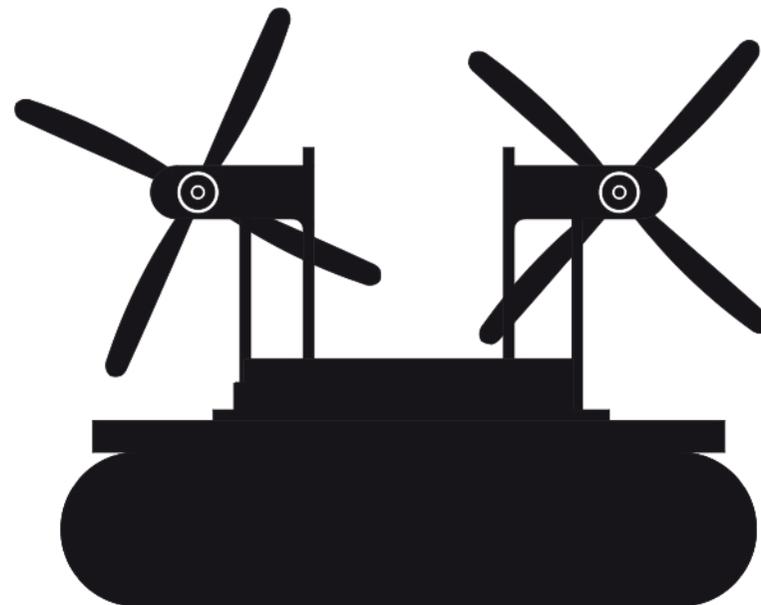


Unità esplorativa: hovercraft multiruolo a pilotaggio remoto, programmabile.

Gruppo operativo: Abdul, Casarin, Di Lenardo, Fascinato, Frascati, Gazzetta, Levorato, Lodoli, Pellicoli.

Il gruppo di lavoro ha elaborato la seguente relazione con la professoressa di italiano, Flavia Fricano, durante tutti i mesi in cui abbiamo lavorato al progetto dell'hovercraft. Inizialmente abbiamo registrato con una certa continuità le attività svolte in aula di disegno e in officina, raccogliendo le informazioni basilari in forma sintetica in un foglio Excel. Questo documento ci è servito poi come base per la nostra relazione, strutturata in di schede giornalieri, divise in colonne per mettere in evidenza la contemporaneità del lavoro eseguito. Usando questo modello di schede è stato semplice, per i compagni della classe 2 che hanno contribuito al nostro progetto mentre eravamo in stage, completare le loro parti della relazione. Alla fine abbiamo ipotizzato dei possibili utilizzi del nostro progetto. Inoltre abbiamo descritto, in forma riassunta, le attività svolte per il progetto con il professor Baso di Matematica e Fisica e il professor Furlan di Inglese.



**13/10/2014**Allievo/i:

Frascati, Gazzetta, Levorato, Lodoli, Pelliccioli.

Tema affrontato:

Seguendo alcuni schizzi di progetto proposti dal professore, abbiamo realizzato uno scafo in polistirolo per valutare se era possibile utilizzare il principio del cuscinetto d'aria per sollevare il nostro modello; abbiamo disegnato le varie parti su pannelli di polistirolo, ritagliandole con cutter e macchina taglia-polistirolo; successivamente abbiamo assemblato le parti con la colla a caldo. Abbiamo deciso di usare il polistirolo per poter eseguire i pezzi ed incollarli velocemente.

Software, strumenti, materiali:

Taglia polistirolo, cutter, colla a caldo, nastro adesivo, riga e squadrette

Criticità:

La colla a caldo, se non si lascia raffreddare la pistola dopo un uso prolungato, fondeva il polistirolo; il nastro bi-adesivo non si attacca sul polistirolo.

Soluzioni:Confronto con il gruppo:**15/10/2014**Allievo/i:

Frascati, Pelliccioli

Tema affrontato:

Abbiamo iniziato a studiare le varie parti dello scafo, pensando a come collegarle tra loro.

Software, strumenti, materiali:

Solidworks

Criticità:

Ideazione del sistema di collegamento tra le due plance; sistema di unione degli elementi della skirt, e della skirt allo scafo.

Soluzioni:

Abbiamo iniziato a disegnare una soluzione con pareti dello scafo lineari, intervallate da alcuni appoggi curvilinei che seguivano la sezione della skirt.

Confronto con il gruppo:Allievo/i:

Frascati, Levorato, Lodoli, Pelliccioli

Tema affrontato:

Unite le ultime parti dello scafo, abbiamo attaccato con nastro adesivo e colla a caldo una skirt realizzato con un grande sacco di plastica resistente. Un veloce collaudo con il motore di sollevamento (motore ed elica del radiatore di una Panda, già montato su una struttura di supporto) ha dato esito negativo: l'aria, invece di essere spinta dentro lo scafo, andava verso l'alto.

Software, strumenti, materiali:

Colla a caldo, busta di plastica resistente, motore radiatore Panda, batteria 12V.

Criticità:

Difficoltà sull'unione delle due plance e l'unione della skirt: la colla a caldo tendeva a fondere i materiali.

Soluzioni:

Abbiamo dovuto far raffreddare spesso la pistola della colla a caldo, in modo

tale che la colla non arrivasse a temperature critiche.

Confronto con il gruppo:

**17/10/2014**

Allievo/i:

Frascati, Lodoli, Pellicoli

Tema affrontato:

Siamo riusciti a collaudare il prototipo pur avendo dei notevoli problemi a capire il motivo del precedente fallimento; abbiamo dovuto girare sotto sopra la ventola per mandare l'aria dentro le plance e dentro la skirt; inoltre abbiamo dovuto fare dei fori aggiuntivi per farla passare direttamente nella skirt, ed altri fori sulla plancia inferiore che servivano per convogliare l'aria direttamente sotto l'hovercraft e farlo sollevare.

Software, strumenti, materiali

Motore radiatore Panda, batteria 12V.

Criticità:

La skirt non si gonfiava e il prototipo non si alzava, anche invertendo il senso di rotazione dell'elica, e non capivamo il motivo.

Soluzioni:

Grazie al prof. Cattacin abbiamo capito che capovolgendo la ventola il flusso d'aria andava nella direzione corretta, gonfiando la skirt e sollevando il modello.

Confronto con il gruppo:

**24/10/2014**

Allievo/i:

Fascinato, Gazzetta, Lodoli

Tema affrontato:

Abbiamo iniziato a fare il rilievo a scala 1:1 della struttura in plastica (ventola, griglia di fissaggio, motore) della ventola del radiatore di una Citroen, per creare i modelli 3d in Solidworks del motore di sollevamento.

Software, strumenti, materiali:

Solidworks.

Criticità:

L'elemento in plastica era molto complesso da misurare, presentando superfici curve, smussi e rientranze.

Soluzioni:

Abbiamo semplificato la realizzazione dei modelli 3d, concentrandoci sull'ingombro e sul posizionamento dei fori di fissaggio.

Confronto con il gruppo:

**27/10/2014**Allievo/i:

Frascati, Gazzetta, Levorato, Lodoli, Pellicoli

Tema affrontato:

Avendo deciso di cambiare il materiale della skirt (la busta di plastica nera si era rivelata troppo leggera e facile da rompere), abbiamo iniziato a provare ad incollare una skirt fatta di camera d'aria e tela plasticata sullo scafo in polistirolo.

Software, strumenti, materiali:

Mastice, silicone, bostik, colla a caldo, tela plasticata, camera d'aria, polistirolo.

Criticità:

Il polistirolo non si incollava sulla tela.

Soluzioni:

Abbiamo fatto tre prove con tre tipi di colle diverse (silicone, mastice, bostik)

Confronto con il gruppo:**3/11/2014**Allievo/i:

Frascati, Pellicoli

Tema affrontato:

Abbiamo fatto delle prove d' incollaggio tra camera d'aria e tela plasticata (materiali con cui si intende realizzare la skirt) con tipi diversi di collante (attack, silicone, mastice, bostik)

Software, strumenti, materiali:

Mastice, silicone, bostik, attack.

Criticità:

Le colle provate, tirando gli elementi con una forza di bassa/media intensità, non resistevano.

Soluzioni:

Il mastice si è dimostrata l'unica colla con una discreta capacità di resistere agli sforzi.

Confronto con il gruppo:**5/11/2014**Allievo/i:

Fascinato, Frascati, Gazzetta, Lodoli, Pellicoli

Tema affrontato:

Abbiamo iniziato la realizzazione di un nuovo prototipo con skirt in camera d'aria e tela plastica, riutilizzando lo scafo del primo prototipo; abbiamo usato il mastice anche per incollare il polistirolo dello scafo alla nuova skirt. Successivamente abbiamo smontato un saldatore da stagno mal funzionante, da cui volevamo ricavare un utensile CNC per tagliare con precisione sagome curve sul polistirolo; smontato il saldatore, ne abbiamo rilevato le misure per modellarlo in 3d al Solidworks. Abbiamo anche fatto il rilievo e il modello di una grande camera d'aria di una ruota di un trattorino.

