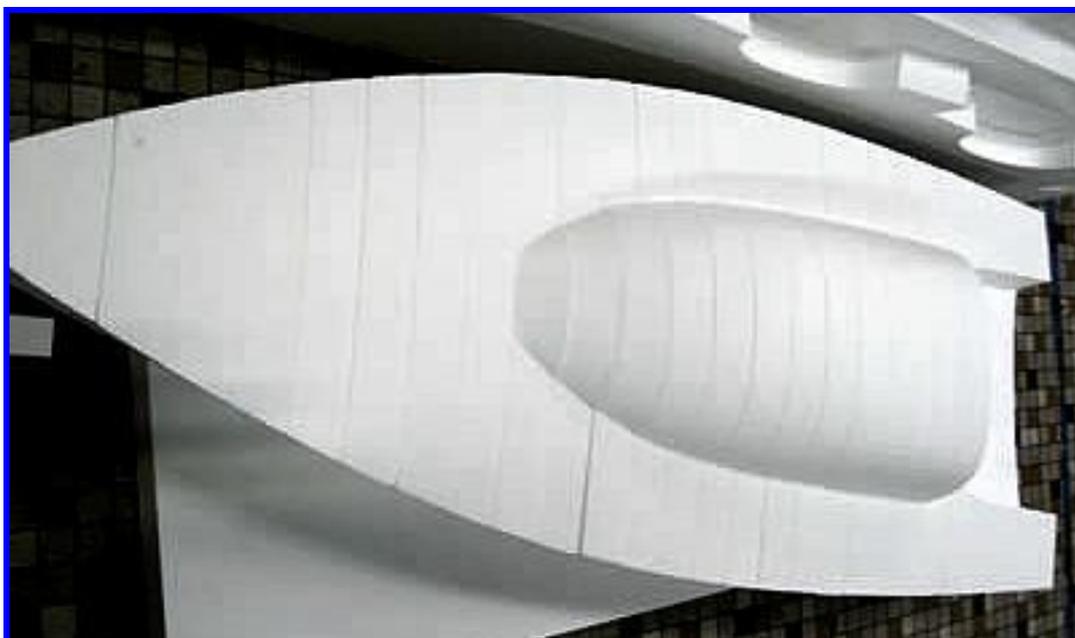


PescaSubApnea.net

GUIDA ALLA COSTRUZIONE DI UN ARCHETTO/MACCHINARIO A FILO CALDO PER IL TAGLIO & LA SAGOMATURA DEL POLISTIROLO ESPANSO/ESTRUSO E DELLE SCHIUME POLIURETANICHE by Angelo PLACIDI (angelo p)



ATTENZIONE

Si tratta di un sistema che potrebbe risultare altamente pericoloso da realizzare se non si hanno le necessarie capacità tecniche.

Si ha a che fare con corrente elettrica 220v (rischio folgorazione) ed alta temperatura (rischio ustione ecc.).

Non vi cimentate in questa realizzazione senza aver preso le dovute precauzioni di sicurezza e senza usare gli idonei dispositivi di protezione.

occhiali



mascherina



guanti



INDICE

ATTENZIONE	1
PREMESSA	2
TEORIA DEL FILO A CALDO	3
Funzionamento.	3
Le parti minime che compongono un filo a caldo	3
Chiarimenti	4
Alimentazione	4
Schema elettrico e cablaggi	5
Filo resistivo	5
Temperatura	5
Suggerimenti	6
Prototipi & Co	7
COMPONENTI & MATERIALI	8

PREMESSA

Per il taglio del polistirolo nelle varie densità, del poliuretano, del polipan estruso ecc. a caldo, esistono molti tipi e varianti di macchinari e lame, filo caldo, montati su strutture, spesso chiamate archetti, con cui si possono realizzare le più svariate forme, l'uso per il sub è principalmente quello della sagomatura del materiale per realizzare una plancetta, ma si possono realizzare un'infinità di altre cose.

Andremo ad illustrare sia il filo caldo di tipo manuale, ossia deve essere manovrato, magari con l'aiuto di un amico se di dimensioni notevoli, sia quello fisso tipo banco, senza l'ausilio di motori di trascinamento.

