

Un pannello solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria costruito artigianalmente nel nostro laboratorio di fisica

Il lavoro è stato effettuato dagli alunni della classe 2[^]AGCAT ITCG
«A. Deffenu» Olbia

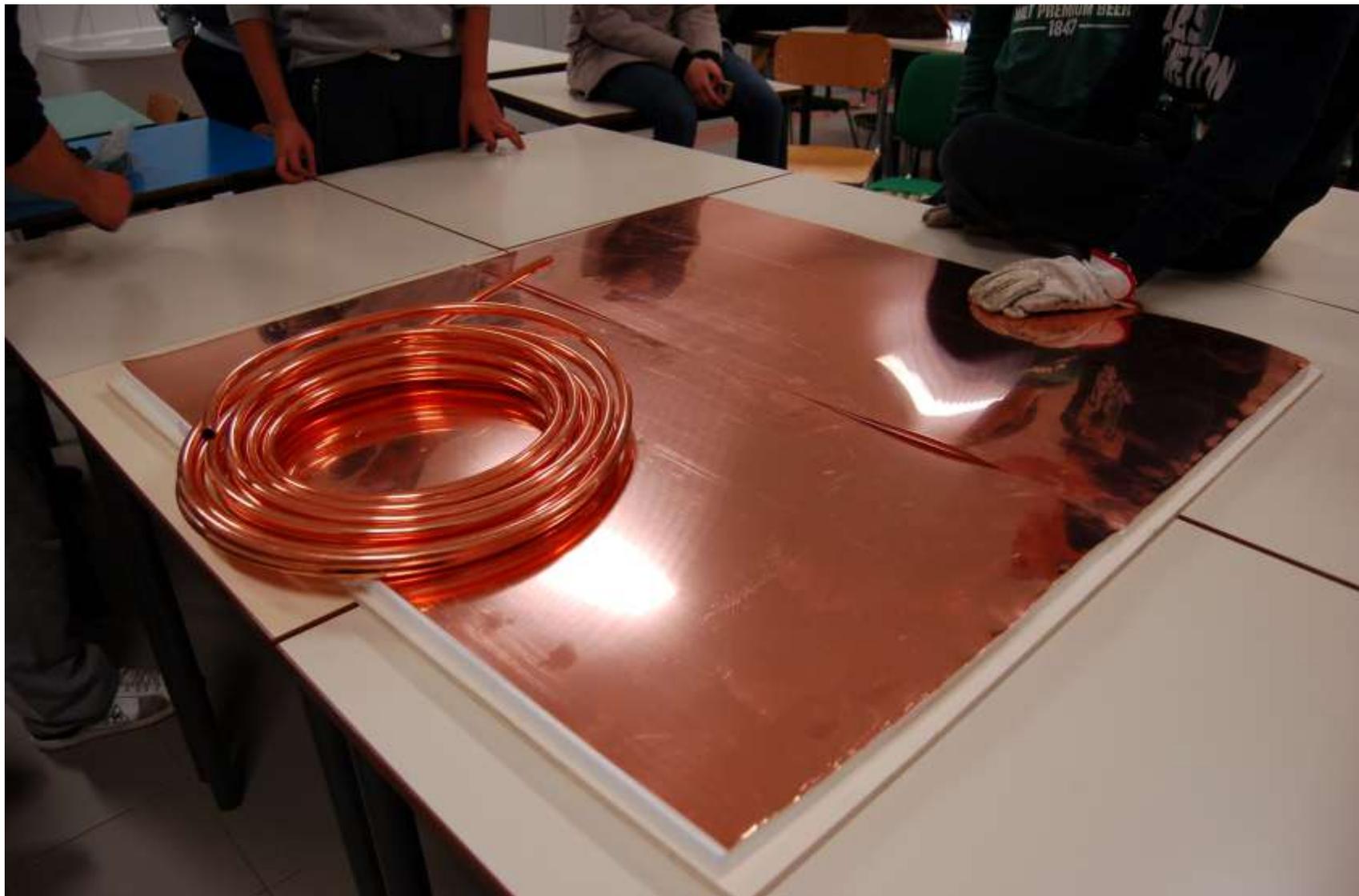


Il pannello ha dimensioni interne utili di 1,00 mx1,00 m, esterne di 1,04x1,04 m.

Le fasi della costruzione del pannello

Acquisto dei materiali:

- 2 lastre di rame larghe 50 cm lunghe 100 cm, spessore 6/10 mm, costo..... 80,00 Euro
- 1 lastrina di rame larga 10 cm e lunga 100 cm per raccordare le due lamiere e impedire il ponte termico. Scarto di lavorazione . Costo 8,00 Euro
- 7,50 m di tubo di rame, diametro esterno 1,4 cm, costo42,00 Euro
- 2 pannelli di polistirolo di 1,00x0,50 m, spessore 2 cm (isolamento termico della lastra assorbente) costo3,00 Euro
- Telaio in legno:
- foglio in compensato di 104x104 cm spessore 1 cm19,50 Euro
- sponde in massello abete spessore 2 cm, altezza 6 cm, lunghezza 104 cm, sagomate con taglio a 45° all'estremità in modo a costituire un contenitore chiuso di 104x104 cm. Superiormente hanno una scanalatura di 1cm, spessore 0,5 cm per poter alloggiare la lastra di vetro. Costo del materiale compresi 12 Euro per il taglio.
- Costo25,00 Euro
- Lastra di vetro spessore 0,5 cm dimensioni 101,4x101,4 cm. Costo25,00 Euro.
- Profili in alluminio (4 pezzi) 1,5x1,5x200 cm spessore 1 mm 15 Euro. 5,30x421,20 Euro
- Colla vinilica resistente all' acqua 100 g 1,80 Euro
- Silicone trasparente4,00 Euro
- Vernice nero opaco resistente alle alte temperature (quella usata per le marmitte) bomboletta spray ... 7,00 Euro
- Protettivo per legno Flatting clima estremo (3 mani) 750 ml13,90 Euro
- Bulloni con dado e rondella, scatola viti, chiodi5,00 Euro
- Filo di ferro zincato 1,5 mm1,90 Euro
- Costo totale del pannello255,50 Euro



