

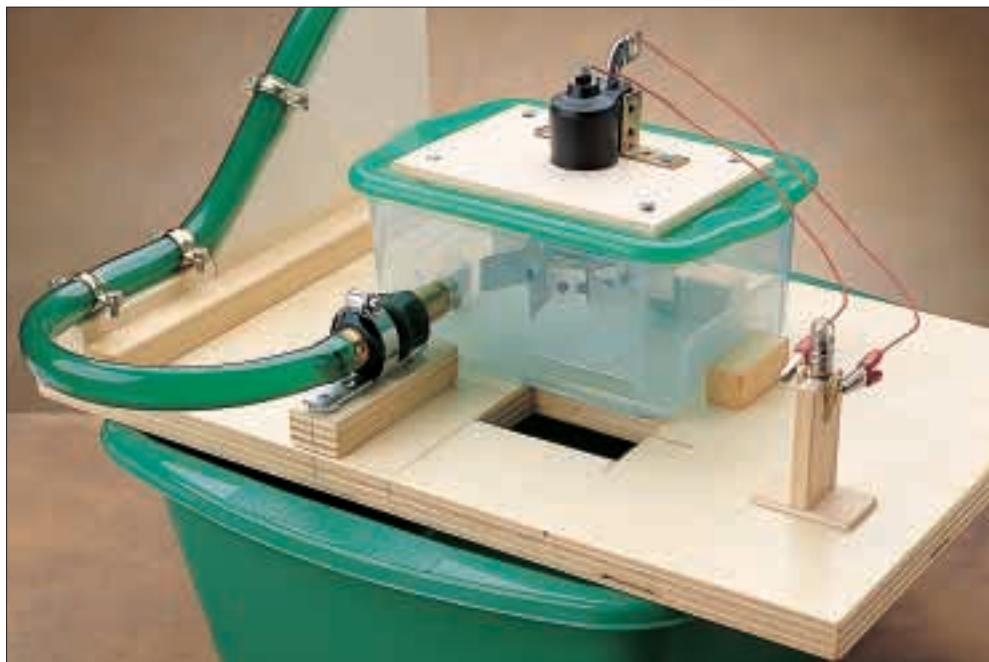
Centrale idroelettrica

Questo modello funziona con una turbina idraulica di tipo Pelton. Il modello si può realizzare solo se si trova una «lancia» da giardinaggio con un getto molto concentrato. Le misure riportate sul libro vanno adattate ai componenti che si trovano nella propria città.

Presentazione del modello

Questo modello si ispira alle centrali idroelettriche a salto con turbina Pelton. Come nella realtà, anche la nostra centrale è formata da quattro elementi principali.