**Software, strumenti, materiali:**

Mastice, camera d'aria, Solidworks.

**Criticità:**

Abbiamo avuto notevoli difficoltà nell'incollare le parti della skirt (curve ricavate dalla camera d'aria, tubolari in tela plasticata).

**Soluzioni:**

**Confronto con il gruppo:**

**6/11/2014**

**Allievo/i:**

Frascati, Pellicoli

**Tema affrontato:**

Abbiamo incollato le parti della skirt del secondo prototipo, tenendole in posizione con il nastro adesivo per lasciare il tempo al mastice di asciugare. Successivamente abbiamo iniziato a progettare l'utensile CNC con il saldatore.

**Software, strumenti, materiali:**

Mastice, Solidworks.

**Criticità:**

Il problema principale è stato quello di tenere in posizione le parti della skirt e di incollarne i bordi senza rigonfiamenti e grinze.

**Soluzioni:**

Non siamo riusciti ad eliminare del tutto le imperfezioni nell'incollaggio delle parti.

**Confronto con il gruppo:**

**7/11/2014**

**Allievo/i:**

Frascati, Pellicoli

**Tema affrontato:**

Abbiamo continuato a progettare l'utensile per CNC con la parte riscaldante del saldatore.

**Software, strumenti, materiali:**

Solidworks.

Criticità:

Con l'obiettivo di montare il nuovo utensile su un mandrino, il problema è stato quello di mantenere le dimensioni minori possibili perché l'utensile stesso (codolo + punta saldatore), non diventasse troppo lungo lasciando così poca altezza di lavoro.

Soluzioni:Confronto con il gruppo:**17/11/2014**Allievo/i:

Frascati, Pellicoli

Tema affrontato:

Abbiamo progettato gli elementi dello scafo dell'hovercraft.

Software, strumenti, materiali:

Solidworks.

Criticità:Soluzioni:Confronto con il gruppo:Allievo/i:

Levorato, Lodoli

Tema affrontato:

Abbiamo progettato il supporto del motore (prevedendo di utilizzare, come motore di spinta, il motore del radiatore della Panda).

Software, strumenti, materiali:

Solidworks.

Criticità:

Abbiamo dovuto studiare attentamente le misure perché i punti di aggancio del motore, disposti su lame radiali a 120°, richiedevano un attento posizionamento del motore sull'anello.

Soluzioni:

Abbiamo aumentato in generale le misure del supporto, anche se inizialmente volevamo tenerle il più ridotte possibile per contenere i pesi.

Confronto con il gruppo:**24/11/2014**Allievo/i:

Casarin, Di Leonardo

Tema affrontato:

Abbiamo ri-misurato la punta del saldatore per continuare il progetto iniziato dai compagni di un utensile da CNC; abbiamo iniziato a ri-progettare il mandrino in cui alloggiare il saldatore e in cui inserire un perno di fissaggio al mandrino del CNC.

Software, strumenti, materiali:

Solidworks.

Criticità:

Tenere le misure ridotte e garantire un sistema di montaggio funzionale.

Soluzioni:

Confronto con il gruppo:

Abbiamo discusso e confrontato le idee con cui i compagni avevano iniziato questo lavoro.

### 27/11/2014

Allievo/i:

Frascati, Pellicoli

Tema affrontato:

Abbiamo completato e assemblato il secondo prototipo riutilizzando lo scafo del primo e la nuova skirt in camera d'aria e tela plasticata.

Software, strumenti, materiali:

Polistirolo, camera d'aria, mastice, cutter.

Criticità:

Abbiamo trovato un po' di difficoltà nell'assemblaggio e nell'utilizzo del mastice che tende a corrodere il polistirolo.

Soluzioni:

Confronto con il gruppo:

### 1/12/2014

Allievo/i:

Fascinato, Gazzetta

Tema affrontato:

Abbiamo completato il rilievo e la modellazione del motore della ventola di sollevamento, studiando anche un possibile sistema di collegamento tra motore e plancia.

Software, strumenti, materiali:

Solidworks.

Criticità:

Soluzioni:

Confronto con il gruppo:

Abbiamo confrontato la forma e le

Allievo/i:

Abdul, Casarin, Di Leonardo

Tema affrontato:

Abbiamo progettato il nuovo mandrino che doveva racchiudere il saldatore in plastica; poi abbiamo proseguito con lo studio del perno di supporto per il mandrino che aveva il compito di collegare quest'ultimo al mandrino montato sul CNC.

Software, strumenti, materiali:

Solidworks.

Criticità:

All'inizio abbiamo incontrato un po' di

Allievo/i:

Levorato, Lodoli

Tema affrontato:

Abbiamo continuato il progetto del supporto motore (radiatore Panda), ideando anche possibili carene di intubazione per la ventola.

Software, strumenti, materiali:

Solidworks.

Criticità:

Soluzioni:

Confronto con il gruppo:

Allievo/i:

Frascati, Pellicoli

Tema affrontato:

Abbiamo continuato a progettare lo scafo dell'hovercraft che comprende la plancia superiore e inferiore, la skirt e gli appoggi. Gli elementi dello scafo sono stati progettati in base alle dimensioni della skirt ricavabile dalla più grande delle camere d'aria a disposizione.

Software, strumenti, materiali:

Solidworks.

Criticità:

<p>dimensioni della plancia superiore con i compagni che si stavano occupando dello scafo.</p>	<p>difficoltà nel dare una forma realizzabile al mandrino, visto che il primo prototipo era irrealizzabile data la sua forma assai complessa.</p> <p><u>Soluzioni:</u> Abbiamo deciso di semplificare la forma del mandrino, ragionando costantemente sulla sua realizzabilità.</p> <p><u>Confronto con il gruppo:</u></p>		<p>All'inizio abbiamo avuto problemi sulla realizzazione delle parti curve per la skirt, poiché non conoscevamo alcuni strumenti di modellazione avanzata.</p> <p><u>Soluzioni:</u> Per risolvere il problema il professore ci ha fatto utilizzare uno strumento di modellazione avanzata che ancora non avevamo visto.</p> <p><u>Confronto con il gruppo:</u></p>
--	--	--	--

**10/12/2014**

<p><u>Allievo/i:</u> Frascati, Pellicoli</p> <p><u>Tema affrontato:</u> Abbiamo studiato i sistemi di assemblaggio dei vari elementi progettati per lo scafo (plancia superiore/inferiore, skirt, appoggi).</p> <p><u>Software, strumenti, materiali:</u> Solidworks.</p> <p><u>Criticità:</u> Abbiamo avuto problemi nella modellazione dell'assieme, per accoppiare correttamente la skirt allo scafo e gli appoggi alla plancia inferiore.</p> <p><u>Soluzioni:</u> Per la skirt abbiamo ritentato diverse combinazioni volte finché non abbiamo trovato entità e relazioni che non andavano in conflitto; per gli appoggi curvi invece abbiamo usato lo stratagemma di accoppiare tra loro alcuni vertici invece degli spigoli.</p> <p><u>Confronto con il gruppo:</u></p>	<p><u>Allievo/i:</u> Fascinato, Gazzetta</p> <p><u>Tema affrontato:</u> Abbiamo studiato possibili soluzioni per la plancia di comando e l'alloggio per l'elettronica; abbiamo cercato di realizzare una forma aerodinamica mantenendo comunque un ingombro tale da lasciare lo spazio per far salire il ragno.</p> <p><u>Software, strumenti, materiali:</u> Solidworks.</p> <p><u>Criticità:</u> Per lasciare lo spazio necessario per far salire il ragno gli alloggi dell'elettronica risultavano troppo piccoli.</p> <p><u>Soluzioni:</u> Alla fine abbiamo valutato che non c'era lo spazio minimo sufficiente per far salire il ragno e realizzare anche una plancia sul ponte superiore.</p> <p><u>Confronto con il gruppo:</u> Abbiamo chiesto al gruppo che stava progettando il ragno l'ingombro massimo e minimo del loro progetto.</p>
--	---

**15/12/2014**Allievo/i:

Fascinato, Gazzetta

Tema affrontato:

Abbiamo continuato a progettare la plancia di comando, studiando nuove forme e nuove disposizioni.

Software, strumenti, materiali:

Solidworks.

Criticità:

L'ingombro del motore di sollevamento limitava lo spazio disponibile.

Soluzioni:Confronto con il gruppo:**18/12/2014**Allievo/i:

Costantini

Tema affrontato:

Con il rilievo eseguito dai compagni della skirt tagliata ed assemblata dal professore, per poi abbozzare a mano gli schizzi di progetto di uno scafo in polistirolo che vi si adattasse; inoltre ho dovuto tenere in considerazione che sulla plancia superiore andava appoggiato il motore di sollevamento da utilizzare anche nel progetto finale.

Software, strumenti, materiali:

Squadre, righe, metro.

Criticità:Soluzioni:Confronto con il gruppo:

Alcune misure della skirt non erano chiare così ho chiesto spiegazioni ai compagni che avevano eseguito il rilievo.