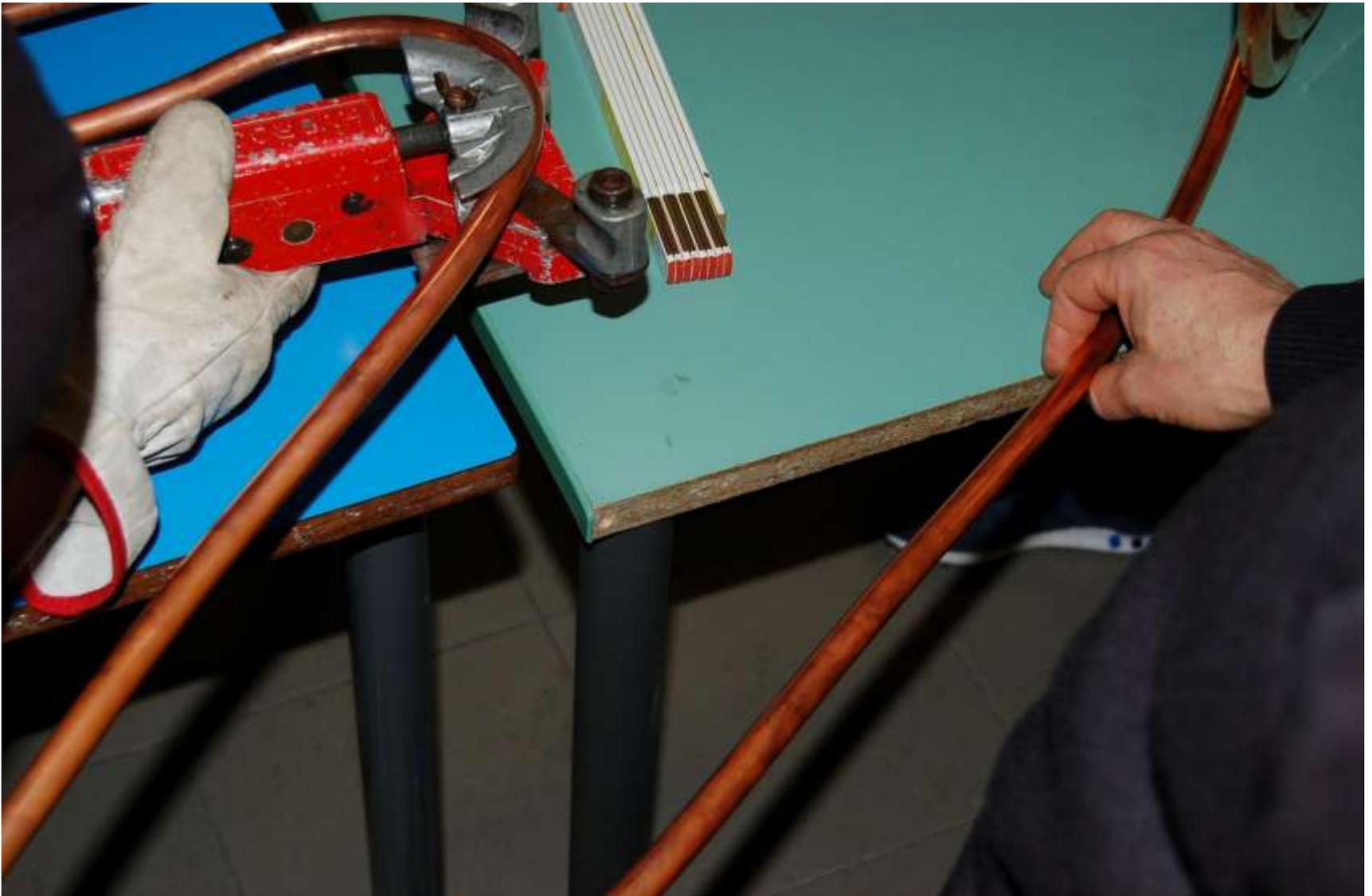
I materiali occorrenti appena acquistati.

Piegatrice per tubi in rame e forbici per il taglio delle lamiere.





Piegatura del tubo in rame.



Piegatura del tubo in rame.



Piegatura del tubo in rame.



Piegatura del tubo in rame.



Piegatura del tubo in rame.



Piegatura del tubo in rame.



Piegatura del tubo in rame.



Piegatura del tubo in rame.



Verifica della posizione sul telaio.



Rifinitura delle piastre di rame in rame dopo il taglio.



Limatura del bordo delle lastre in rame.



Taglio della lamiera in rame di raccordo delle due lastre.



Rifinitura del bordo della lastra di rame.



Sistemazione di un telaio provvisorio per una verifica dimensionale sul pannello.

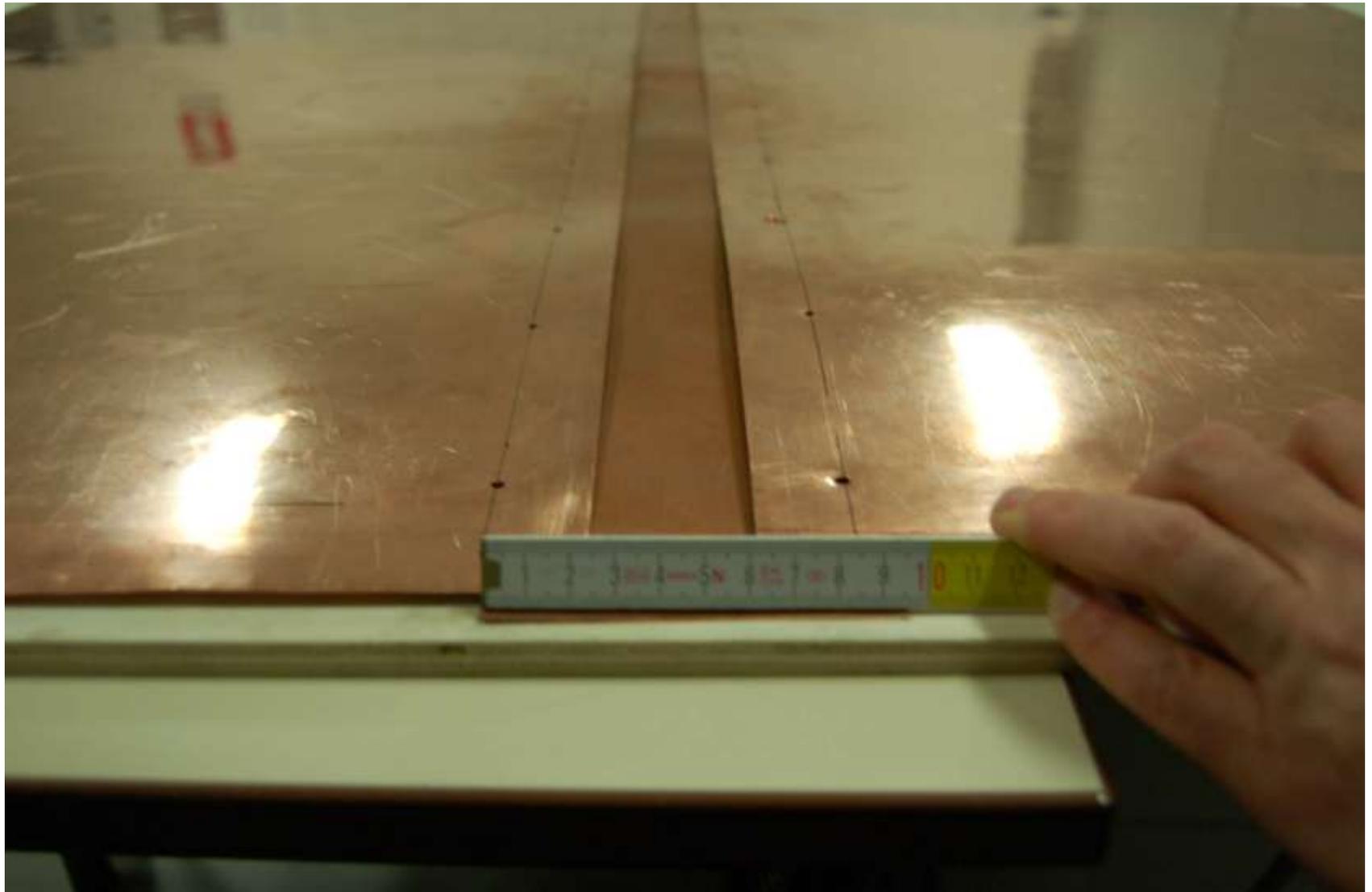
Non è stato possibile reperire una lastra di rame di dimensioni di 1mx1m, essendo disponibili solo lastre di 50 cm di larghezza si è dovuto studiare un giunto di raccordo tra due lastre che eliminasse il ponte termico. Il giunto è stato realizzato bullonando le due lastre da 50 cmx100 cm a una lastrina di raccordo di 9,7 cm x100 cm. Lo spessore delle lamiera è di 6/10 mm, sono stati utilizzati 20 bulloni 4x12 mm con dado e rondelle.