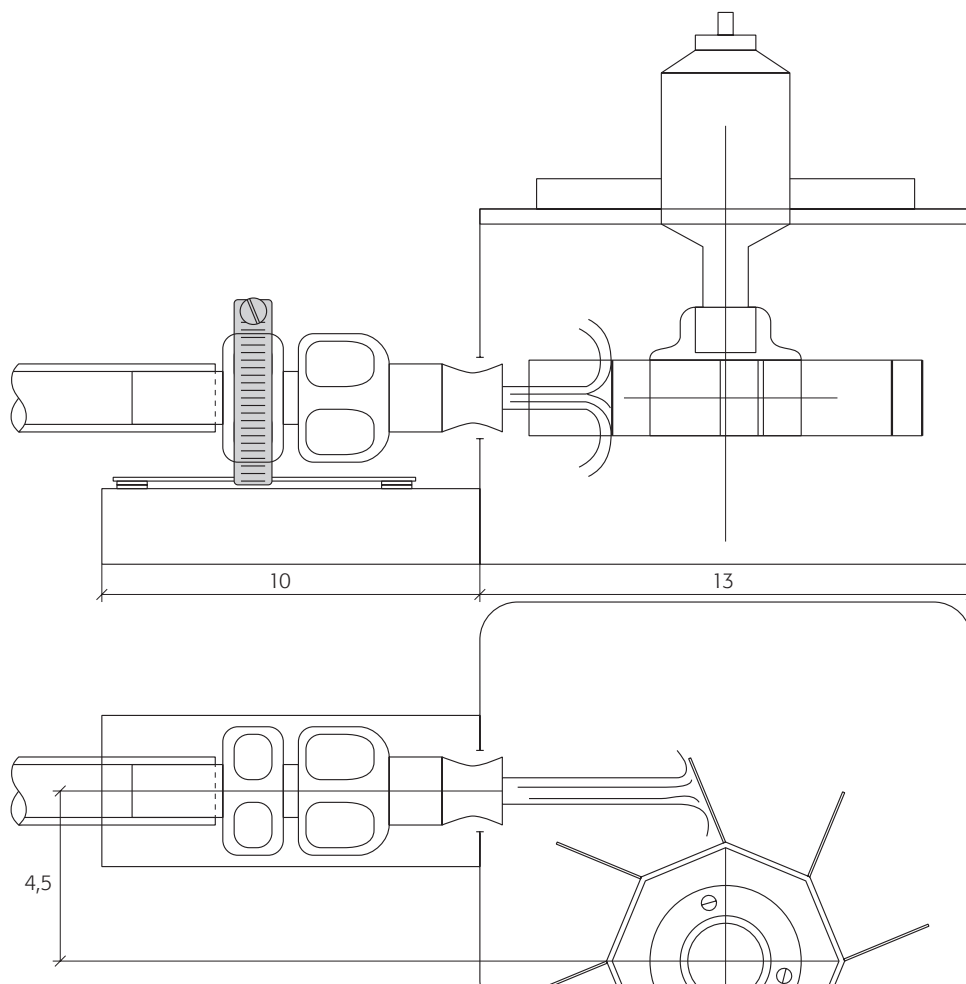
- La *sala turbina* è una scatola di plastica con coperchio, in cui l'acqua può turbinare senza uscire all'esterno.
- L'*alternatore* è una dinamo da bicicletta inserita a testa in giù dentro il coperchio;
- La *ruota tipo Pelton* va costruita su misura e poi fissata all'albero della dinamo.
- L'*iniettore* è una lancia regolabile per innaffiare il giardino e va fissata alla tavola di base.



Funzionamento

Il modello, montato sulla tavola di base, va sistemato sul lavandino per lo scarico dell'acqua e collegato con un tubo al rubinetto dell'acqua. Il disegno illustra il funzionamento idraulico.

- L'acqua nel tubo ha la *pressione* fornita dall'acquedotto. Quando entra nell'iniettore, l'energia di pressione si trasforma in energia di *velocità*: esce così un «bastone» d'acqua che colpisce le pale della ruota e le fa girare.
- Anche l'alternatore gira e produce *corrente elettrica* che viene trasportata attraverso i fili alla lampadina che si accende.
- L'acqua fluisce dallo scarico fuori dalla centrale.



1 Coperchio con alternatore

Prendi il coperchio di plastica della scatola descritta al n. 2 di questa pagina. Al centro devi fare un foro per inserire l'alternatore a testa in giù. Un piano di legno serve a dare più rigidità.

Elenco dei pezzi

1. Alternatore: una qualunque dinamo da bicicletta, come quella descritta a pag. 170. (*).
2. Piano di rinforzo: multistrato di circa $0,8 \times 10 \times 14$ cm, da appoggiare nell'incavo del coperchio.
3. Coperchio della scatola: 15×20 cm circa.
4. Squadrette di ottone: $1,5 \times 3$ cm (due pezzi).