Allievo/i:

Frascati, Pellicoli, Conforti

Tema affrontato:

Dopo che il professore aveva tagliato e assemblato una nuova skirt utilizzando una nuova colla in pasta nera, estremamente resistente, abbiamo realizzato lo scafo in polistirolo di un altro prototipo studiato sulla misura della ventola di sollevamento che abbiamo deciso di usare nel progetto definitivo.

Software, strumenti, materiali:

Polistirolo, cutter, colla nera, camera d'aria, colla a caldo.

Criticità:

Difficoltà nel forare la camera d'aria per la mancanza di strumenti di precisione una volta unita allo scafo.

Soluzioni:

Alla fine abbiamo usato una forbice da elettricista.

Confronto con il gruppo:Allievo/i:

Favaretto, Russo

Tema affrontato:

Abbiamo rilevato e disegnato in forma di schizzo la skirt tagliata ed assemblata dal professore.

Software, strumenti, materiali:

Squadre, righe, metro.

Criticità:

Essendo sgonfia, non è stato facile dedurre il volume previsto della skirt una volta gonfiata.

Soluzioni:

Abbiamo tentato di gonfiare la skirt con l'aria compressa, anche se per mantenerla in forma sarebbe stato necessario soffiare continuamente.

Confronto con il gruppo:

**22/12/2014**Allievo/i:

Fascinato, Gazzetta

Tema affrontato:

Abbiamo continuato a progettare la plancia di comando, studiando nuove forme e nuove disposizioni.

Software, strumenti, materiali:

Solidworks.

Criticità:Soluzioni:Confronto con il gruppo:**9/1/2015**Allievo/i:

Frascati

Tema affrontato:

Ho realizzato il foro centrale per infilare un perno su un prototipo di elica in legno, che verrà testata per fornire la spinta di avanzamento dell'hovercraft.

Software, strumenti, materiali:

Trapano a colonna.

Criticità:Soluzioni:Confronto con il gruppo:**14/1/2015**Allievo/i:

Fascinato, Frascati, Pelliccioli

Tema affrontato:

Dopo aver realizzato tutti i pezzi pensati per il prototipo siamo passati al montaggio e all'assemblaggio finale. Abbiamo collaudato il prototipo sia con il motore di sollevamento, che ha funzionato perfettamente, sia con il motore di spinta (motore radiatore Panda), che invece non generava una spinta sufficiente a muovere il modello.

Software, strumenti, materiali:

Batteria, ventola di spinta e di sollevamento, forbici.

Criticità:

L'elica e il motore erano inadatti a spingere l'hovercraft.

Soluzioni:

Dobbiamo provare diverse soluzioni di eliche e motori.

Confronto con il gruppo:

### 15/1/2015

Allievo/i:

Frascati, Giacomazzo, Todesco

Tema affrontato:

Abbiamo corretto le misure errate del precedente modello di supporto del saldatore CNC realizzato dai compagni, per adattarlo al mandrino della fresa CNC.

Software, strumenti, materiali:

Solidworks.

Criticità:

Soluzioni:

Confronto con il gruppo:

### 26/1/2015

Allievo/i:

Pellicoli, Raia

Tema affrontato:

Abbiamo realizzato al tornio un perno per fissare l'elica in legno al blocco motore, per verificarne la spinta.

Software, strumenti, materiali:

Tornio.

Criticità:

Il perno girava all'interno dell'alloggiamento dell'elica senza farla girare.

Soluzioni:

Abbiamo pensato di forare la testa del perno per fissarla longitudinalmente all'elica.

Confronto con il gruppo:

**2/2/2015**Allievo/i:

Frascati, Pellicoli

Tema affrontato:

Abbiamo progettato un nuovo blocco di supporto motore per un motorino elettrico Johnson da utilizzare nei collaudi delle eliche.

Software, strumenti, materiali:

Solidworks.

Criticità:Soluzioni:Confronto con il gruppo:Allievo/i:

Frascati

Tema affrontato:

Abbiamo eseguito nuovi collaudi con l'ultimo prototipo, utilizzando nuove eliche per la spinta, senza riuscire a muovere il modello.

Software, strumenti, materiali:

Prototipo di hovercraft, elica in legno.

Criticità:

Il motore e l'elica di spinta non avevano la potenza necessaria per muovere l'hovercraft.

Soluzioni:Confronto con il gruppo:**3/2/2015**Allievo/i:

Frascati, Pellicoli

Tema affrontato:

Abbiamo realizzato una torre temporanea di supporto per il motore Johnson, da usarsi nelle prove delle eliche di spinta.

Software, strumenti, materiali:

Polistirolo, cutter, macchina taglia-polistirolo, motore ed eliche.

Criticità:Soluzioni:Confronto con il gruppo:**11/2/2015**Allievo/i:

Frascati, Raia

Tema affrontato:

Dopo aver eseguito il rilievo di una coppia di ingranaggi in plastica, abbiamo progettato e realizzato degli alberini per infilare gli ingranaggi stessi, tenendo anche conto delle dimensioni di alcuni cuscinetti a disposizione. In questo modo potremmo poi progettare una scatola di ingranaggi da utilizzare come moltiplicatore della velocità del motore Johnson.

**Software, strumenti, materiali:**

Tornio, teflon, cuscinetti.

**Criticità:**

Il rilievo dei piccoli ingranaggi di plastica disponibili, viste proprio le ridottissime dimensioni, non ha consentito di eseguire dei modelli 3d particolarmente precisi.

**Soluzioni:****Confronto con il gruppo:**

**19/2/2015**

**Allievo/i:**

Favaretto

**Tema affrontato:**

Abbiamo progettato una struttura per contenere e mantenere in posizione gli ingranaggi da provare con il motore Johnson. Ho così iniziato a progettare la scatola, che ha lo scopo di moltiplicare attraverso degli ingranaggi la velocità della ventola, tenendo conto della distanza da mantenere tra i due assi degli alberi degli ingranaggi (gli ingranaggi sono stati recuperati da vecchie stampanti).

**Software, strumenti, materiali:**

Solidworks.

**Criticità:**

La difficoltà maggiore stava nello stabilire la distanza tra l'interasse dei 2 alberi, vista anche l'approssimazione dei modelli degli ingranaggi).

**Soluzioni:**

Per risolvere il problema ho ri-disegnato i due ingranaggi al Solidworks cercando il giusto accoppiamento tra i denti dei due elementi, accoppiamento determinante per l'interasse degli alberi.

**Confronto con il gruppo:****Allievo/i:**

Chinellato

**Tema affrontato:**

Ho realizzato un perno al tornio di collegamento tra un'elica in legno a due pale e il motore Johnson.

**Software, strumenti, materiali:**

Tornio parallelo.

**Criticità:****Soluzioni:****Confronto con il gruppo:****Allievo/i:**

Berisha

**Tema affrontato:**

Ho dovuto rifinire le superfici di alcuni elementi stampati in 3d, che serviranno a costruire un mozzo per eliche a geometria variabili (le pale sono state già fatte in legno).

**Software, strumenti, materiali:**

Cartavetrata, lime.

**Criticità:**

il mozzo stampato era praticamente vuoto all'interno (riempimento a griglia al 10%); pertanto ho dovuto limare con grande attenzione per non bucare la superficie.

**Soluzioni:****Confronto con il gruppo:**

**20/2/2015**Allievo/i:

Favaretto

Tema affrontato:

Ho continuato il lavoro di progettazione della scatola degli ingranaggi.

Software, strumenti, materiali:

Solidworks.

Criticità:Soluzioni:Confronto con il gruppo:Allievo/i:

Berisha

Tema affrontato:

Ho iniziato a forare gli elementi del mozzo a geometria variabile su cui andava infilata la pala; successivamente ho posizionato la pala, l'ho segnata e l'ho forata, in modo da poter bloccare con dei bulloni le pale agli elementi che dovevano fissarle al mozzo.

Software, strumenti, materiali:

Trapano.

Criticità:Soluzioni:Confronto con il gruppo:**24/2/2015**Allievo/i:

Favaretto

Tema affrontato:

Ho provato, in collaborazione con il professor Chiusi, il motore di spinta da montare sull'hovercraft con un'elica in legno a due pale, preparando degli anelli di convogliamento dell'aria in polistirolo da montare sulla torre di supporto al motore.

Software, strumenti, materiali:

Motore Johnson, batteria, elica, macchina taglia-polistirolo, polistirolo.

Criticità:

Il motore e l'elica non sono risultati abbastanza potenti da muovere l'hovercraft.

Soluzioni:

Ipotizziamo di provare diverse tipologie di eliche.

Confronto con il gruppo:

3/3/2015

Allievo/i:

Conforti, Zubiolo

Tema affrontato:

Abbiamo realizzato un nuovo supporto per il motore, più alto del precedente, necessario a collaudare le eliche di spinta dell'hovercraft; visto il carattere provvisorio del supporto abbiamo pensato di usare il polistirolo, che ci permetteva di lavorare velocemente, tagliando i pezzi con il filo a caldo e incollando le parti con la colla a caldo. Oltre al supporto abbiamo realizzato un convogliatore per il flusso d'aria, composto da anelli cilindrici incollati.