Punzonatura della lastra di rame prima di effettuare la foratura.





Foratura della lastra in rame.



Controllo dimensionale della piastrina di raccordo.



Tracciamento dei fori nella piastrina di raccordo.



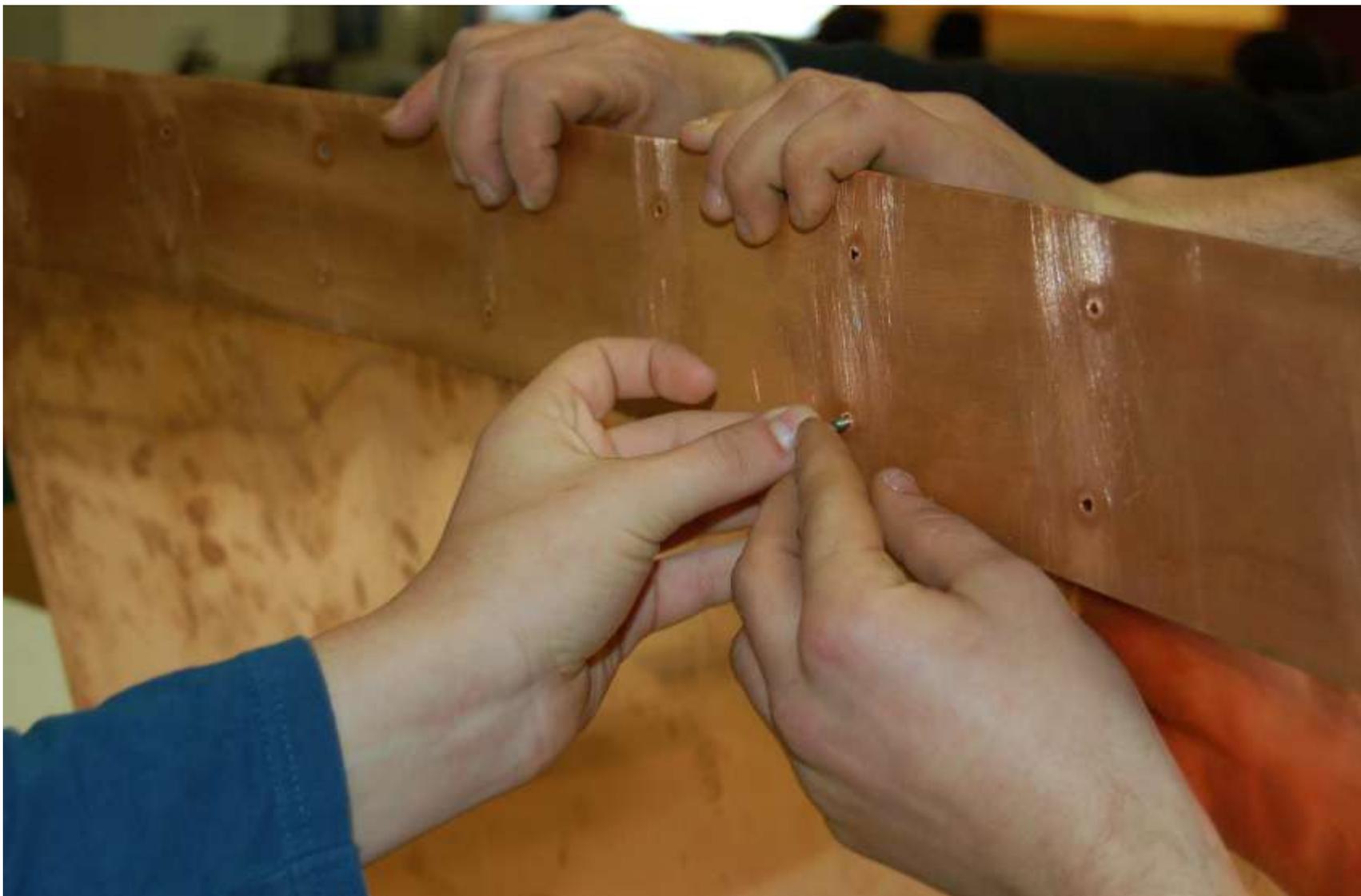
Foratura della piastrina di raccordo.