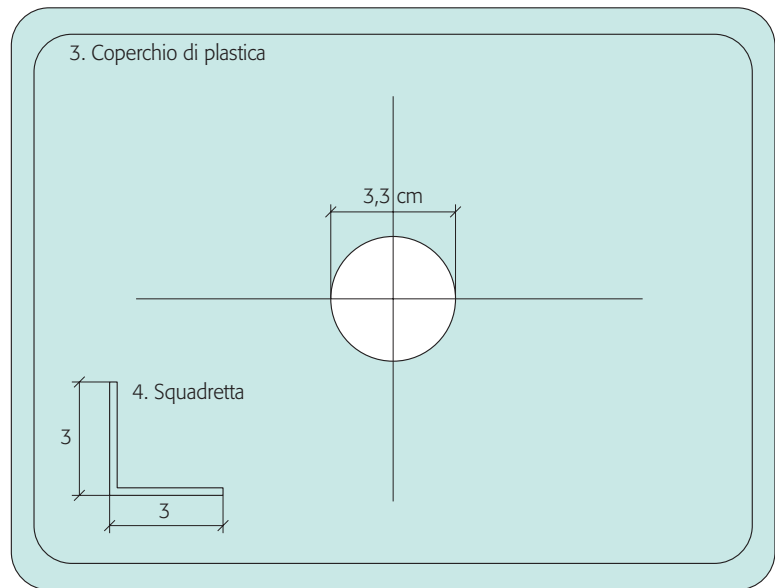
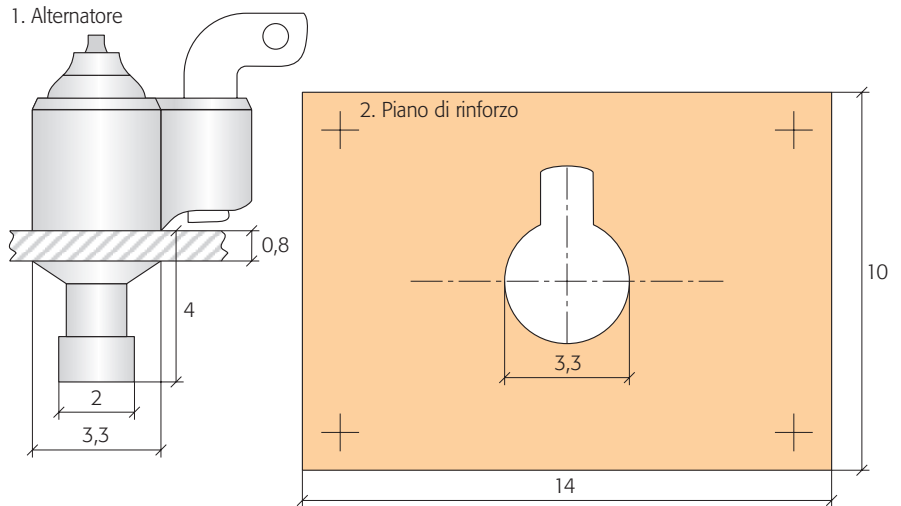
(*) Non usare dinamo con cilindro zigrinato «avvitato», perché si autosvita se la ruota Pelton gira in senso orario, come nel nostro modello.

Preparazione dei pezzi

- Prendi la dinamo e misura il diametro.
- Sul piano di legno traccia la circonferenza (in figura $\varnothing 3,3$ cm) nel centro esatto, con il profilo della eventuale protuberanza. Taglia con il seghetto da traforo lungo il margine interno. Aggiusta il foro finché riesci a inserire circa 4-4,5 cm di dinamo.
- Sul piano segna quattro punti in prossimità dei quattro angoli, e fora con punta $\varnothing 4$ mm.
- Sul coperchio di plastica traccia una circonferenza identica alla precedente, taglia con il seghetto lungo il bordo interno. La dinamo deve entrare forzando un po'.

Montaggio

- Bulloni $\varnothing 4$ mm lunghi 2 cm con dado (sei pezzi).
- Metti il piano di rinforzo sul coperchio, poi incastra la dinamo a testa in giù.
 - Passando per i quattro fori, fora anche il coperchio di plastica, poi unisci le due superfici con i bulloni.
 - Prendi le squadrette e accostale alla dinamo, ripassa con il pennarello i fori esterni, fora con punta $\varnothing 4$ mm.
 - Fissa le squadrette al piano e al coperchio con i bulloni e i dadi.



2 Scatola

Su un fianco della scatola devi fare due aperture, una per inserire l'iniettore e una per lo scarico dell'acqua.