Software, strumenti, materiali:

Macchina taglia-polistirolo, polistirolo, colla a caldo.

Criticità:Soluzioni:Confronto con il gruppo:Allievo/i:

Chinellato

Tema affrontato:

Ho realizzato un nuovo perno al tornio di collegamento tra l'elica in legno a due pale e la scatola degli ingranaggi progettata dal compagno.

Software, strumenti, materiali:

Tornio parallelo.

Criticità:Soluzioni:Confronto con il gruppo:

Ho chiesto al compagno le esatte misure dell'alberino con l'ingranaggio minore sul quale andava fissata l'elica.

Allievo/i:

Berisha

Tema affrontato:

Ho concluso il montaggio del mozzo a geometria variabile; per prima cosa ho forato le basi degli elementi porta-pala, infilando un bullone in modo che la testa rimanesse bloccata tra la base e il mozzo; in questo modo i bulloni spuntavano radialmente dal mozzo, ed è stato possibile infilarci gli elementi porta-pala (variandone eventualmente le inclinazioni) per poi fissarli con un bulloncino; infine, posizionata la pala, l'abbiamo bloccata con un bulloncino trasversale.

Software, strumenti, materiali:

Trapano.

Criticità:

Il problema principale è stato realizzare la sede della testa del bullone sulla base degli elementi porta-pala: la sede infatti, una volta incollata la base, non sarebbe più stata accessibile e doveva dunque essere non troppo grande per evitare che il bullone, ruotando, non consentisse di bloccare la pala.

Soluzioni:Confronto con il gruppo:

**9/3/2015**Allievo/i:

Favaretto

Tema affrontato:

Lavorando alla scatola degli ingranaggi, ho creato un programma al CNC per centrinare le piastre con la maggior precisione possibile per poi realizzare gli alloggiamenti dei cuscinetti dei perni degli ingranaggi; successivamente ho iniziato a realizzarle con una fresa tradizionale, aiutato dal professore Pellizzon.

Software, strumenti, materiali:

Macchina CNC, fresa attrezzata di divisore.

Criticità:

Realizzare le sedi dei cuscinetti è risultata la difficoltà maggiore, perché bisognava che il centro di tali sedi fosse perfettamente in asse al centrino precedentemente fatto. Di conseguenza dal punto di vista pratico la difficoltà stava nel mettere in asse la fresa rispetto al centrino.

Soluzioni:

La soluzione è stata quella di posizionare la fresa in maniera approssimativa sulla superficie della piastra con la fresa, creando un'impronta, e con il calibro ne abbiamo misurato la distanza con il bordo della piastra. Data la misura risultante abbiamo apportato le dovute modifiche alla posizione della fresa per ottenere quanto desiderato.

Confronto con il gruppo:**10/3/2015**Allievo/i:

Chinellato, Favaretto

Tema affrontato:

Abbiamo iniziato la fase di montaggio della scatola degli ingranaggi assemblando i vari componenti; successivamente abbiamo lavorato alla nuova versione del saldatore CNC.

Software, strumenti, materiali:

CNC, tornio parallelo, saldatore.

Criticità:Soluzioni:Confronto con il gruppo:

11/3/2015

Allievo/i:

Avram, Russo

Tema affrontato:

Abbiamo lavato la tela plasticata da utilizzare per i tubolari della skirt dell'hovercraft, utilizzando una spazzola e vari detergenti.

Software, strumenti, materiali:

Detergenti vari.

Criticità:Soluzioni:Confronto con il gruppo:Allievo/i:

Costantini

Tema affrontato:

Dovevo progettare un supporto per il motore di spinta dell'hovercraft; ho cominciato a trasferire qualche idea su carta, concentrandomi sul supporto che doveva tenere ad una certa altezza un motorino elettrico Johnson. Il supporto in questione doveva essere ricavato da una lastra in plexiglass; quando mi sono convinto di aver avuto l'idea giusta, ho cominciato a modellare le parti con Solidworks.

Software, strumenti, materiali:

Solidworks

Criticità:Soluzioni:Confronto con il gruppo:

12/3/2015

Allievo/i:

Chinellato, Favaretto

Tema affrontato:

Abbiamo continuato la fase di montaggio della scatola degli ingranaggi e ci siamo resi conto che l'interasse calcolato era (minimamente) sbagliato; di conseguenza gli ingranaggi si toccavano facendo troppo attrito durante la rotazione.

Software, strumenti, materiali:

Fresa.

Criticità:

L'interasse calcolato era troppo giusto e di conseguenza gli ingranaggi si toccavano facendo troppo attrito durante la rotazione.

Soluzioni:

Con la lima abbiamo diminuito il diametro esterno degli ingranaggi.

Confronto con il gruppo:Allievo/i:

Costantini

Tema affrontato:

Dopo essermi confrontato con il professore ci siamo accorti che il primo progetto aveva delle criticità sia geometriche (elementi troppo piccoli), sia di tipo realizzativo: infatti i perni degli innesti erano inclinati in modo tale da richiedere un grezzo iniziale molto più grande di quello a disposizione; ho deciso così di apportare qualche modifica: in particolare ho modellato una base di maggiori dimensioni, ho aumentato l'inclinazione delle due aste che dovevano sostenere il motore e rivisto tutti i perni e i fori di innesto.

Software, strumenti, materiali:

Solidworks.

Criticità:

La maggiore difficoltà è stata quella di ripensare ai perni in modo tale che fossero realizzabili con la lastra di plexiglass a disposizione.

Soluzioni:

	<u>Confronto con il gruppo:</u>
--	---------------------------------

**13/3/2015**Allievo/i:

Mulzer

Tema affrontato:

Ho realizzato al tornio una boccola per distanziare l'elica in legno dal motore.

Software, strumenti, materiali:

Tornio parallelo.

Criticità:Soluzioni:Confronto con il gruppo:**17/3/2015**Allievo/i:

Abdulovski, Favaretto, Zubiolo

Tema affrontato:

Abbiamo collaudato l'utensile saldatore CNC, che consiste in uno stagnatore con un incastro per innestarlo nel mandrino del CNC, con un cavo collegato alla corrente per riscaldarlo e tagliare facilmente in polistirolo; l'utensile non ha funzionato bene come sperato perché non faceva un taglio netto.

Software, strumenti, materiali:

CNC, nuovo utensile/saldatore

Criticità:

Il saldatore tagliava perfettamente il materiale ma il termostato, non perfettamente regolato, tendeva a scaldare l'utensile dopo un intervallo troppo elevato di temperatura: il taglio così aumentava e diminuiva di larghezza nelle diverse fasi di riscaldamento e raffreddamento.

Soluzioni:

La soluzione migliore è stata quella di utilizzare una fresa con un numero di giri superiore a quello usato per alluminio e acciaio, in modo da lasciare la parete del pezzo tagliato più regolare possibile.

Allievo/i:

Mulzer

Tema affrontato:

Ho realizzato al tornio un nuovo perno per collegare il mozzo a geometria variabile alla scatola degli ingranaggi.

Software, strumenti, materiali:

Tornio parallelo.

Criticità:Soluzioni:Confronto con il gruppo:

<u>Confronto con il gruppo:</u>	
---------------------------------	--

**20/3/2015**Allievo/i:

Mulzer, Russo

Tema affrontato:

Abbiamo realizzato al CNC gli appoggi laterali per formare le pareti dello scafo dell'hovercraft; gli appoggi sono stati ricavati, 9 alla volta, da quadri di materiale espanso utilizzando la ripetizione di un sottoprogramma. Successivamente, ogni singolo appoggio è stato messo in morsa e forato verticalmente con una fresa per formare i fori di collegamento tra lo scafo e la skirt.

Software, strumenti, materiali:

CNC, Cimco5.

Criticità:Soluzioni:Confronto con il gruppo:**24/3/2015**Allievo/i:

Berisha

Tema affrontato:

Ho realizzato al CNC gli appoggi laterali che ancora mancavano per formare le pareti dello scafo dell'hovercraft. Successivamente, ogni singolo appoggio è stato messo in morsa e forato verticalmente con una fresa per formare i fori di collegamento tra lo scafo e la skirt.

Software, strumenti, materiali:

CNC.

Criticità:Soluzioni:Confronto con il gruppo:Allievo/i:

Conforti

Tema affrontato:

Ho rifinito a mano i pezzi dello scafo dell'hovercraft (appoggi) contornati al CNC, lavorandoli uno alla volta.

Software, strumenti, materiali:

Carta vetrata.

Criticità:Soluzioni:Confronto con il gruppo:Allievo/i:

Mulzer, Russo

Tema affrontato:

Abbiamo incollato i pezzi precedentemente lavorati al CNC utilizzando una colla speciale; i pezzi venivano prima incollati a gruppi di quattro, per poi unire tra loro i diversi macro-elementi fino ad ottenere una parete dritta di 24 pezzi, come da progetto. Lavorando per blocchi di 4 elementi è stato più facile allineare i pezzi, visto che le parti tendevano a scivolare sullo strato di colla spostandosi. Dopo abbiamo eliminato la colla in eccesso con una spatola.