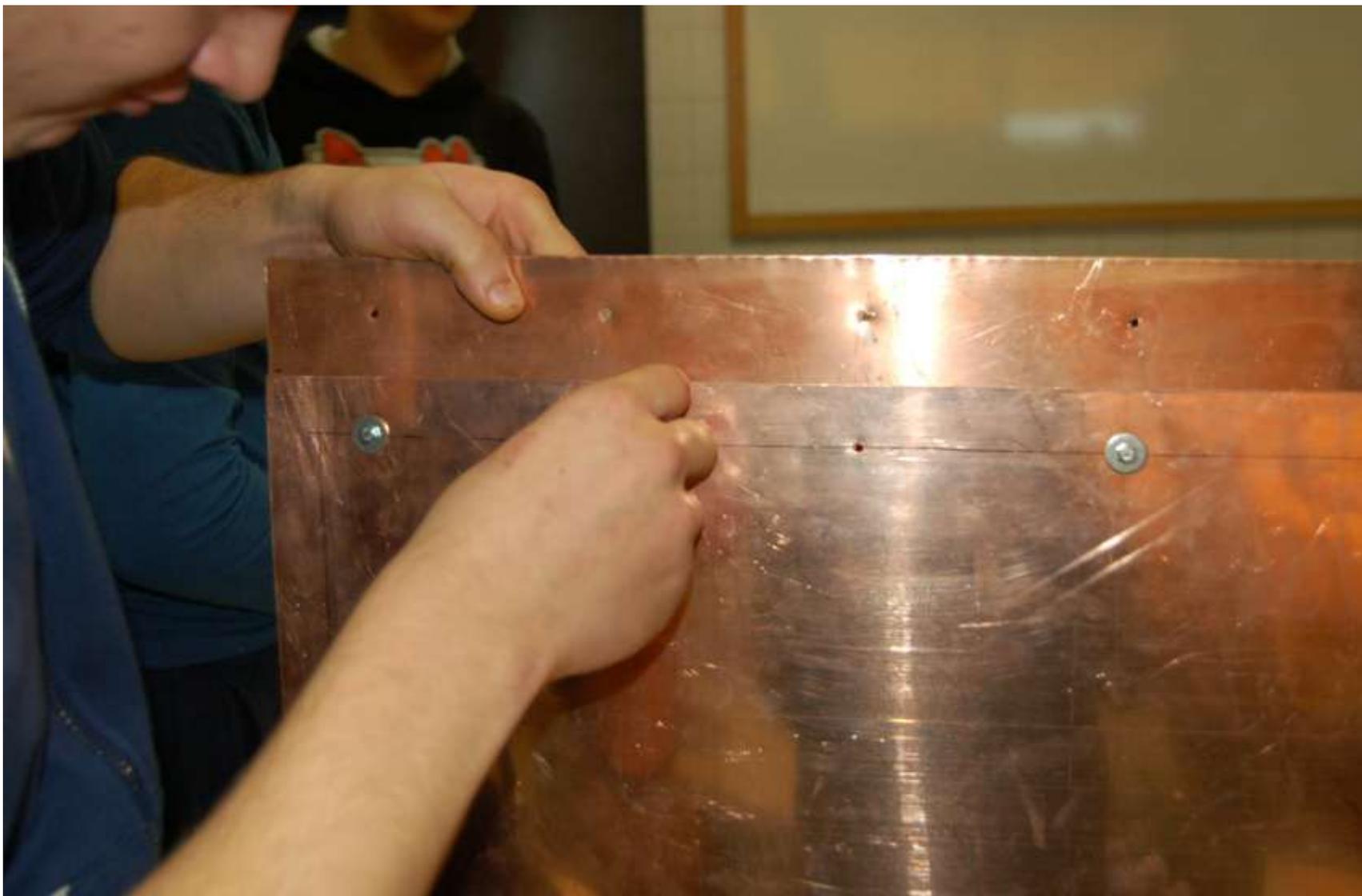
Sistemazione dei bulloni che tengono unite le due piastre.



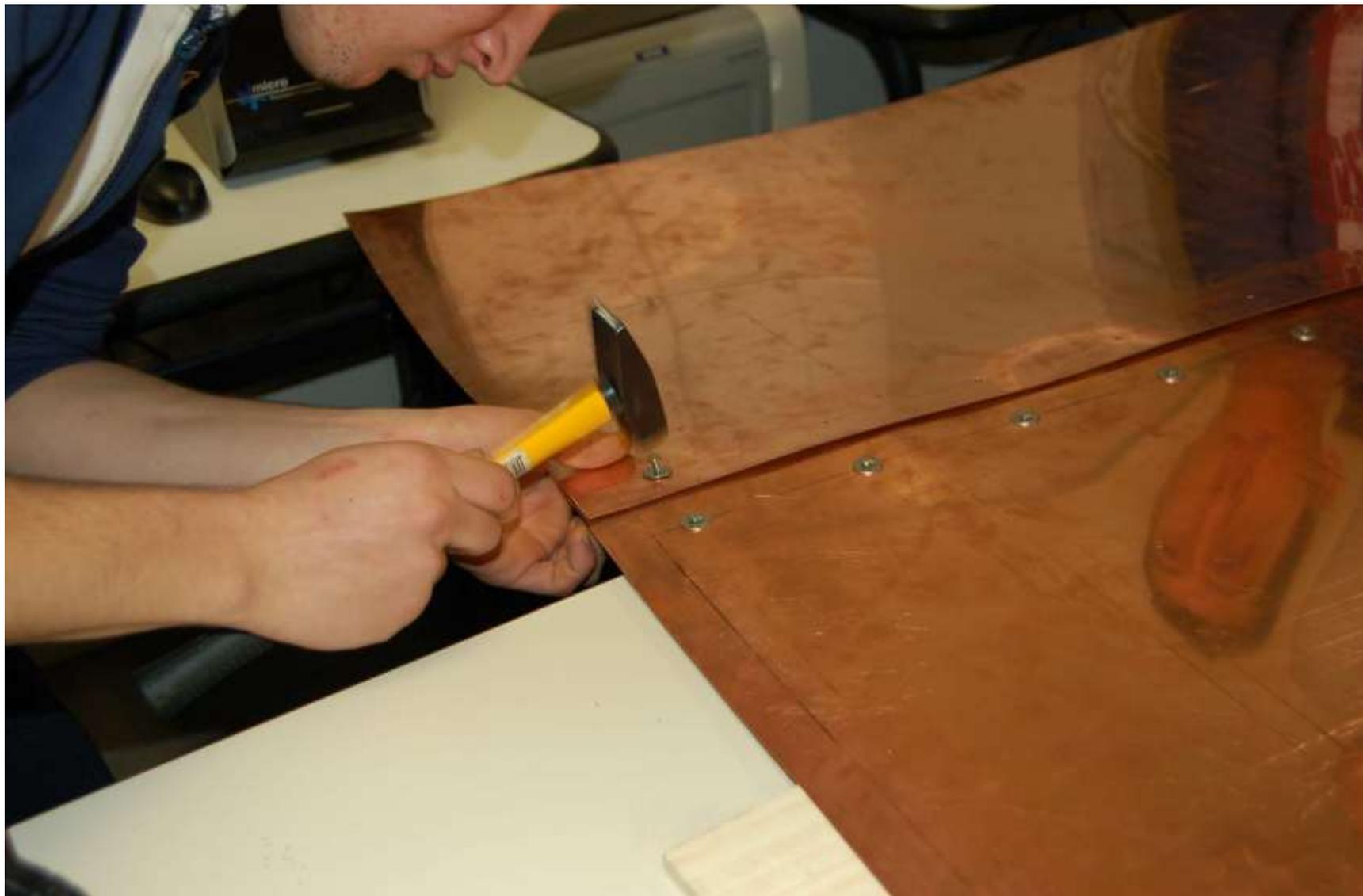
Sistemazione dei bulloni che tengono unite le due piastre.



Sistemazione dei bulloni che tengono unite le due piastre.



Sistemazione dei bulloni che tengono unite le due piastre.