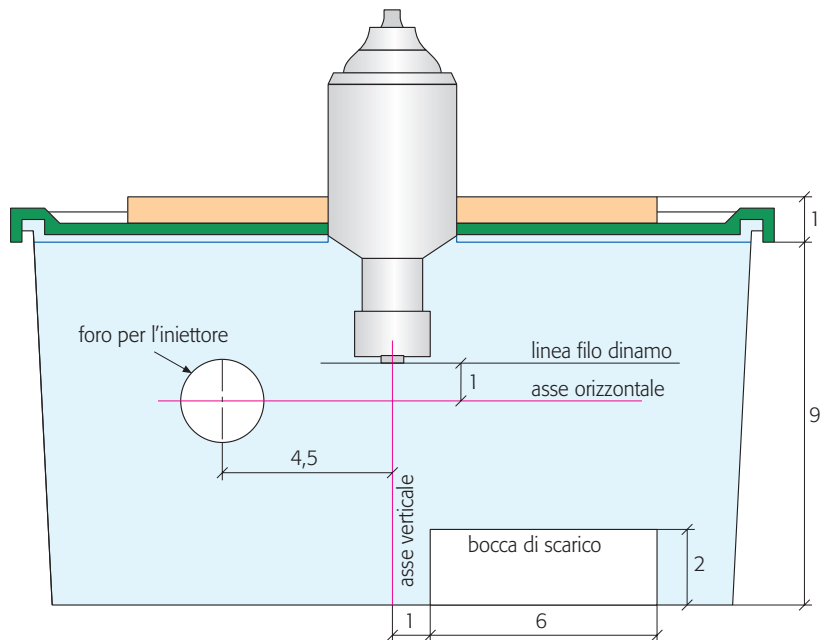
Caratteristiche

5. Scatola per alimenti in plastica trasparente: il modello in figura misura 13×18 cm (base) \times 9 cm (altezza), (capacità 1,8 litri).

Queste misure sono indicative: ad esempio si può usare il modello più grande con dimensioni = $16 \times 23 \times 11$ cm (capacità 3,6 litri).

Preparazione

- *Disegnare il foro per l'iniettore.* Inserisci nella scatola il coperchio con la dinamo. Su una delle facce maggiori traccia: a) asse verticale; b) linea orizzontale a filo dinamo; c) asse orizzontale della ruota (1 cm sotto la precedente); d) centro del cerchio (a 4,5 cm dall'asse verticale); e) circonferenza (raggio dell'iniettore + 2 mm).
- *Disegnare la bocca di scarico.* Riporta le misure in figura.
- *Tagliare la scatola.* Fai quattro fori per ogni apertura, inserisci il seghetto e taglia fin dove arrivi. Completa il taglio con una lama libera. Rifinisci con la lima.



3 Ruota tipo Pelton

Devi costruire una base ottagonale in legno, con otto pale in alluminio disposte lungo il perimetro. Al centro viene fissato il pezzo per il collegamento dell'alternatore.

Elenco dei pezzi

- 6. Base della ruota: tavoletta di legno spessore 2 cm su cui tracciare un cerchio di $\varnothing 6$ cm.
- 7. Giunto di collegamento: rosetta metallica (= sostegno per aste da tendaggi) con foro interno di circa $\varnothing 2$ cm e vite di fissaggio (verifica che entri il cilindretto della dinamo).
- 8. Pale della ruota: angolari in alluminio di $2 \times 2,5 \times 2$ cm (otto pezzi tagliati da una barra a L di $2,5 \times 2,5$ cm).