Logicamente un apparato mobile il cui movimento viene regolato da un motore a velocità costante, produce risultati migliori, ma non sempre si dispone dello spazio necessario a mantenere tale macchinario sempre montato.

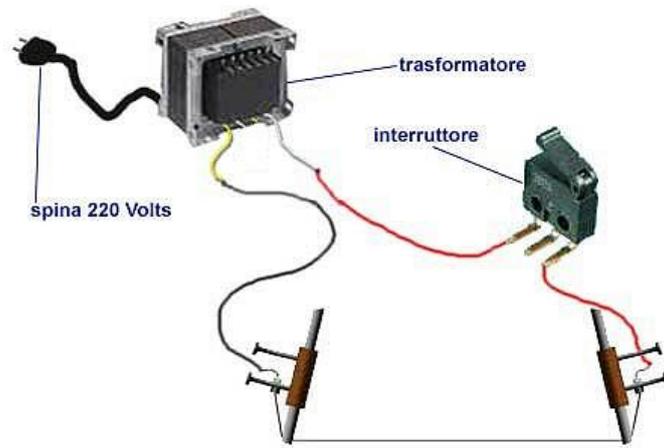
In questa guida analizzeremo il montaggio dell'archetto e la taratura della temperatura generata, forniremo un elenco del materiale occorrente, e vari suggerimenti per la realizzazione.

Questo è un tutorial gratuito che insegna come costruire un **filo caldo** per sagomare i pannelli di polistirene/polistirolo, poliuretano, usando materiali a basso costo.

TEORIA DEL FILO A CALDO

Funzionamento.

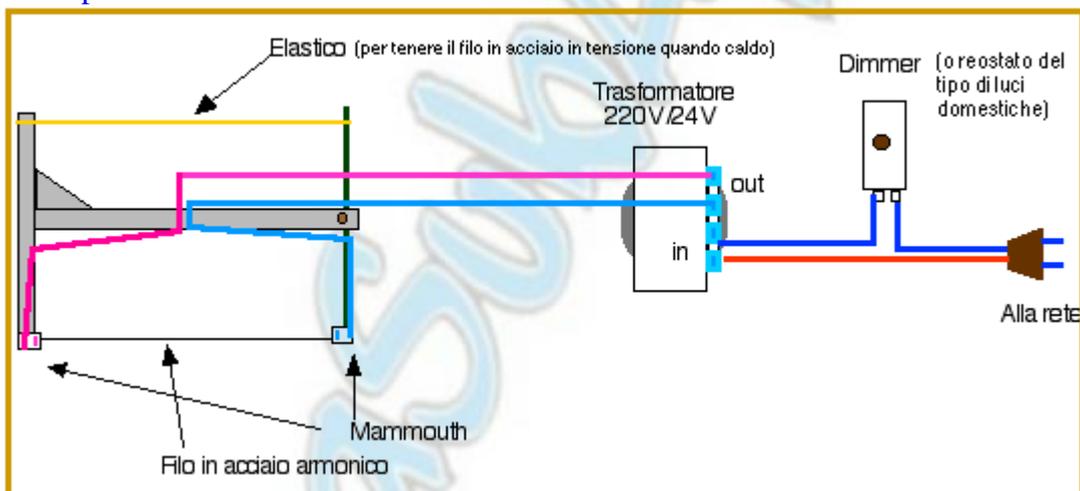
Schema elettrico del circuito di alimentazione dell'archetto tipo, nel disegno sono indicati i componenti minimi per la realizzazione di un filo a caldo, il principio è lo stesso sia per quello mobile che per quello da banco.



Le parti minime che compongono un filo a caldo

nello schema di realizzazione, ho fatto in modo che il progetto costruttivo fosse anche la descrizione dei componenti.

Un archetto lo si può costruire in maniera semplice ed economica, si può arrivare a farlo con il 100% di componenti di recupero.



L'interruttore deve permettere il passaggio della corrente solo se tenuto premuto.

Il dimmer consente di intervenire sulla tensione in ingresso al trasformatore e di ridurla in maniera graduale.