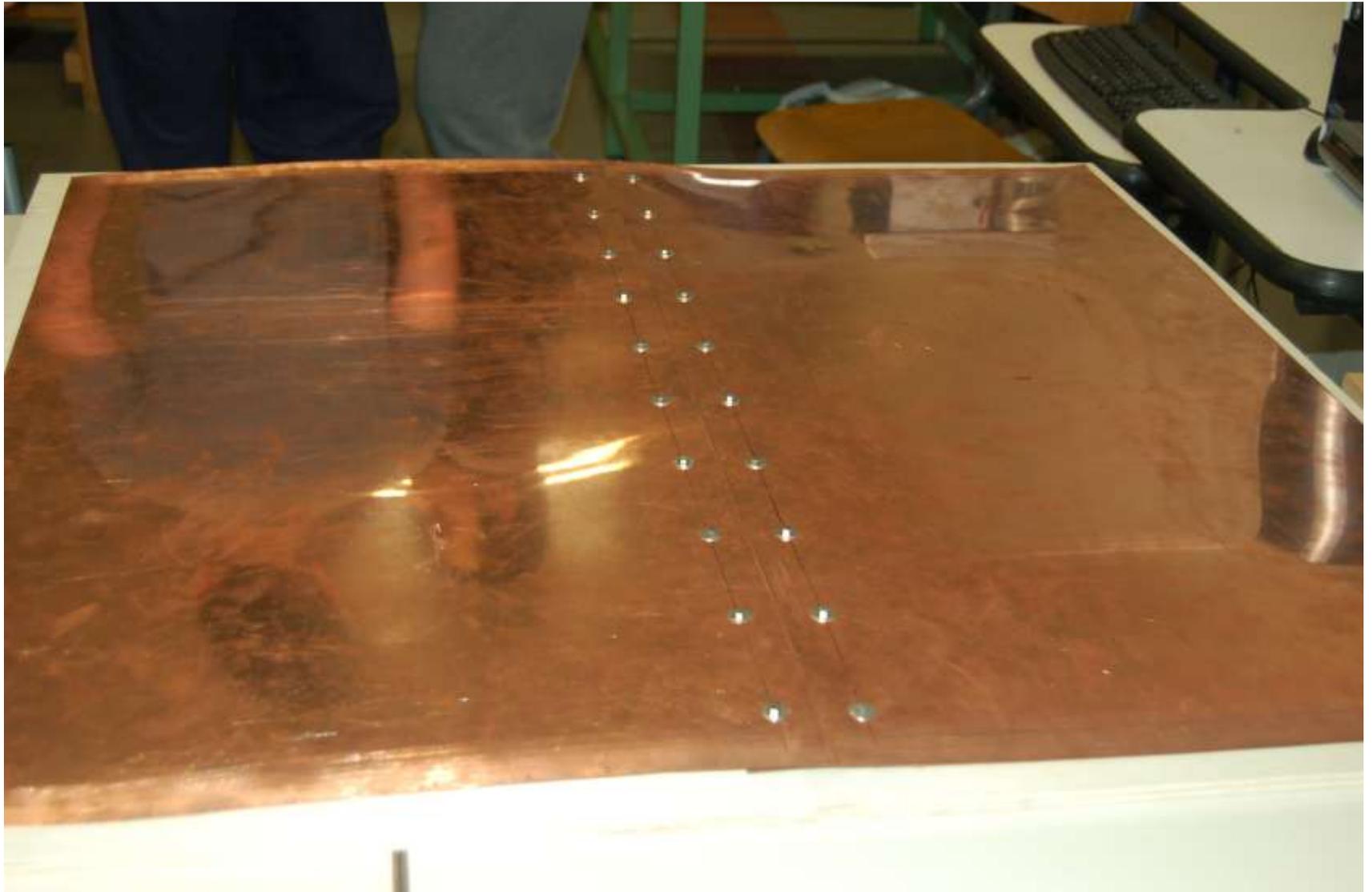
Sistemazione dei bulloni che tengono unite le due piastre.



Sistemazione dei bulloni che tengono unite le due piastre.



Sistemazione dei bulloni che tengono unite le due piastre.



Il giunto tra le due piastre è stato sistemato, la piastra assorbente è pronta.

L'adesione del tubo di rame alla piastra assorbente è stata realizzata con filo di ferro zincato.

Punzonatura prima dell'esecuzione dei fori per il passaggio del filo di ferro.



Foratura della lamiera per
il passaggio del filo di
ferro.





Foratura della lamiera per il passaggio del filo di ferro.



Sistemazione del filo di ferro che mantiene in contatto il tubo di rame alla piastra assorbente consentendo la trasmissione del calore.



Sistemazione del filo di ferro che mantiene in contatto il tubo di rame alla piastra assorbente.



L'ancoraggio del tubo di rame alla piastra assorbente è stato ultimato.



Foratura della piastra assorbente e del pannello di compensato per il passaggio dei bulloni che li tengono uniti, tra i due materiali abbiamo interposto una lastra di polistirolo di 2 cm di spessore con funzione di isolamento termico. Sono stati utilizzati 12 bulloni 8x50 mm con dadi e rondelle.



Serraggio dei bulloni che tengono unita la piastra assorbente al supporto di compensato.



Rifinitura del bordo della lamiera con le forbici.



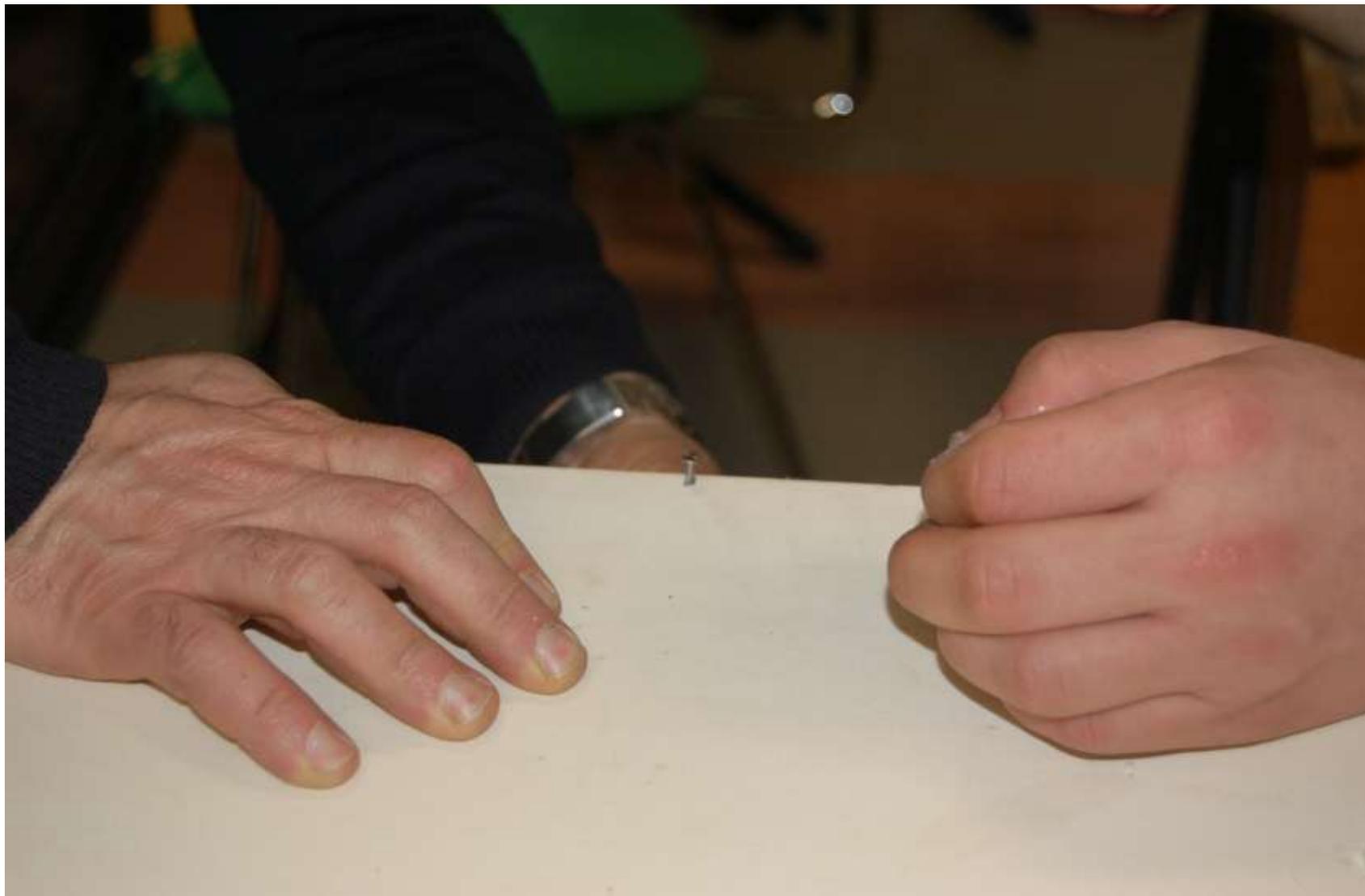
Rifinitura del bordo della lamiera con lima.