Software, strumenti, materiali:

Colla nera, spatole.

Criticità:

Uno dei problemi maggiori è stato spalmare la colla,

		<p>molto appiccicosa, che tendeva ad attaccarsi e sporcare utensili e guanti; un altro problema è stato quello di mantenere i pezzi allineati man mano che aumentavano di numero e lunghezza.</p> <p><b>Soluzioni:</b> Abbiamo in parte risolto il problema della colla spalmandone meno, lavorando con cautela un poco alla volta; per l'allineamento abbiamo invece lavorato per gruppi di quattro elementi, preparandoli in serie; dopo che la colla iniziava a fare presa e gli elementi di ciascun gruppo non si spostavano più, è stato più facile unire i diversi pezzi.</p> <p><b>Confronto con il gruppo:</b></p>
--	--	--

25/3/2015

<p><b>Allievo/i:</b> Berisha, Mulzer, Russo</p> <p><b>Tema affrontato:</b> Abbiamo continuato ad incollare i pezzi precedentemente lavorati al CNC utilizzando la colla speciale per formare l'altra parete dello scafo; i pezzi venivano sempre prima incollati a gruppi di quattro, per poi unire tra loro i diversi macro-elementi fino ad ottenere una parete dritta di 24 pezzi, come da progetto.</p> <p><b>Software, strumenti, materiali:</b> Colla nera, spatole.</p> <p><b>Criticità:</b> Uno dei problemi maggiori è rimasto quello di spalmare la colla, molto appiccicosa, che tendeva ad attaccarsi e sporcare utensili e guanti; un altro problema è stato sempre quello di mantenere i pezzi allineati man mano che aumentavano di numero e</p>	<p><b>Allievo/i:</b> Patron</p> <p><b>Tema affrontato:</b> Gli appoggi per formare i lati curvi di poppa e di prua dello scafo dell'hovercraft avevano bisogno di cunei per dare la giusta curvatura; la sagoma di questi cunei è stata stampata, in negativo, su un blocco rettangolare realizzato con la stampante 3d; poi ho realizzato le sponde in metallo per il blocco. Le sponde dovevano sporgere rispetto il piano superiore del blocco per appoggiarsi al filo della macchina taglia-polistirolo e fare da guida.</p> <p><b>Software, strumenti, materiali:</b> Fresa, seghetto a mano, colla.</p> <p><b>Criticità:</b> Regolare al sporgenza delle due sponde dal blocco; la colla utilizzata ha impiegato molto tempo a fare presa.</p>	<p><b>Allievo/i:</b> Favaretto</p> <p><b>Tema affrontato:</b> Con il CNC ho contornato le curve della plancia inferiore dell'hovercraft, usando una staffa molto grande in acciaio. La lastra di materiale espanso era talmente grande che per fare una curva bisognava spostare il pezzo due o tre volte, così facendo bisognava ri-settare ogni volta lo 0 pezzo. Ho creato sulla stessa plancia dei fori che vengono usati come sedi per le ventole per sollevare l'hovercraft. Poi ho iniziato anche a scrivere il codice per creare dei fori di ventilazione per far passare l'aria.</p> <p><b>Software, strumenti, materiali:</b> CNC, Cimco5.</p> <p><b>Criticità:</b></p> <p><b>Soluzioni:</b></p> <p><b>Confronto con il gruppo:</b></p>
---	--	---

<p>lunghezza.</p> <p><u>Soluzioni:</u> Vista anche l'esperienza precedente, abbiamo lavorato con cautela e utilizzando poca colla alla volta, pulendo continuamente gli strumenti.</p> <p><u>Confronto con il gruppo:</u></p>	<p><u>Soluzioni:</u> <u>Confronto con il gruppo:</u></p>	
---	--	--

**26/3/2015**

<p><u>Allievo/i:</u> Favaretto</p> <p><u>Tema affrontato:</u> Ho continuato a realizzare al CNC i fori di ventilazione dell'hovercraft, spostando tutta la lastra di materiale espanso a ogni foro che dovevo fare, per evitare che le guide andassero oltre corsa.</p> <p><u>Software, strumenti, materiali:</u> CNC.</p> <p><u>Criticità:</u></p> <p><u>Soluzioni:</u></p> <p><u>Confronto con il gruppo:</u></p>	<p><u>Allievo/i:</u> Patron</p> <p><u>Tema affrontato:</u> Ho tagliato i cunei di poliuretano espanso per creare le pareti curve di poppa e di prua, utilizzando la sagoma preparata.</p> <p><u>Software, strumenti, materiali:</u> Filo taglia polistirolo, poliuretano espanso.</p> <p><u>Criticità:</u> Regolare la spinta sulle sponde metalliche della sagoma, che tendevano a staccarsi.</p> <p><u>Soluzioni:</u></p> <p><u>Confronto con il gruppo:</u></p>	<p><u>Allievo/i:</u> Chinellato, Favaretto</p> <p><u>Tema affrontato:</u> Abbiamo incollato il primo lato della skirt sulle pareti laterali dello scafo dell'hovercraft.</p> <p><u>Software, strumenti, materiali:</u> Colla nera, spatole.</p> <p><u>Criticità:</u> La colla nera era molto appiccicosa e densa e sporcava molto.</p> <p><u>Soluzioni:</u> Abbiamo dovuto usare molte paia di guanti e un camice per non sporcarci.</p> <p><u>Confronto con il gruppo:</u></p>	<p><u>Allievo/i:</u> Conforti</p> <p><u>Tema affrontato:</u> Ho rifinito a mano la plancia inferiore con fori di ventilazione contornati al CNC.</p> <p><u>Software, strumenti, materiali:</u> Carta vetrata.</p> <p><u>Criticità:</u></p> <p><u>Soluzioni:</u></p> <p><u>Confronto con il gruppo:</u></p>
---	--	---	--

**27/3/2015**

<p><u>Allievo/i:</u> Chinellato, Favaretto, Russo</p> <p><u>Tema affrontato:</u> Abbiamo incollato gli appoggi e i cunei per formare le pareti curve di poppa e di prua dell'hovercraft. Per fare le curve abbiamo alternato un cuneo con un appoggio per creare una curva di 180°; per mantenere e controllare la posizione degli elementi abbiamo utilizzato una dima in polistirolo.</p> <p><u>Software, strumenti, materiali:</u></p>
---

Colla nera, spatole.

**Criticità:**

La colla nera era molto appiccicosa e densa e sporcava molto; per realizzare una curvatura più precisa possibile abbiamo dovuto usare una dima.

**Soluzioni:**

Abbiamo dovuto usare molte paia di guanti e un camice per non sporcarci.

**Confronto con il gruppo:**

**30/3/2015**

**Allievo/i:**

Frascati, Pellicoli, Raia

**Tema affrontato:**

Abbiamo iniziato ad incollare la tela plastificata alle pareti dello scafo.

**Software, strumenti, materiali:**

Colla nera, spatole.

**Criticità:**

La colla nera era molto appiccicosa e densa e sporcava molto.

**Soluzioni:**

Abbiamo dovuto usare molte paia di guanti e un camice per non sporcarci; inoltre abbiamo lavorato utilizzando con grande cautela la colla, pulendo continuamente gli utensili.

**Confronto con il gruppo:**

**31/3/2015**

**Allievo/i:**

Pellicoli

**Tema affrontato:**

Abbiamo iniziato ad incollare la camera d'aria alle pareti curve dello scafo.

**Software, strumenti, materiali:**

Colla nera, spatole.

**Criticità:**

La colla nera era molto appiccicosa e densa e sporcava molto.

**Soluzioni:**

Abbiamo dovuto usare molte paia di guanti e un camice per non sporcarci; inol-

**Allievo/i:**

Giacomello, Pellicoli

**Tema affrontato:**

Abbiamo incollato le pareti laterali dello scafo (sulle quali era già stata incollata la skirt in tela plastificata) alla plancia inferiore.

**Software, strumenti, materiali:**

Vinavil, morsetti.

**Criticità:**

**Soluzioni:**

**Confronto con il gruppo:**

tre abbiamo lavorato utilizzando con grande cautela la colla, pulendo continuamente gli utensili.

Confronto con il gruppo:

**1/4/2015**

Allievo/i:

Pellicoli

Tema affrontato:

Ho incollato le pareti curve (sulle quali era già stata incollata la camera d'aria) sulla plancia inferiore.

Software, strumenti, materiali:

Vinavil, morsetti.

Criticità:

Soluzioni:

Confronto con il gruppo:

**2/4/2015**

Allievo/i:

Frascati, Pellicoli, Raia

Tema affrontato:

Abbiamo incollato tra loro gli elementi della skirt, già fissati allo scafo: la tela plastificata dei tubolari laterali alle curve della camera d'aria. Per tendere le sezioni da giuntare abbiamo gonfiato all'interno dei palloncini. Successivamente abbiamo contornato al CNC una ventola in plexiglass.