Montaggio

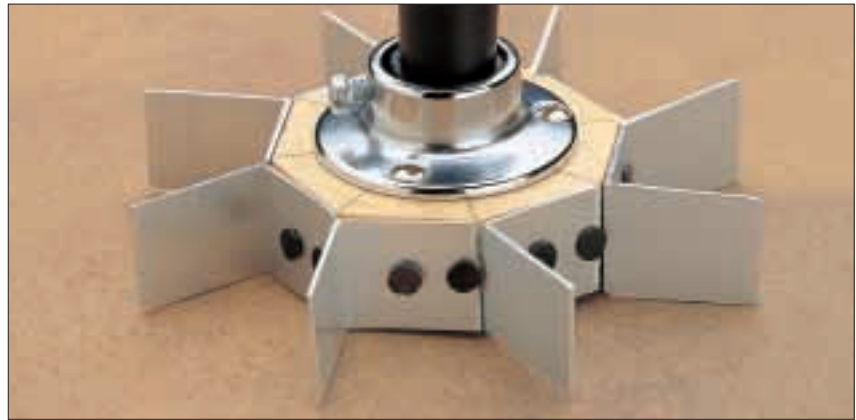
Viti in ottone o zincate di 2 cm (tre pezzi), chiodi di 1,5 cm a sezione quadrata (uso calzolaio).

Figura a. Poni la rosetta al centro dell'ottagono, ripassa l'interno dei fori, crea i fori di invito, fissa la rosetta con le viti.

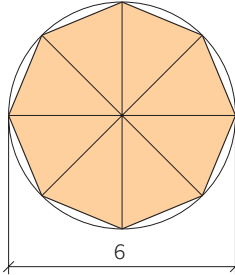
Figura b. Al centro di ogni pala fai due punti di invito con un chiodo e il martello, poi fora con punta di $\varnothing 2$ mm. Inchioda i pezzi con la pala posta a destra guardando la rosetta(*).

Figura c. Per inchiodare la quinta pala e le successive usa un supporto per appoggiare il pezzo.

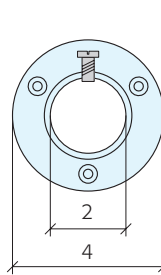
(*) La ruota funziona anche con le pale disposte in senso contrario.



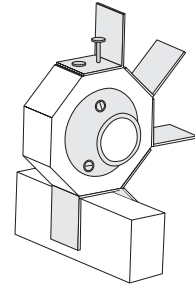
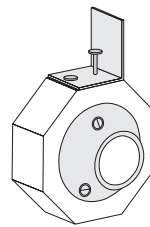
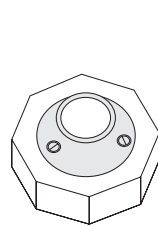
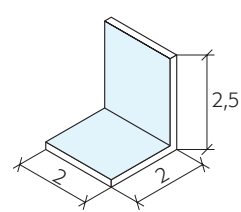
6. Base della ruota



7. Giunto



8. Pale della ruota



4 Iniettore

Devi procurarti un lancia da giardinaggio con ugello stretto, da provare nella vasca da bagno o all'aperto, regolando la spina fino a ottenere un getto d'acqua stretto e forte (se il getto risulta debole devi usare un'altra lancia). Uno zoccolo tiene la lancia nella giusta posizione, affinché il getto colpisca il centro delle pale.

Elenco dei pezzi

- 9. Iniettore: lancia regolabile in ottone o in plastica lunga circa 10 cm, con ugello $\varnothing 5-8$ mm, attacco per il tubo $\varnothing 15$ mm.
- 10. Tubo in gomma di lunghezza 1 m con diametro interno 14 mm.
- 11. Zoccolo per l'iniettore: legno $2 \times 4 \times 10$ cm.
- 12. Piastrina di metallo: $1,5 \times 8$ cm.
- 13. Fascetta stringitubo: 24/36.

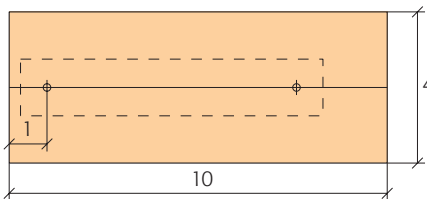
Montaggio

Viti 1,5 cm (due pezzi), rondelle (quattro pezzi), colla vinavil.

