corpo umano se viene percorso per 0,1 s da una corrente elettrica alla tensione della rete domestica (220 V).**

***Svolgimento***   
Con una tensione di 220 V, l'intensità della corrente può variare, a seconda del valore della resistenza, tra i seguenti valori:

*I* = 220 V / 5•105  = 0,00044 A e *I* = 220 V / 2•104  = 0,011 A

Corrispondentemente, l'energia assorbita in un decimo di secondo varia tra i seguenti valori:

*E* = 220 V • 0,00044 A • 0,1 s = 0,0097 J*e E* = 220 V • 0,011 A • 0,1 s = 0,242 J

Prova ad eseguire gli stessi calcoli per la corrente "industriale" (380 V). Riguardo la pericolosità della "scossa", oltre a quanto riportato nell'esercizio [E13](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit12/eserciz.htm#e13)dell’Unità 12, bisogna aggiungere che una intensità maggiore di 0,001 A può provocare una paralisi nervosa che fa aumentare il tempo di esposizione alla corrente e di conseguenza l'energia assorbita.

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifE11. Una lampadina da 150 W, collegata alla rete da 220 V, emette il 7% dell'energia che consuma sotto forma di energia luminosa (vedi l’**[**Unità 14**](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit14/definiz.htm#d22)**), mentre il resto si trasforma in calore. Quante Calorie produce in 3 ore di funzionamento?**

***Svolgimento***   
In tre ore (= 3 h • 3600 s = 10.800 s) la lampadina consuma un’energia elettrica pari a:

*E* = 150 W • 10.800 s = 1.620.000 J

Di questa energia, il 7%, pari a 1.620.000 J • 0,07 = 113.400 J diventa luce, mentre il resto, pari a:

*E* = 1.620.000 J – 113.400 J = 1.506.600 J

si trasforma in calore. Poiché 1 Cal = 4186 J, quest’ultima energia equivale a:

*E* = 1.506.600 J / 4186 = 359,9 Cal.

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifE12. Calcola l'intensità di corrente che passa in una apparecchiatura elettrica che consuma 150 W con una resistenza di 400  .**

***Svolgimento***   
Invertendo la formula data nella definizione [D15](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit13/definiz.htm#d15), si ha:

*I* = http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit13/Image67.gif

Inserendo nella formula i dati del problema, si ha:

*I* = http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit13/Image68.gif = 0,61 A.

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifE13. Su un filo disposto perpendicolarmente alla direzione di un campo magnetico, agisce la forza di Lorentz con l'intensità prevista dalla formula data nella definizione**[**D17**](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit13/definiz.htm#d17)**. Calcola l'intensità di corrente che percorre un filo immerso in un campo di 3 T, sul quale agisce la forza di 0,6 N per ogni 50 cm di lunghezza.**

***Svolgimento***   
Dall'espressione della forza di Lorentz, dalle definizioni di velocità e di intensità di corrente, si ha:

*F = q • v • B = q • s • B / t*

da cui:

*F = I • s • B*

Quindi, invertendo la formula in funzione dell’intensità, si ha:

*I = F / s • B*

Sostituendo infine nella formula i dati del problema, si ha:

*I* = 0,6 N / 0,5 m *•*3 T*=*0,4 A.

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifE14. Calcola l'intensità e la potenza efficace di una CA generata da una tensione di 12 V e che varia tra +2,12 A e -2,12 A.**

***Svolgimento***   
L'intensità efficace è:

*I*eff = 2,12 A / http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit13/Image69.gif = 1,5 A

Quindi, la potenza efficace è:

*P*eff = 12 V *•*1,5 A = W

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifE15. La corrente che circola nel secondario di un trasformatore ha la tensione di 24 V e la potenza di 50 W. Calcola quanta corrente circola nel primario, che è collegato alla rete da 220 V.**

***Svolgimento***   
Supponiamo che nel trasformatore non avvengano perdite di energia. Pertanto, anche la corrente del primario ha la potenza di 50 W, e quindi l'intensità di corrente sarà:

*I* = 50 W / 220 V = 0,23 A.