Software, strumenti, materiali:

Colla nera, palloncini, tubi di gonfiaggio, plexiglass, CNC.

Criticità:

Oltre ai già noti problemi legati all'uso della colla, ci siamo resi conto che attaccare insieme le parti della skirt sarebbe stato molto complicato: infatti i due materiali hanno elasticità diverse e i palloncini all'interno hanno solo parzialmente aiutato a tendere la camera d'aria dentro il tubolare. I palloncini infatti, oltre un certo limite, si deformavano seguendo la curva della camera d'aria per poi esplodere. Abbiamo intanto realizzato un incollaggio parziale, soprattutto della parte superiore, rendendoci però già conto che la sezione dei tubolari era maggiore di quella della camera d'aria.

Soluzioni:

Per il momento abbiamo incollato solo parzialmente gli elementi, per aspettare che la colla asciugasse permettendo di lavorare poi con più precisione su parti già fissate.

Confronto con il gruppo:

8/4/2015

Allievo/i:

Pelliccioli

Tema affrontato:

Abbiamo rimosso i palloncini dall'interno della skirt per verificare che la tenuta degli elementi; abbiamo poi incollato le parti mancanti.

Software, strumenti, materiali:

Colla nera, spatole.

Criticità:

Ci siamo resi conto che la circonferenza del tubolare era sovrabbondante rispetto a quella, seppur tesa, della camera d'aria. Non è stato possibile perciò eseguire un incollaggio lineare e perfetto delle parti, e si sono formate piegature e grinze.

Soluzioni:Confronto con il gruppo:

9/4/2015

Allievo/i:

Frascati, Pelliccioli

Tema affrontato:

Abbiamo realizzato, con estrema fatica, i fori tra la camera d'aria e le pareti curve dello scafo, in corrispondenza dei fori sugli appoggi per il passaggio dell'aria.

Software, strumenti, materiali:

Fresa diametro 16.

Criticità:

La camera d'aria si è rivelata estremamente resistente; inoltre lo spazio per lavorare era molto ridotto e scomodo.

Allievo/i:

Favaretto

Tema affrontato:

Ho preparato le lastre in plexiglass per contornare le due ventole mancanti, spianando i due bordi più lunghi per renderli più paralleli possibili in modo da poterli prendere in morsa. Successivamente ho iniziato a contornare la forma delle ventole che avranno lo scopo di coprire i fori che fanno uscire l'aria da sotto lo scafo, per regolare e direzionare il flusso di spinta.

Software, strumenti, materiali:Allievo/i:

Chinellato

Tema affrontato:

Ho liberato due ventole dalla piastra in plexiglass su cui erano state contornate.

Software, strumenti, materiali:

Dremmel, seghetto a mano, lime.

Criticità:Soluzioni:Confronto con il gruppo:Allievo/i:

Frascati, Pelliccioli

Tema affrontato:

Abbiamo tagliato la tela dello skirt laterale perché erano presenti troppe imperfezioni dovute alla differenza di sezione già rilevata; abbiamo poi provato una chiusura con il velcro sulle parti appena tagliate, sigillato gli spazi aperti tra i supporti curvi e la camera d'aria e inserito dei tubi di plastica rigida nei fori degli appoggi delle pareti curve fin dentro la camera d'aria, per tenere aperto il passaggio.

Allievo/i:

Favaretto

Tema affrontato:

Dopo aver eseguito la contornatura al CNC delle ventole ho liberato il pezzo dalla piastra con il dremell.

Software, strumenti, materiali:

Dremmel, plexiglass.

Criticità:Soluzioni:Confronto con il gruppo:

<p>premo la fresa dall'interno dello scafo dentro i fori abbiamo necessariamente scolato in molti punti la camera d'aria dalle pareti.</p> <p><u>Soluzioni:</u> <u>Confronto con il gruppo:</u></p>	<p><u>li:</u> Plexiglass, CNC,lima.</p> <p><u>Criticità:</u></p> <p><u>Soluzioni:</u></p> <p><u>Confronto con il gruppo:</u></p>		<p><u>Software, strumenti, materiali:</u></p> <p><u>Criticità:</u> Tubi in plastica, colla nera, velcro.</p> <p><u>Soluzioni:</u></p> <p><u>Confronto con il gruppo:</u></p>	
---	--	--	--	--

**10/4/2015**

Allievo/i:

Pellicoli

Tema affrontato:

Ho controllato che gli incollaggi tenessero e ho iniziato a rifinire l'incollaggio tra gli elementi della skirt, tagliando le piegature e le grinze e ricucendo con toppe le imperfezioni maggiori.

Software, strumenti, materiali:

Colla nera, spatole.

Criticità:

L'uso della colla nera si è rivelato come al solito problematico.

Soluzioni:

Confronto con il gruppo:

**13/4/2015**

Allievo/i:

Pellicoli

Tema affrontato:

Ho continuato l'opera di rifinitura all'incollaggio delle parti della skirt, con tagli e toppe. Ho utilizzato il nastro adesivo americano per tenere le parti in posizione.

Software, strumenti, materiali:

Colla nera, spatole, nastro adesivo americano.

Criticità:

Soluzioni:

Confronto con il gruppo:

**15/4/2015**Allievo/i:

Frascati, Levorato, Pellicoli

Tema affrontato:

Abbiamo continuato l'opera di rifinitura all'incollaggio delle parti della skirt, con tagli e toppe. Abbiamo utilizzato il nastro adesivo americano per tenere le parti in posizione e abbiamo ricollocato i palloncini nei quattro raccordi per cercare di tendere il più possibile la sezione da giuntare una contro l'altra.

Software, strumenti, materiali:

Colla nera, spatole, palloncini.

Criticità:Soluzioni:Confronto con il gruppo:**22/4/2015**Allievo/i:

Frascati, Pellicoli

Tema affrontato:

Abbiamo quasi completato l'opera di rifinitura all'incollaggio delle parti della skirt, con gli ultimi tagli e toppe, sempre utilizzando il nastro adesivo americano per tenere le parti in posizione.

Software, strumenti, materiali:

Colla nera, spatole, palloncini.

Criticità:Soluzioni:Confronto con il gruppo:**23/4/2015**Allievo/i:

Frascati, Pellicoli

Tema affrontato:

Abbiamo finalmente completato l'opera di rifinitura all'incollaggio delle parti della skirt, con gli ultimi tagli e toppe, sempre utilizzando il nastro adesivo americano per tenere le parti in posizione.

Software, strumenti, materiali:

Colla nera, spatole, palloncini.

Criticità:  
Soluzioni:  
Confronto con il gruppo:

**24/4/2015**

Allievo/i:  
 Frascati, Pellicoli  
Tema affrontato:  
 Abbiamo incollato la plancia superiore sullo scafo.  
Software, strumenti, materiali:  
 Colla nera, spatole.  
Criticità:  
Soluzioni:  
Confronto con il gruppo:

**27/4/2015**

Allievo/i:  
 Fascinato, Gazzetta  
Tema affrontato:  
 Abbiamo progettato una nuova plancia circolare, con vano interno per l'elettronica e base di atterraggio superiore per drone (tipo Parrot). Abbiamo verificato che purtroppo non c'era abbastanza spazio per creare uno spazio di atterraggio tubolare, che avrebbe facilitato l'eventuale manovra di decollo e atterraggio, proteggendo contemporaneamente il quadricottero dall'acqua.  
Software, strumenti, materiali:  
 Solidworks.

Allievo/i:  
 Levorato, Pellicoli  
Tema affrontato:  
 Abbiamo studiato un nuovo sistema di supporto per i motori di spinta, prevedendo di utilizzare i motori di avviamento degli scooter che abbiamo a disposizione.  
Software, strumenti, materiali:  
 Solidworks.  
Criticità:  
Soluzioni:  
Confronto con il gruppo:

Allievo/i:  
 Casarin  
Tema affrontato:  
 Ho studiato la pala di un'elica da stampare in 3d, spingendo le dimensioni fino al massimo consentito dalla nostra macchina.  
Software, strumenti, materiali:  
 Solidworks.  
Criticità:  
Soluzioni:  
Confronto con il gruppo:

Allievo/i:  
 Pellicoli  
Tema affrontato:  
 Ho collaudato l'hovercraft accendendo il motore di sollevamento: la skirt si è gonfiata e il modello si è sollevato sul cuscino d'aria, limitando significativamente gli attriti. Successivamente ho iniziato a fissare con tasselli fischer il motore di sollevamento alla plancia superiore.  
Software, strumenti, materiali:  
 Tasselli.  
Criticità:  
Soluzioni:  
Confronto con il gruppo:

<p><u>Criticità:</u> Lo spazio disponibile sulla plancia superiore non consente di realizzare una base di atterraggio tubolare.</p> <p><u>Soluzioni:</u> <u>Confronto con il gruppo:</u></p>			
--	--	--	--