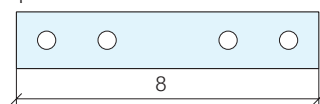
- Prendi la piastrina, sovrappoila alla base del legno e ripassa l'interno dei fori esterni, fora il legno con punta $\varnothing 2$ mm.
- Avvita la piastrina, interponendo due rondelle per ogni vite.
- Inserisci la fascetta, passa al suo interno la lancia, chiudi con il cacciavite la fascetta intorno alla parte fissa. La punta deve sporgere di circa 1,5 cm oltre la base di legno.



zoccolo iniettore



piastrina



fascetta stringitubo



5 Profilo della montagna

Questo profilo rappresenta il tratto finale, cioè a valle, della montagna. I collarini in ottone servono per fissare il tubo.

Elenco dei pezzi

14. Piano inclinato: multistrato 2 × 20 × 20 cm.

15. Pezzo anteriore: multistrato 2 × 3 × 10 cm.

16. Listello laterale: 2 × 2 × 30 cm (due pezzi).

17. Collarini stringitubo Ø2 cm (quattro pezzi).

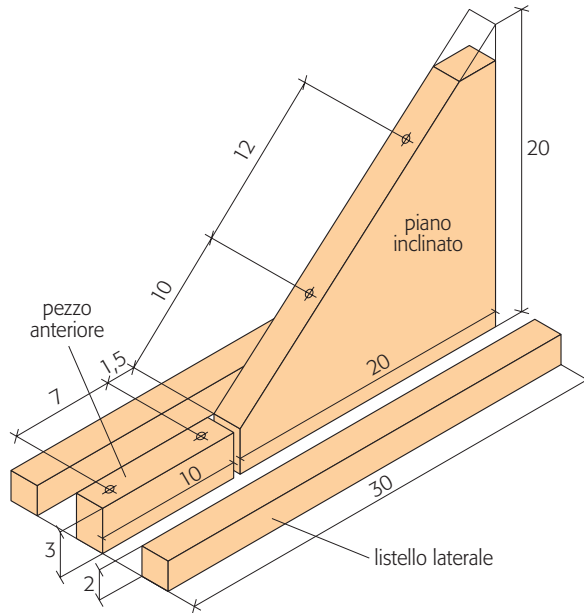
Montaggio

Viti in ottone di 2 cm (quattro pezzi).

- Incolla i quattro pezzi come in figura.

- Esegui i tre fori alle distanze indicate, con punta di 4 mm.

- Inserisci nei fori le sporgenze dei collarini e fissali con le viti.



6 Tavola di base

Questa tavola ospita la scatola di plastica (di qualunque dimensione), il supporto per l'iniettore, il piano inclinato per il tubo. La larghezza serve per mettere la tavola a ponte sul lavandino.