Gli attacchi sulle estremità dell'archetto, oltre ad avere la funzione di supporto per il filo andranno **isolati** per consentire l'attacco ai poli della tensione, inoltre se l'archetto dovesse essere realizzato in legno impediranno al filo, una volta caldo di bruciarlo.

Costi e tempi di realizzazione ridottissimi.

L'elastico, o un filo con una molla o qualsiasi cosa vi viene in mente, serve per tenere in tensione il filo caldo, esso come la fisica insegna, se scaldato si dilata (si allunga), un opportuno sistema di tensionamento è fondamentale per eseguire tagli precisi (**non tenere in forte tensione, il filo potrebbe spezzarsi!**).

Chiarimenti

Questo progetto implica il maneggio di fili elettrici sotto tensione e di filo metallico ad alta temperatura, chi decidesse di realizzarlo lo fa a proprio rischio e pericolo.

Non si assumono responsabilità in merito ad eventuali danni a cose e/o persone, anche se derivanti da improbabili errori di calcolo o trascrizione.

I materiali utilizzati in questo esempio sono quelli che compongono il nostro archetto con il quale abbiamo tagliato di tutto per formare qualsiasi cosa.

La scelta dei materiali e dei componenti è stata casuale: era quello di cui disponevamo in casa al momento della costruzione.

Essendosi rivelata valida, ve la proponiamo come una delle più economiche.

Potete senz'altro applicare tutte le modifiche/varianti che vi vengono in mente, l'importante è che rimanga invariato il **principio** di funzionamento.

Alimentazione

Il circuito elettrico

Determinare con esattezza la corrente e il voltaggio necessario per l'alimentazione del filo caldo è spesso impossibile, ci sono diversi fattori da esaminare.

Ad esempio per un filo di lunghezza 50Cm servono poco meno di 24Volt per un taglio decente.

Riducendo la lunghezza utile di taglio (ovvero la porzione di filo collegata) il voltaggio necessario si abbassa.

Chiaramente aumentando la lunghezza del filo il voltaggio necessario aumenta.

Personalmente ho utilizzato un trasformatore da 24V di discreta potenza (capace di erogare almeno 2A continui) collegato ad un dimmer, quello per regolare l'intensità luminosa delle lampadine.

Il dimmer consente di intervenire sulla tensione in ingresso al trasformatore e di ridurla in maniera graduale.

Il principio di riscaldamento del filo è lo stesso dei saldatori a stagno.

Applicando una certa tensione ad un apposito resistore, questo sviluppa una potenza che si trasforma in calore.

La tensione va applicata ai due capi del filo ma sarà comodo, per poterla applicare al momento desiderato, disporre di un interruttore a pressione senza blocco, ossia in grado di chiudere il circuito solo se premuto.

Per alimentare l'archetto utilizzeremo la tensione di rete a 220 Volts, debitamente ridotta tramite trasformatore.

Solitamente il trasformatore è composto da due avvolgimenti chiamati **primario** e **secondario**.

L'avvolgimento primario è quello contrassegnato dall'etichetta '220 V'.