28/4/2015

<p><u>Allievo/i:</u> Pellicoli</p> <p><u>Tema affrontato:</u> Ho fissato il motore di sollevamento alla plancia superiore realizzando anche due distanziatori in teflon. Successivamente ho iniziato a contornare al CNC i pezzi in plexiglass per i nuovi supporti motori.</p> <p><u>Software, strumenti, materiali:</u> Teflon, tornio parallelo, plexiglass, CNC.</p> <p><u>Criticità:</u></p> <p><u>Soluzioni:</u></p> <p><u>Confronto con il gruppo:</u></p>
---

29/4/2015

<p><u>Allievo/i:</u> Levorato</p> <p><u>Tema affrontato:</u> Ho contornato al CNC i pezzi in plexiglass per i nuovi supporti motori (piastre, basi, supporti).</p> <p><u>Software, strumenti, materiali:</u> Plexiglass, CNC.</p> <p><u>Criticità:</u></p> <p><u>Soluzioni:</u></p> <p><u>Confronto con il gruppo:</u></p>	<p><u>Allievo/i:</u> Frascati, Pellicoli</p> <p><u>Tema affrontato:</u> Abbiamo rivestito i tubolari della skirt con il nastro adesivo americano, sia per motivi estetici che di tenuta (la giuntura in velcro infatti tende ad allargarsi).</p> <p><u>Software, strumenti, materiali:</u> Nastro adesivo americano.</p> <p><u>Criticità:</u></p> <p><u>Soluzioni:</u></p>	<p><u>Allievo/i:</u> Abdul, Fascinato, Gazzetta, Mamaliga</p> <p><u>Tema affrontato:</u> Abbiamo rifinito a mano i pezzi in plexiglass per i nuovi supporti motori (piastre, basi, supporti), liberandoli dalle piastre in cui erano stati contornati.</p> <p><u>Software, strumenti, materiali:</u> Seghetto a mano, lime.</p> <p><u>Criticità:</u></p> <p><u>Soluzioni:</u></p>	<p><u>Allievo/i:</u> Giacomazzo</p> <p><u>Tema affrontato:</u> Dopo aver incartato i motori (piedino per la connessione elettrica, mozzo), ho dipinto a spray i due motori di avviamento dello scooter che verranno usati come motori di spinta dell'hovercraft.</p> <p><u>Software, strumenti, materiali:</u> Colore spray.</p> <p><u>Criticità:</u></p>
--	--	---	---

	<u>Confronto con il gruppo:</u>	<u>Confronto con il gruppo:</u>	<u>Soluzioni:</u> <u>Confronto con il gruppo:</u>
--	---------------------------------	---------------------------------	--

**30/4/2015**Allievo/i:

Abdul, Fascinato, Frascati, Gazzetta, Levorato, Mamaliga, Pellicoli.

Tema affrontato:

Abbiamo rifinito a mano i pezzi in plexiglass per i nuovi supporti motori (piastre, basi, supporti), liberandoli dalle piastre in cui erano stati contornati. Successivamente abbiamo montato i due supporti, adattando i perni di incastro tra le parti.

Software, strumenti, materiali:

Seghetto a mano, lime.

Criticità:Soluzioni:Confronto con il gruppo:**4/5/2015**Allievo/i:

Frascati, Pellicoli.

Tema affrontato:

Abbiamo iniziato a realizzare due perni per il collegamento tra i motori di avviamento dello scooter montati sull'hovercraft come motori di spinta e le nuove eliche che una ditta del posto dovrebbe stamparci in 3d.

Software, strumenti, materiali:

Tornio parallelo.

Criticità:Soluzioni:Confronto con il gruppo:**5/5/2015**Allievo/i:

Frascati, Pellicoli.

Tema affrontato:

Abbiamo concluso la realizzazione dei due perni per il collegamento tra i motori e le nuove eliche che attendiamo da una ditta del posto.

Software, strumenti, materiali:

Tornio parallelo.

Criticità:

Soluzioni:

Confronto con il gruppo:

**12/5/2015**

Allievo/i:

Frascati, Pellicoli.

Tema affrontato:

Abbiamo collaudato e misurato con l'anemometro diverse tipologie di eliche.

Software, strumenti, materiali:

Anemometro con ArduinoUno, motori ed eliche varie.

Criticità:

Nessuna delle eliche provate sembra generare spinte significative.

Soluzioni:

Confronto con il gruppo:

## POSSIBILI UTILIZZI

La dotazione elettronica di base dell'hovercraft prevede un modulo GPS per la geo-localizzazione, sensori di vicinanza ad ultrasuoni, giroscopio, accelerometro, e almeno una video-camera motorizzata orientabile.

### FUNZIONE:

- raggiungere ed esplorare zone poco praticabili e disabitate come paludi o isole, vista la capacità di muoversi sia sull'acqua che sulla terra ferma. Per esempio potrebbe compiere azioni di vigilanza automatizzata in molti siti della laguna di Venezia.
- pattugliare in maniera automatica e programmabile tratti di costa e di mare.
- trasportare in modo automatico, programmabile ed intelligente, piccoli elementi di un ciclo produttivo all'interno di un'azienda.
- operare in autonomia il controllo delle spiagge ed eseguire operazioni di soccorso (come il trasporto veloce di salvagenti a bagnanti in difficoltà).
- servire come base di osservazione mobile ed avanzata per la pesca sportiva, con possibilità di pasturare.
- consegnare piccoli oggetti (come per esempio medicine) a persone in difficoltà e/o anziani.

### IMPLEMENTAZIONI

Videocamera ad infrarossi.

Drone imbarcato.

Silent Widow imbarcato.

Videocamera ad infrarossi, rilevatore di movimento, radar, sonar, scanner radio.

Drone imbarcato.

Rilevatore di movimento.

Videocamera ad infrarossi, rilevatore di movimento, rilevatore di rumori.

Drone imbarcato.

Sonar, serbatoio per pastura.

Drone imbarcato.

Vano con serratura a codice elettronico, sistema di allarme sonoro.

## INGLESE

In ottobre abbiamo cominciato ad analizzare un manuale tecnico relativo all'Hovercraft. Il lavoro si è dimostrato parecchio impegnativo dato che il manuale era composto da 15 pagine contenenti un linguaggio molto tecnico e difficile per noi. Per ottimizzare i tempi, abbiamo deciso di procedere con un approccio di cooperative-learning in cui ogni componente del gruppo era responsabile della traduzione di un tot di pagine prestabilito e poi si passava al confronto con gli altri membri del gruppo e ad una relativa collaborazione. Il lavoro è stato coordinato dal professor Furlan.

Successivamente abbiamo messo assieme le varie parti di traduzione e abbiamo quindi ricomposto il manuale in lingua italiana e abbiamo esposto il nostro lavoro alla classe. Anche per quanto riguarda la parte orale ogni membro del gruppo è stato coinvolto esponendo la propria parte.

Questa attività è stata molto impegnativa, i termini tecnici che abbiamo dovuto cercare nel dizionario sono stati moltissimi e abbiamo dovuto appoggiarci anche alle nostre conoscenze di tecnologia meccanica e a quelle tecniche del professor Chiusi in modo da poter comprendere alcuni passaggi critici. La traduzione del manuale ci è risultata utilissima per la fase operativa in cui siamo passati a realizzare l'hovercraft, soprattutto per quanto riguarda anche alcune difficoltà che abbiamo incontrato con lo skirt. Questa attività ha anche rafforzato la nostra competenza sociale e ci ha fatto capire che cosa significa lavorare per interdipendenza positiva.

Alleghiamo un estratto del manuale con la relativa traduzione effettuata da noi.

### **Construction Manual**

#### **1/30 Scale Model of the Griffon 2000TDX Hovercraft**

Designed and manufactured by Griffon Hovercraft Ltd in Southampton, England the Griffon 2000TDX have become a popular workhorse hovercraft all over the world. Employed in both civil and military applications it is used for survey work, passenger ferries, patrol craft and as a cargo carrier in civil applications. In military applications it has proven invaluable providing a flexible and fast response craft in difficult terrain and has seen recent deployment by the British Army in the Iraq war. This hovercraft has been produced with many variations in livery and application specific craft construction. You can see many of the livery and construction variations on the Griffon web site at [www.griffonhovercraft.com](http://www.griffonhovercraft.com).

**Please read this manual thoroughly before you start construction.**

**Note: This kit contains propellers that move at high speed on the finished craft and can cause injury. This craft is not a toy.**

***HOVERCRAFTmodels.com***

*Radio Control Hovercraft Kits, Plans and Parts*

Manufactured in the USA by: Hovercraftmodels.com, PO Box 412, Germantown, MD 20875-0412 USA

All rights reserved - Copyright 2005 Flexitech LLC

Griffon 2000TDX 1/30th Scale Radio Controlled Hovercraft Hovercraftmodels.com

2

**Acknowledgments**

Hovercraftmodels.com gratefully acknowledges the assistance of Griffon Hovercraft Ltd. in preparing the design of this model. The design of the Griffon 2000TD and 2000TDX craft and related intellectual property as well as the Griffon logo are all copyright Griffon Hovercraft Limited and are used by kind permission.