Elenco dei pezzi

18. Tavola multistrato: 2 × 30 × 46 cm (con foro rettangolare di 5 × 8 cm a partire dalla mezzera).

19. Blocchetti di fermo: listello 2 × 2 × 5 cm (due pezzi) e 2 × 2 × 10 cm.

20. Portalampana e lampadina uso torcia (2,5 W).

Montaggio

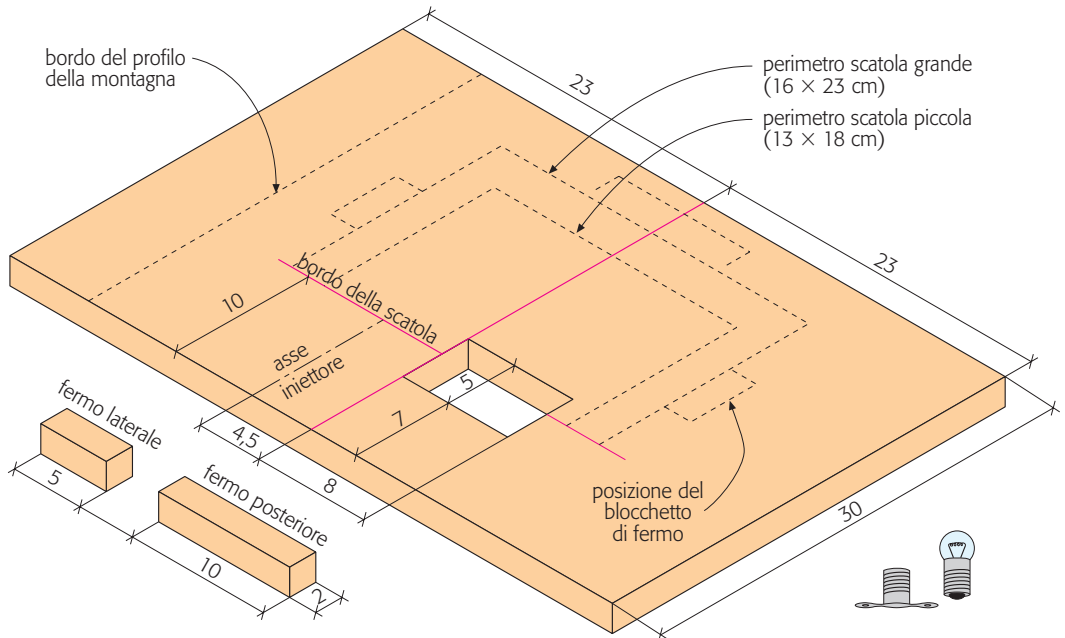
- Poni la scatola di plastica al centro della tavola (il riferimento è l'asse verticale), appoggia lo zoccolo con l'iniettore contro il foro, segna con la matita il suo profilo. Fissa lo zoccolo dell'iniettore al piano di legno.

- Tieni ferma la scatola nella giusta posizione e incolla sulla base i tre blocchetti di fermo, due ai lati e uno dietro.

Verniciatura

Vernicia la tavola per renderla impermeabile (sopra, sotto, ai bordi). Vernicia a parte gli altri elementi in legno: base della ruota, zoccolo per iniettore, profilo della montagna. Per i prodotti e la tecnica vedi pag. 105.

Nota. Il modello della foto realizzato dall'autore ha funzionato alla velocità massima per 10 minuti senza inconvenienti.



Messa in funzione

Prepara il modello come nella foto di presentazione.

A. Prepara la scatola

1. Incastra la dinamo nel coperchio e bloccala.
2. Inserisci da sotto la ruota e serra la vite con il cacciavite (se il cilindro rotante della dinamo è in plastica *non stringere troppo*, per non bloccare la rotazione).
3. Metti il coperchio sulla scatola.

B. Collegamenti

4. Metti la scatola sulla base di legno.
5. Inserisci il tubo nell'iniettore e stringilo con la fascetta;
6. Stringi il tubo sul profilo della montagna.
7. Prendi una lampadina da 3,5 V o da 4,5 V, avvitata in un portalampana, collega quest'ultimo con due fili alla dinamo.

C. Prova idraulica

- Porta il modello sul lavandino e collega il tubo al rubinetto. Apri il rubinetto a metà: la turbina gira abbastanza veloce e la lampada emette una luce fioca.
- Apri tutto il rubinetto: la ruota gira molto veloce e la luce diventa forte. Se qualcosa non funziona consulta la tabella accanto.

Se la ruota Pelton non gira

- a) Allenta la vite della rosetta, perché preme la rotella zigrinata contro il collo della dinamo.
- b) Usa una lancia diversa, con ugello più stretto.
- c) Regola la lancia per avere un getto più forte.
- d) Allinea la lancia sul centro delle pale.

Se la lampada non si accende

- a) Raschia il capo dei fili elettrici e i morsetti della dinamo.
- b) Provedi affinché la ruota giri più veloce.
- c) Usa una lampada di minor voltaggio, p.e. 2,5 V.
- d) Sostituisci la lampada, se ha il filamento rotto.
- e) La pressione dell'acquedotto è bassa, aspetta che aumenti.
- f) Sostituisci la dinamo guasta (evento abbastanza raro).

Se ci sono spruzzi all'esterno

- a) Metti una striscia di gomma come guarnizione al coperchio.
- b) Metti una guarnizione a ciambella nella lancia.
- c) Serra la fascetta stringitubo.