La bullonatura della piastra assorbente al supporto in compensato è stata ultimata.



Incollaggio delle sponde laterali (dimensioni 6x104 cm, spessore 2 cm) alla piastra di supporto in compensato (dimensioni 104x104 cm, spessore 1 cm).



Chiodatura delle sponde laterali alla piastra di supporto in compensato.



Le sponde laterali sono state assemblate assieme alla lastra di compensato.



Verniciatura delle superfici in legno con 3 mani di flatting.



Verniciatura delle superfici in legno con il flatting.



Dopo la pulizia delle superfici di rame con carta abrasiva fine il pannello è pronto per la verniciatura della lastra assorbente con vernice nera opaca.



Trasporto del pannello dal laboratorio al cortile della scuola per la fase di verniciatura.



Prova di verniciatura.

Verniciatura con vernice nero opaco resistente alle alte temperature.





Verniciatura della piastra assorbente e del tubo in rame.



Verniciatura della piastra
assorbente e del tubo in rame.



La verniciatura è stata ultimata.



Ultimata la verniciatura il pannello viene riportato in laboratorio.



Pulizia della lastra di vetro prima della sistemazione sul pannello.



Viene disposto uno strato di silicone prima di appoggiarvi la lastra di vetro.



La lastra di vetro (101,4x101,4 cm, spessore di 0,5 cm) viene appoggiata sul pannello.



Si completa la sigillatura del vetro con silicone.



Rifinitura della superficie.



Sistemazione di un coprifilo in alluminio che copre le irregolarità e tiene unita la lastra di vetro al telaio in legno.



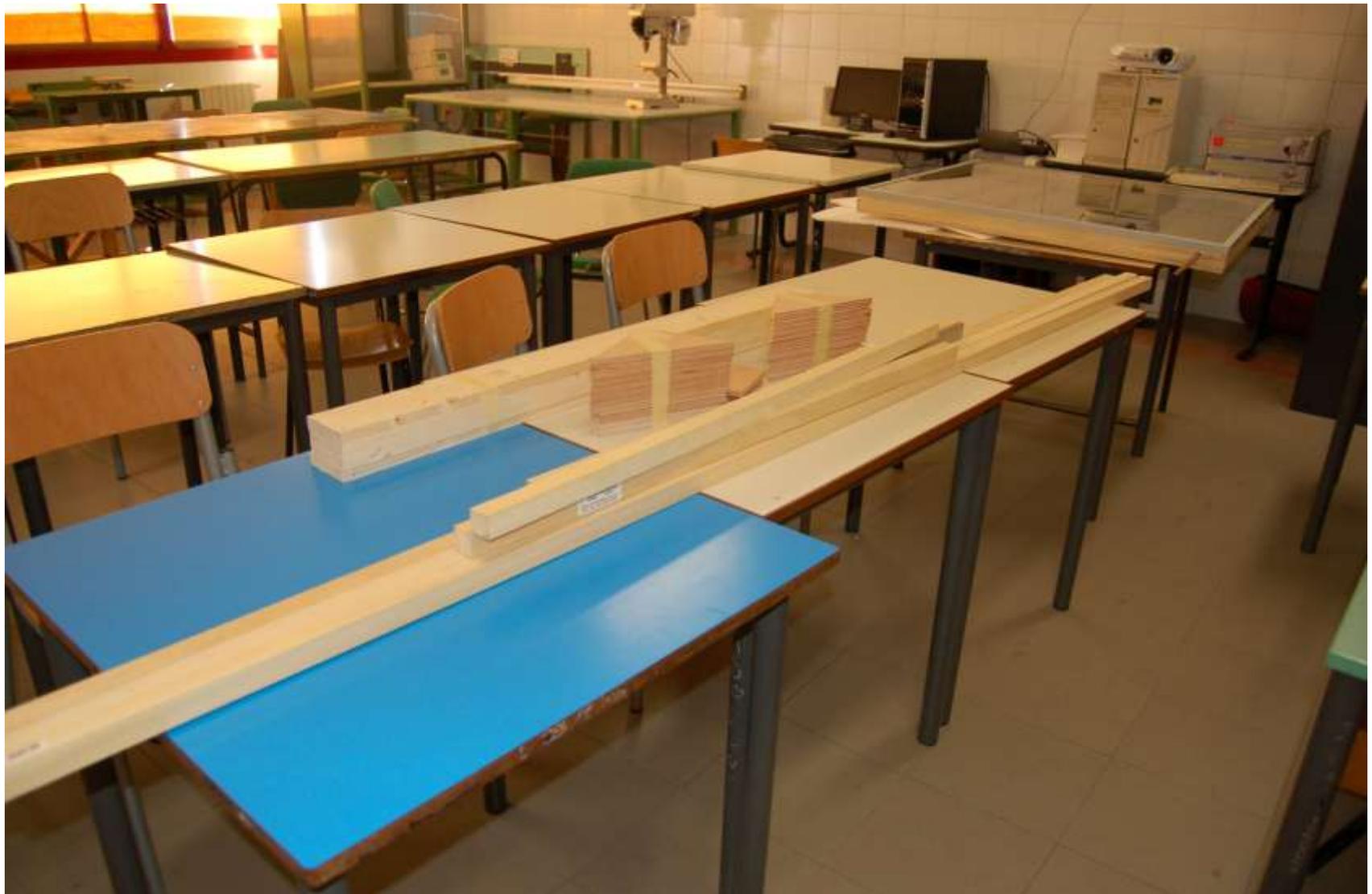
Sistemazione di un coprifilo in alluminio.