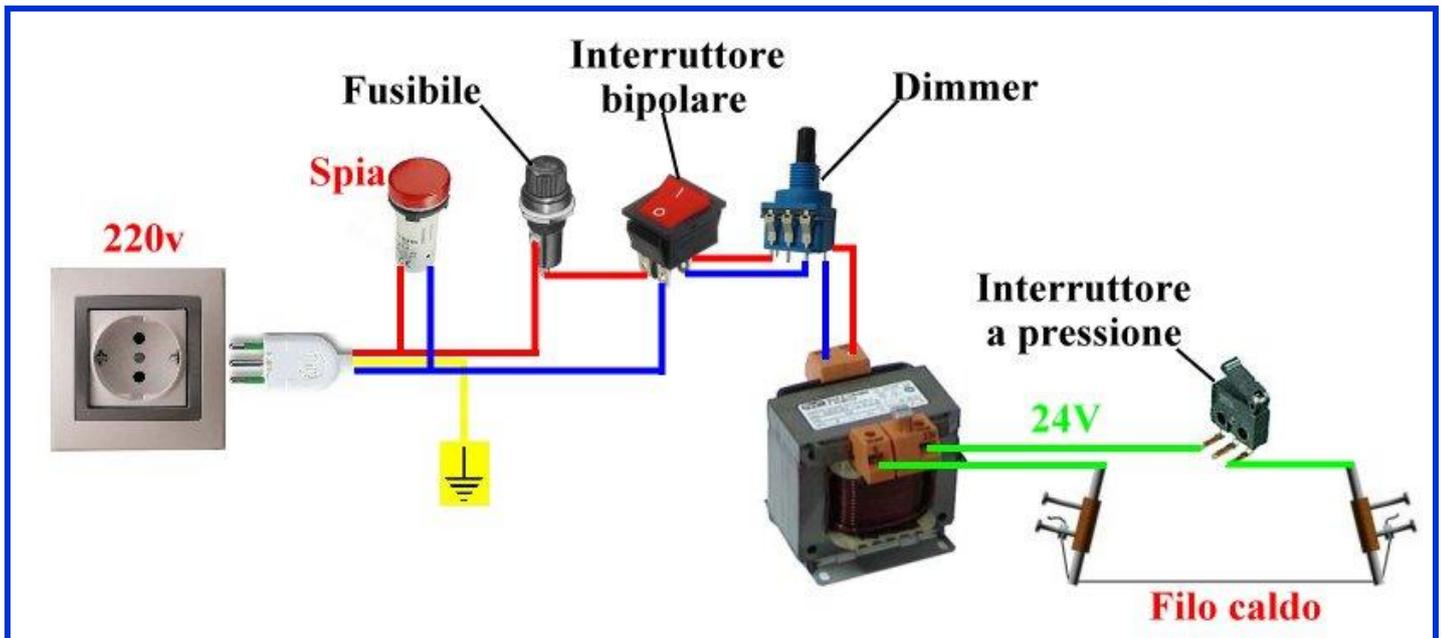
L'avvolgimento secondario di norma è quello che fornisce la tensione 'ridotta' (trasformata).

Nel nostro caso il trasformatore ha un secondario da 24 Volts, ha da un lato due fili di ingresso contrassegnati con '220 V' dall'altro lato vi sono due fili di uscita contrassegnati da 24 Volts.

Possono comunque essere usati trasformatori con uscita di secondario più alta e maggior amperaggio.



Schema elettrico e cablaggi



Filo resistivo

L'elemento più importante dell'archetto è senza dubbio il filo.

Questo, se attraversato da una certa corrente, si scalda fino a diventare incandescente.

Il filo resistivo da usare è quello al **Nickel-Cromo** (80% Nickel e 20% Cromo) che si trova nei negozi di materiali elettrici professionali.

In alternativa si può usare il filo armonico da 0,4-0,5 di diam. che si trova nei negozi di modellismo o nei ferramenta "ben forniti" il filo di costantana va benissimo se riuscite e trovarlo.

Si può utilizzare anche una corda di chitarra (mi cantino) che ha circa 0,5 mm di diam. oppure il filo della resistenza di un asciugacapelli o di una stufa elettrica,.

Temperatura

Il filo di nichel-cromo è in sostanza un resistore e produce calore al passaggio di una certa corrente; la temperatura deve essere sufficiente a tagliare il polistirene ma non troppo alta.

Una temperatura troppo elevata fonderebbe una porzione di polistirene ben al di là della sezione del filo, ottenendo una superficie piena di irregolarità.

Come si trova la temperatura giusta del filo che a sua volta dipende dal tipo di materiale da tagliare: polipropilene estruso, polistirolo nelle varie densità, etc.?

Metodi empirici

- attaccare l'archetto in tensione al buio, regolare la tensione con il dimmer partendo dal minimo sino a che il filo diventa rosso cupo - abbassare la tensione sino a che non ritorna scuro: quella potrebbe essere la temperatura giusta;
- fare scendere un pezzetto di polistirolo con il suo peso sul filo caldo: se avanza regolarmente la temperatura è giusta, se si brucia intorno al filo, è troppo alta, se non scende ovviamente è troppo bassa;
- controllare che sul taglio del polistirolo vi sia una specie di peluria sottilissima: è la prova che la temp. è giusta, se la superficie risulta fusa, è troppo alta.