**ESPERIENZE E ATTIVITÀ**

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifA1.** Si possono avere correnti elettriche anche nei *liquidi*. Per esempio, l'*acqua* diventa conduttrice se vi si sciolgono sostanze che si dissociano in ioni (vedi l’[Unità 12](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit12/definiz.htm#d9)). Una di queste sostanze è l'*acido cloridrico* (acquistabile in qualsiasi drogheria come "acido muriatico"). In acqua esso si dissocia in ioni idrogeno positivi (H+) e ioni cloro negativi (Cl-) che in presenza della *d.d.p.* prodotta da una pila migrano rispettivamente verso il polo negativo e positivo, trasportando le cariche elettriche. In particolare, l'idrogeno si manifesta con numerose bollicine che si liberano dalla soluzione disperdendosi nell'aria.   
La dissociazione di una sostanza provocata dall'elettricità viene chiamata **elettrolisi**. Prova ad effettuarla sciogliendo in acqua altre sostanze (per esempio, il sale da cucina, o lo zucchero), per verificare quali mostrano un comportamento analogo.

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifA2.** Nei gas si possono avere correnti (in parte ioniche e in parte elettroniche) più tranquille delle scariche descritte nell’[Unità 12](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit12/definiz.htm#d29), a condizione che essi si trovino a bassa pressione (circa 0,1 atm): è questo il principio costruttivo delle lampade *fluorescenti* (impropriamente chiamate "al neon", poiché in realtà contengono altri gas). Queste lampade sono più efficienti delle comuni lampadine ad incandescenza per produrre luce. Tocca una lampadina e una lampada fluorescente di pari potenza (con attenzione!) e spiega questa differenza.

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifA3.** Cerca nell'ultima bolletta della luce che è arrivata a casa tua i dati di cui si è trattato nell'esercizio [E2](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit13/eserciz.htm#e2): qual è la potenza massima sfruttabile? quali sono i costi attuali dell'impianto e del consumo? Controlla il contatore tutti i giorni per una settimana, e determina il consumo medio giornaliero di elettricità.

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifA4.** Uno strumento semplicissimo che protegge molti impianti elettrici dai cosiddetti "corti circuiti" e da altri sovraccarichi di corrente è il **fusibile**, che si presenta come un cilindretto da inserire in serie al circuito da proteggere. Esso contiene un filo sottile di materiale che si fonde facilmente (di qui il nome) per effetto Joule non appena l'intensità di corrente supera il valore segnalato sul cilindretto. Così il circuito si *apre*, e non passa più la corrente che potrebbe danneggiarlo.   
Cerca l'alloggiamento dei fusibili nell'impianto elettrico di una automobile, nella rete elettrica domestica e in altri apparecchi elettrici di uso comune, ed esamina la struttura di questi strumenti di protezione. Che cosa si deve fare quando si fonde un fusibile?



**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifA5.** La frequenza della CA distribuita in Italia e in molti altri Paesi è di 50 Hz: questo significa che tutte le lampadine di casa si accendono e si spengono decine di volte al secondo (tutte le volte che la tensione inverte le polarità). Di questo però non ci accorgiamo, soprattutto per il fatto che i nostri occhi non sono sensibili a variazioni di luce così rapide.   
Prova tuttavia a guardare con la coda dell'occhio una lampada fluorescente accesa, in un ambiente in cui non vi siano altre fonti di luce: vedrai un debole sfarfallio, dovuto al fatto che nelle parti periferiche l'occhio è più sensibile alle variazioni di luce che non nella parte centrale. Un altro sistema è quello di agitare velocemente un oggetto (o la stessa mano) davanti a questa lampada: vedrai tanti oggetti separati (*effetto stroboscopico*), corrispondenti alle fasi di accensione della luce.

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gif A6.** Con le **calamite** si possono fare molte esperienze interessanti (se non ne hai in casa procuratene un paio in un negozio di ferramenta). Esamina il fenomeno di attrazione e di repulsione dei poli, studia come queste forze diminuiscono con l'aumentare della distanza, cerca quali sostanze sono attirate dalle calamite e quali possono fare da schermo alla loro forza. Se si spezza una calamita in due parti, i frammenti si attraggono o si respingono? (cerca di rispondere senza sacrificare una calamita!).

**http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/BLUEBALL.gifA7.** Prova a magnetizzare un ago per costruire una **bussola**. Sfrega lentamente e sempre nella stessa direzione per qualche minuto un grosso ago d'acciaio con un polo di una calamita, poi infilalo in un turacciolo e immergilo in una bacinella di plastica piena d'acqua: l'ago si orienterà nella direzione nord-sud, a causa del magnetismo terrestre. Perché la bacinella non deve essere di ferro?   
Se vuoi smagnetizzare l'ago, tienilo per un po' su una fiamma, poi immergilo in acqua fredda: l'agitazione termica porta il disordine nella struttura atomica che causa il magnetismo (vedi la definizione [D20](http://xoomer.virgilio.it/pierostroppa/Fisica/Unit13/definiz.htm#d20)), e il freddo improvviso "congela" definitivamente la nuova situazione.