Il pannello è stato ultimato.

La costruzione del cavalletto di sostegno

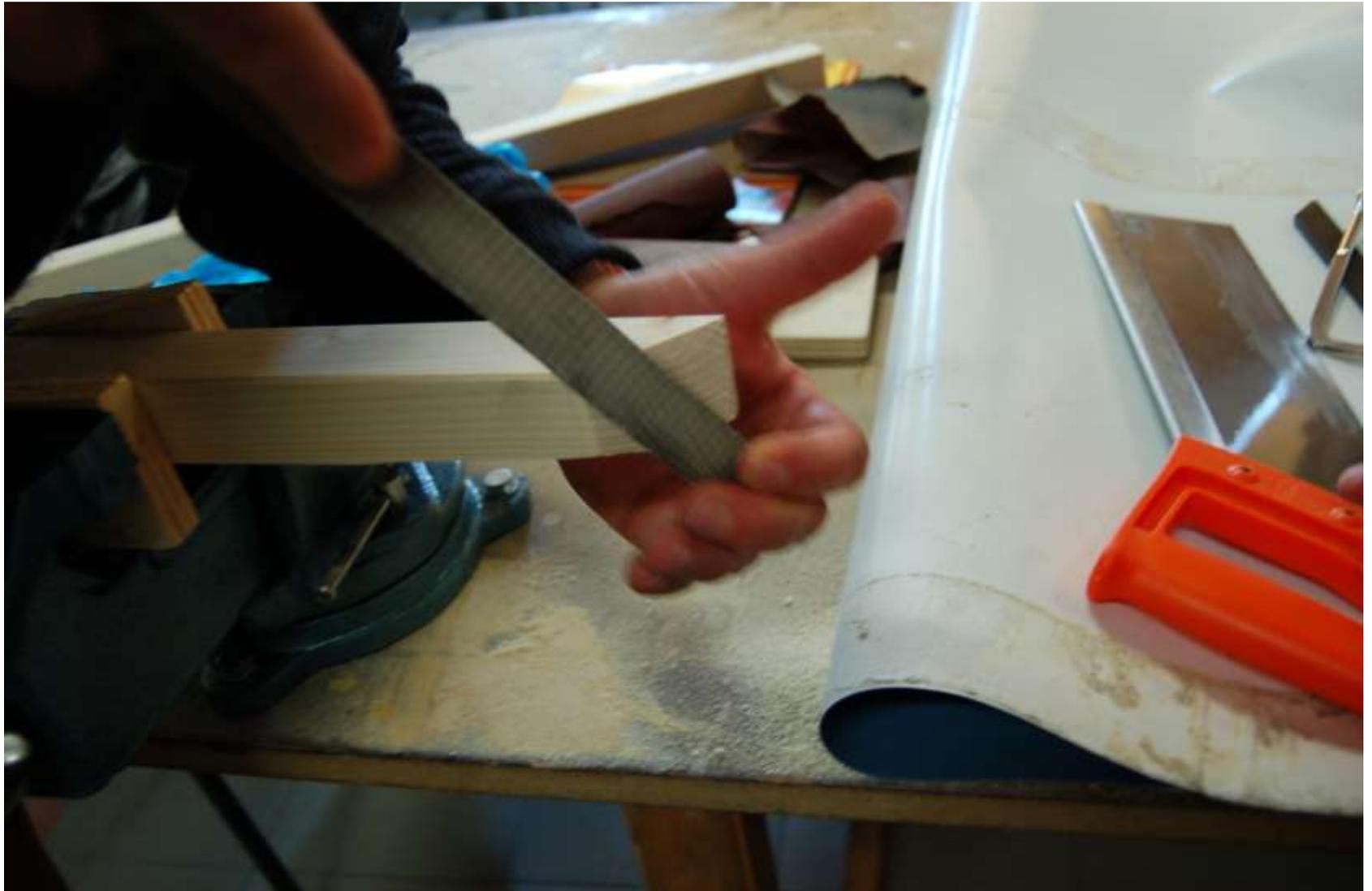
Il cavalletto è stato costruito in modo da avere un angolo di tilt pari a 41° , corrispondente alla latitudine di Olbia.



Il legname occorrente per la costruzione del cavalletto di sostegno.



Taglio delle tavole.



Rifinitura delle superfici con raspa e carta vetrata.



Foratura delle piastre di raccordo triangolari in compensato marino.



Foratura delle piastre di raccordo triangolari per il passaggio delle viti.

Fissaggio delle piastre di raccordo con viti.





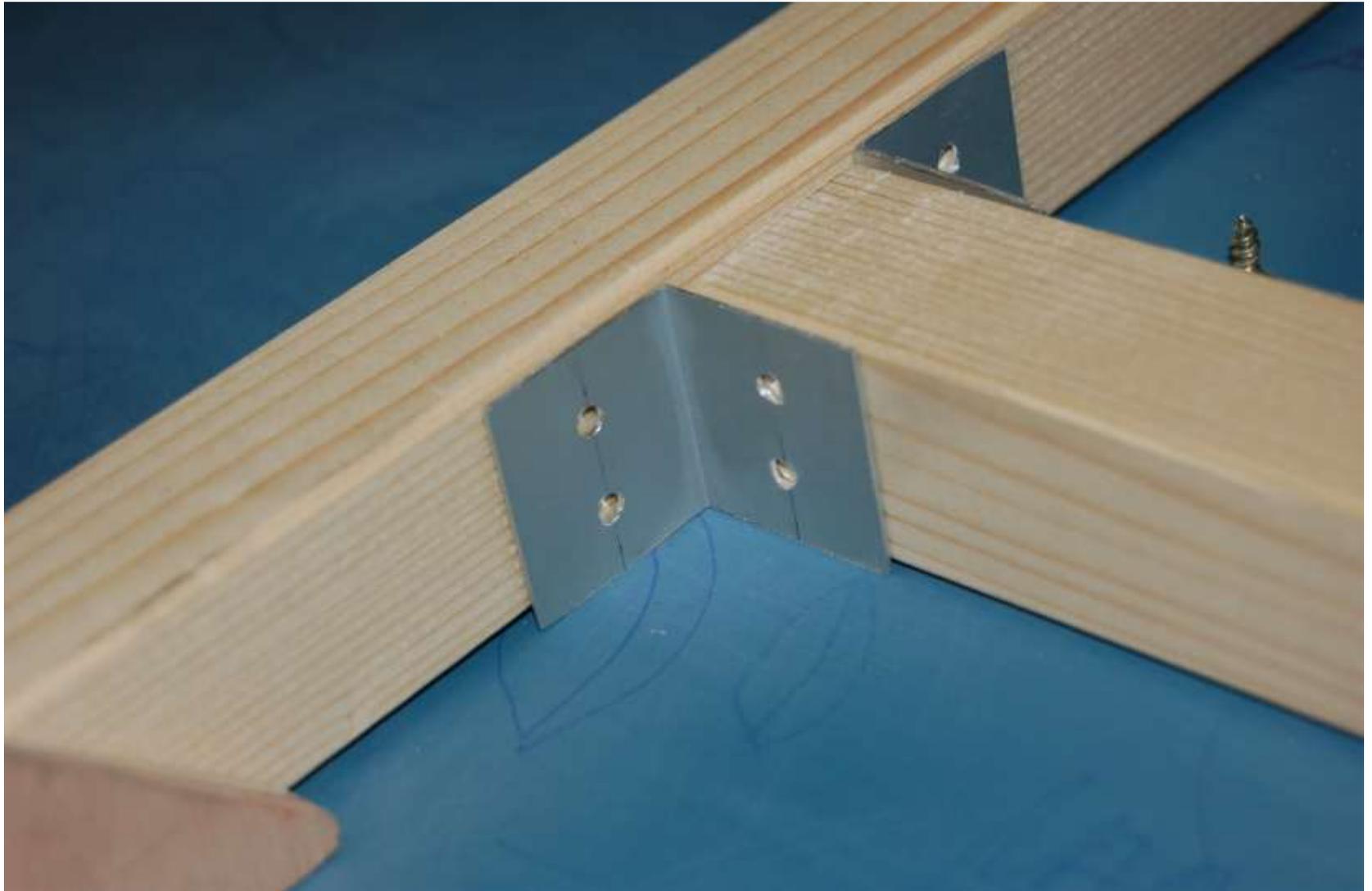
Particolare di uno degli angoli.