Metodo scientifico

Non potendo indicare la corretta temperatura di lavoro del filo, indicheremo la potenza necessaria per raggiungerla.

I ferri da stiro, come le stufe elettriche per esempio, esprimono la loro capacità di riscaldare in WATT, e non in gradi centigradi.

La formula per calcolare la potenza necessaria è: $W=V^2/R$

dove **W** è la potenza espressa in Watt, **V²** è la tensione espressa in Volts al quadrato ed **R** è la resistenza, espressa in Ohm, del filo di nichel-cromo.

E' molto semplice.

Il filo di nichel-cromo varia la sua resistenza al variare della lunghezza; in particolare più è lungo e maggiore è la sua resistenza.

Il filo da noi utilizzato ha una sezione di 0,5 mm ed una lunghezza di circa 110 cm.

La sua resistenza, misurata con un tester, è di circa 25 Ohm.

Applichiamo la formula usando un secondario da 24 Volts:

$$Watt=(24 \text{ Volts})^2 / 25 \text{ Ohm} = 576 \text{ V}^2 / 25 \text{ Ohm} = 23 \text{ Watt.}$$

Troppo poco. Il filo si scalda ma non raggiunge la temperatura necessaria per il taglio.

Ripetiamo il calcolo ipotizzando di usare un secondario da 48 Volts:

$$W=(48 \text{ Volts})^2 / 25 \text{ Ohm} = 2304 \text{ V}^2/25 \text{ Ohm} = 92 \text{ Watt.}$$

La potenza è aumentata, ma in questo caso la temperatura raggiunta fonderebbe eccessivamente il polistirolo, bruciandolo.

Come fare per ottenere la giusta potenza e quindi la temperatura ottimale? Semplice.

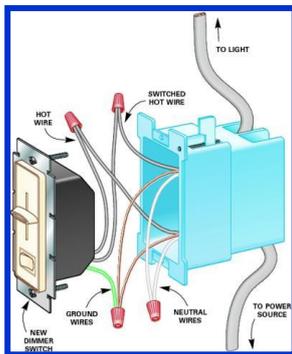
Conoscendo la potenza voluta e la tensione a disposizione, ricaviamo la resistenza del filo.

Girando la formula, otteniamo che $R= V^2 / W$ e quindi $R= (48 \text{ Volts})^2 / 92 \text{ Watt} = 32 \text{ Ohm.}$

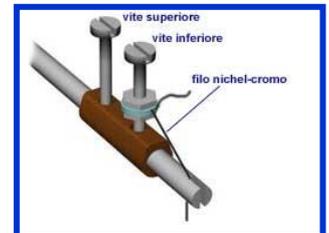
Ma se il filo è già lungo quanto serve, come facciamo ad aumentare la resistenza?

Semplice. Prendiamo un altro pezzo di filo di nichel-cromo della stessa sezione, ne avvolgiamo alcune spire intorno ad un materiale isolante facendo attenzione che le spire non si tocchino tra loro. Con l'aiuto di un tester, controlliamo la resistenza di questo spezzone e verificiamo che essa sia uguale alla differenza tra la resistenza totale (32 Ohm) e la resistenza del filo dell'archetto (25 Ohm).

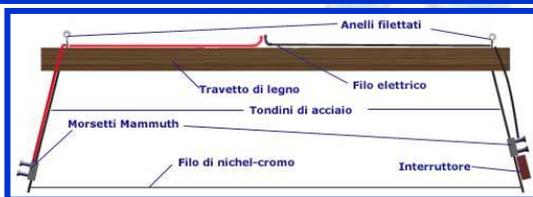
Suggerimenti



Schema di collegamento del dimmer uguale per qualsiasi tipo.



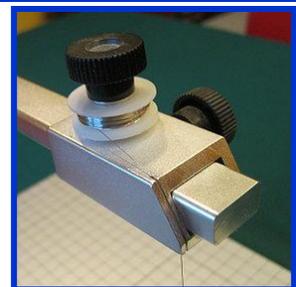
Schema morsetti ricavati da una morsettiera, mammut, reperito in rete da notare le rondelle isolanti tipo idraulica



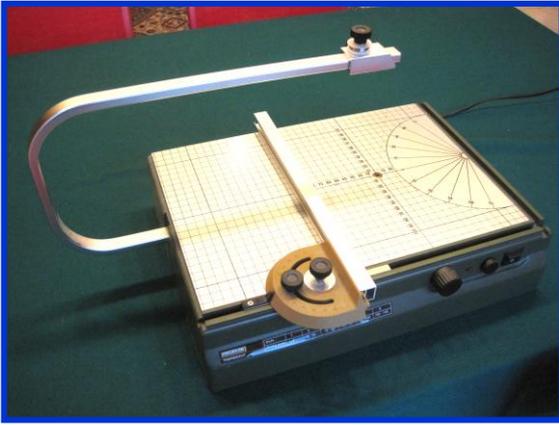
Archetto in legno con terminali metallici reperito in rete



Molla di tensione per il filo

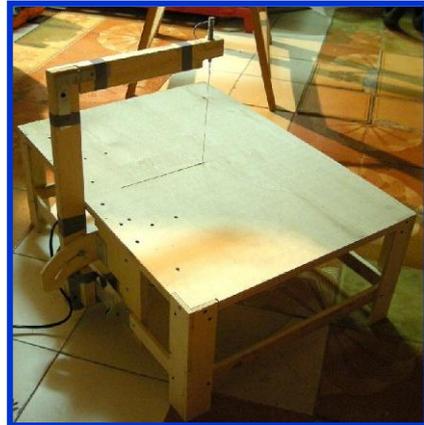


Particolare attacco superiore filo



In commercio e su vari siti esistono vari tipi di macchine ed
attrezzi per la lavorazione taglio del polistirolo ecc.

Ne inserisco alcuni in modo da fornire spunti e suggerimenti per
le vostre realizzazioni.



COMPONENTI & MATERIALI

I componenti sono puramente indicativi, ognuno in base alle proprie esigenze, reperibilità, disponibilità potrà personalizzare la realizzazione del sistema.

	Trasformatore	a scelta: da 220 Volts preferibilmente con doppio secondario da 24 Volt (24 + 24) e minimo 2 A (consigliabile); da 220 Volts con secondario da 20 - 30 volt 250/300 watt di potenza; riciclato o reperibile presso i negozi di elettronica.
	variante	a scelta: variac o dimmer per le luci di casa (serve ad aggiustare la tensione di uscita e di conseguenza la temperatura del filo); variante di velocità per trapani; 220 Volt, minimo 2 A;
	manopola	per variante, meglio se graduata;
	Spina elettrica	per l'alimentazione;
	Cavo elettrico tripolare	per l'alimentazione; 220 Volt, minimo 2 A;
	Cavo elettrico bipolare	per le spie luminose, l'interruttore e il collegamento al filo caldo; 220 Volt, minimo 2 A;
	Portafusibile	220 Volt, minimo 2 A;
	Interruttore	bipolare per l'alimentazione; 220 Volt, minimo 2 A;
	Interruttore	a pressione: 220 Volt, minimo 2 A; chiusura solo se premuto; serve per dare tensione il filo solo quando si è pronti a tagliare; evita che il filo per effetto del calore si allunghi troppo neutralizzando l'azione delle molle di ritegno.
	Scatola	in cui montare l' interruttore, le spie e gli allacci;
	Spie luminose	220v di colore diverso per alimentazione e per trasformatore in funzione;
	Filo nichel cromo	sezione 0,5/0,6 mm. a scelta: <ul style="list-style-type: none"> ▪ filo armonico si trova nei negozi di modellismo o nei ferramenta; ▪ il filo di costantana; ▪ corda di chitarra (mi cantino) circa 0,5 mm di diam; ▪ il filo delle resistenze dei phon; ▪ il filo delle resistenze delle stufette di riscaldamento;