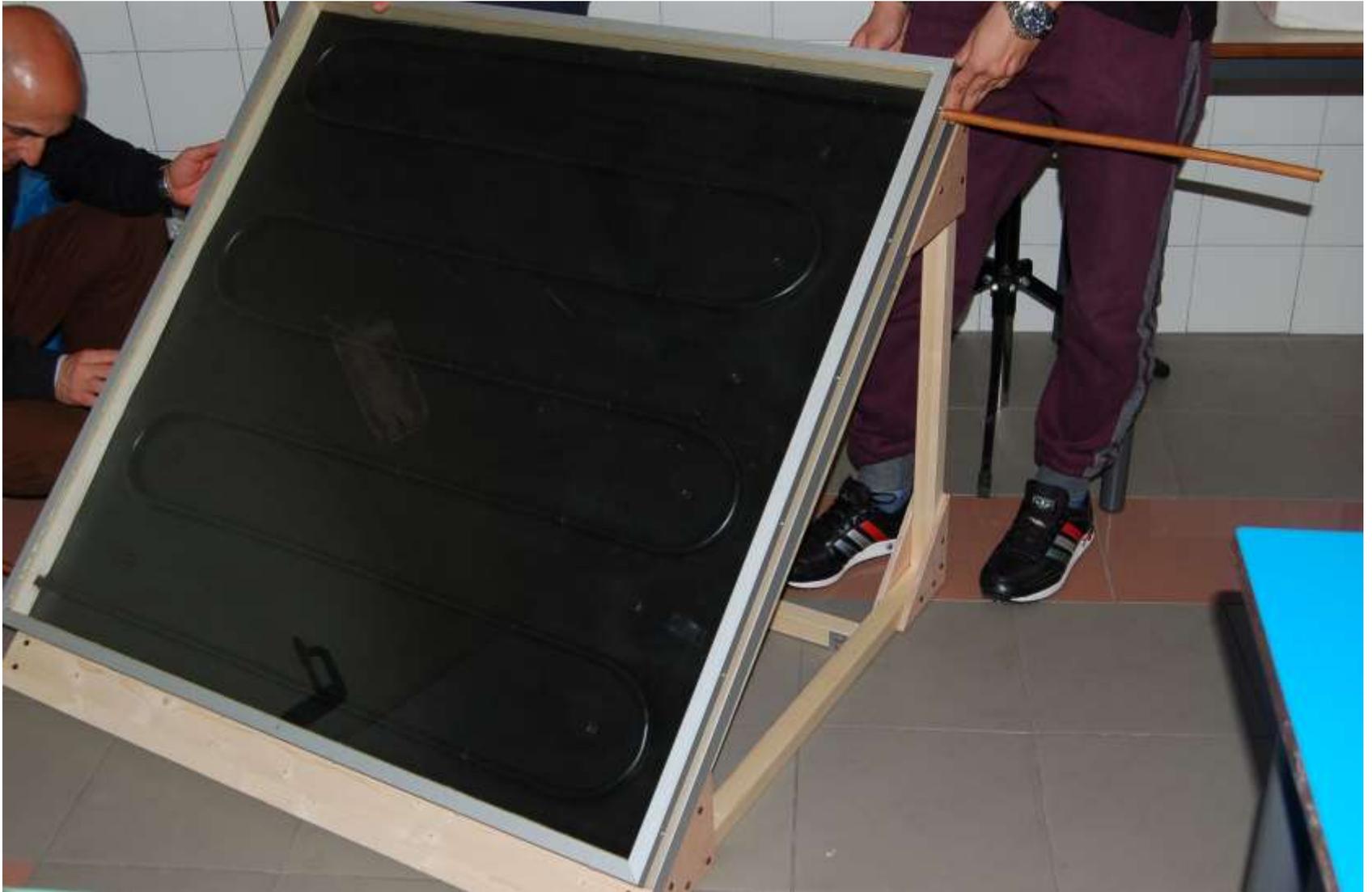
Costruzione degli angolari in alluminio per la realizzazione di alcuni giunti rigidi.



Costruzione degli angolari in alluminio.



Sistemazione degli angolari in alluminio per la realizzazione di un giunto.



Sistemazione del pannello sul cavalletto per il fissaggio delle guide di appoggio in angolari di alluminio.



Sistemazione del pannello sul cavalletto.



Prove di temperatura nel cortile della scuola, la tubazione è collegata all'impianto di irrigazione delle aiuole. Il pannello è esposto a Sud, l'angolo di tilt è di 41° (Latitudine di Olbia).



Rubinetto di uscita acqua calda e termometro per la misura della temperatura dell'aria all'interno del pannello (80 °C).



Prelievo acqua calda per misura della temperatura.



Misura della temperatura dell'acqua in uscita dal pannello.

Il giorno 29/05/12 alle ore 12,10 la temperatura dell'aria esterna è di 23 °C, il cielo è sereno, c'è una leggera brezza, la temperatura dell'acqua dell'impianto di irrigazione è di circa 30 °C, alle 12,50 ,dopo circa 40 minuti dalla sistemazione del pannello, la temperatura dell'acqua in uscita dal pannello si è stabilizzata a circa 71 °C, la temperatura dell'aria all'interno del pannello è di circa 81 °C.