Griffon Hovercraft's web site can be found at [www.griffonhovercraft.com](http://www.griffonhovercraft.com)

---

**To complete the model you will require the following:**

- 2, 3 or 4 channel radio control system (comprising transmitter, receiver, one standard size servo)
- One electronic speed controller (Hovercraftmodels.com Part Number ESC 20 or ESC20R recommended, see electrical section of this manual for more details).
- 4.8 to 8.4 volt (4 to 7 cell) 600-1000mAh NiCad, NiMh or LiPoly rechargeable battery pack
- Battery charger for above battery pack.
- Pack of stick-on ballast weights to balance the craft with the battery weight on board. (Available at most hobby stores).
- Hinge Tape – Used for electric model airplanes (found in most RC hobby stores, DuBro #319)
- Servo Tape – For holding servos in place on small models ( most hobby stores that sell RC airplanes will have this).
- Glue – One tube of Polystyrene Cement, as used on plastic model kits. This will be used to glue the parts of the kit together where required.

**For construction:**

Paint – Testors or Humbrol Paints can be used on this model, a 3oz spray can is enough to complete the model.

Sealing - Tube of silicone bath seal.

Hobby Knife – Any small sharp hobby knife or box cutter knife.

Scissors – For cutting out plastic parts. Lexan or Canopy curved scissors are ideal.

**Note: Some knowledge of building radio controlled models is helpful to complete this model. Please seek help from someone who has experience in building model planes or boats if you have any doubt about a step in this manual.**

The mast and light illustrated on the cover of this manual is an optional addition to the model and not included in the kit

---

### **Parts Preparation**

Before construction starts you will need to prepare the parts for both painting and fitting together. The first task is to cut all the pieces from the vacuum formed sheets. We recommend using small curved scissors made for this job called canopy or Lexan scissors. Normal sharp scissors will do the job but canopy scissors make cutting curved sections much easier.

Take your time when cutting the parts out to get a clean finish. The rudders and cabin especially require some detailed attention. Take care on cutting the small parts and regularly check the fit to other related parts to get the correct fit. It is possible to tear the plastic so take extra care and go slowly. Once you have cut out the parts lightly sand the edges with fine sandpaper to remove any burrs or rough edges.

### **Painting**

The craft should be painted after all the parts are cut out and some construction has been started. You will cut out the cabin windows and assemble the thrust duct and rudder supports and fit the engine cowl on the body before you paint the craft. The best painting results will be obtained by using spray cans of model paint or an airbrush if you own one.

The rudder, elevators and rudder supports require painting on both sides. The upper deck requires painting but it is not necessary to paint the lower deck as this is under the craft and cannot be seen.

Griffon 2000TDX 1/30th Scale Radio Controlled Hovercraft [Hovercraftmodels.com](http://Hovercraftmodels.com)

3

### **Buoyancy Foam Preparation**

The buoyancy foam ensures the craft floats with a good water clearance when the lift motor is turned off. Supplied in your kit is a 13 ½ x 4 ½ inch slab of white foam. It must be cut to the correct size for the craft comprising two sections. Measure and mark with a pencil on the foam two sections, one 10 ½ inches in size and the other 2 inches long. Cut these out using a hobby knife or hot wire cutter if you have one.

*White foam cut to size*

The two sections need to be carved so they fit around the lift duct. They only need to fit around a portion of the duct leaving the sides free for airflow into

the skirt. Once these are cut set them aside for the moment.

TRADUZIONE:

Controllo radio  
Griffon 2000 Tdx  
Hovercraft  
Manuale di costruzione  
1/30 Scala del modello  
Griffon 2000 Tdx Hovercraft

Progettato e prodotto da GRIFFON HOVERCRAFT LTD a SOUTHAMTON in Inghilterra. GRIFFON 2000 Tdx è diventato un famoso HOVERCRAFT da lavoro in tutto il mondo.

Utilizzato sia in ambito civile sia militare, viene usato per lavori di ricognizione, trasporti passeggeri e merci per uso civile. In ambito militare questo può dare una preziosa flessibilità e velocità di reazione su terreni difficili ed è stato di recente impiegato dall' esercito inglese nella guerra in Iraq. Questo HOVERCRAFT è stato prodotto con tante varianti di livree e applicazioni specifiche di costruzione. Puoi vedere molte varianti di GRIFFON sul sito web: [WWW.GRIFFON HOVERCRAFT.COM](http://WWW.GRIFFON HOVERCRAFT.COM) .

Per cortesia leggi attentamente questo manuale prima di iniziare la costruzione.

Nota: questo kit contiene eliche che girano a grande velocità e possono provocare lesioni. Questa imbarcazioni non è un giocattolo.

RINGRAZIAMENTI

HOVERCRAFTMODELS.COM ringrazia per l'aiuto GRIFFON HOVERCRAFT LTD per la preparazione del design di questo modello. Il design del GRIFFON 2000TD e del 2000TDX, la relativa proprietà intellettuale e il logo Griffon hanno il copyright Griffon Hovercraft Limited e sono utilizzati grazie alla loro gentile concessione.

PER COMPLETARE IL MODELLO AVRAI BISOGNO DEI SEGUENTI MATERIALI:

- 2,3 o 4 canali radio per controllo dei sistemi (compreso trasmettitore, ricevitore, un servo motore di tipo standard)
- Un controllore elettronico della velocità (HOVERCRAFTMODELS.COM con il codice pezzo ESC20 o ESC20R raccomandato, guarda la sezione elettrica del manuale per ulteriori dettagli)
- Da 4.8 a 8.4 volt (da 4 a 7 celle) 600- 1000mah NICAD, NIMH o LIPOLY, con un kit di batterie ricaricabili.
- Carica batterie per le batterie sopra menzionate.
- Pacchetto di pesi sulla zavorra per equilibrare l'imbarcazione con il peso della batteria (disponibili in molti negozi per tempo libero).
- Cerniera usata per modelli di aeroplani elettrici (disponibili in tanti negozi di radio controllo, DUBRO# 319).
- SERVO – per contenere servi in posizione su piccoli modelli (puoi trovarli in tanti negozi che vendono aereoplani radio controllati).
- COLLA- un tubo di polystyrene usato sui kit di modelli in plastica. Questo potrà essere usato per incollare parti del kit ovunque verrà richiesto.

### PER LA COSTRUZIONE

Puoi usare TESTORS o HUMBROL PAINTS su questo modello, una bomboletta di tre ml di spray è sufficiente per completare il modello.

Tenuta – tubo di silicone da bagno

Coltello –un piccolo coltello affilato o un taglierino affilato.

Forbici- per tagliare le parti in plastica LEXAN o CANOPY sono forbici curve e sono ideali.

Nota: una certa conoscenza della costruzione di modelli radio comandati è utile per completare questo modello. Si prega di chiedere l'aiuto di qualcuno che ha esperienza nella costruzione di modelli di aerei o navi, se si ha qualche dubbio su un passo di questo manuale.

### PREPARAZIONI DELLE PARTI

Prima di iniziare a costruire dovrete preparare i pezzi per la verniciatura e montaggio insieme.

Il primo compito è tagliare tutti i pezzi dai fogli formati per aspirazione. Si consiglia di utilizzare piccole forbici curve fatte per questo lavoro chiamate CANOPY o forbici LEXAN. Normali forbici fanno lo stesso lavoro ma le forbici CANOPY tagliano le sezioni curve molto più facilmente. Prenditi il tuo tempo durante il taglio delle parti, per ottenere una finitura pulita. I timoni e la cabina richiedono qualche attenzione particolare.

Prenditi cura delle parti piccole, e controlla regolarmente l'adattamento alle altre relative parti per ottenere una misura corretta.

E' possibile rompere la plastica quindi fare molta attenzione e andare piano. Una volta che avete tagliato tutte le parti raschiare leggermente i bordi con carta abrasiva fine per rimuovere eventuali bave o spigoli.

## PITTURA

L'imbarcazione deve essere verniciata dopo che tutti i pezzi sono stati tagliati e qualche costruzione è stata avviata. Tu devi tagliare le finestre della cabina e assemblare il dotto assiale e il supporto timone, montare il camino del motore sul corpo prima di dipingere l'imbarcazione. Si otterranno migliori risultati di pittura utilizzando bombolette spray o una verniciatura a pennello se ne possiedi uno. Il timone, elevatori e supporti timoni richiedono verniciatura su entrambi i lati. Il ponte superiore richiede la pittura, ma non è necessario dipingere il ponte inferiore visto che il ponte e la parte sotto dell'imbarcazione non possono essere viste.

## PREPARAZIONE DELLA SCHIUMA DI GALLEGGIAMENTO

La schiuma garantisce il galleggiamento dell'imbarcazione anche con acqua calma e motore di sollevamento spento. Fornita nel kit è presente un 13 ½ X 4 ½ pollici di lastra di schiuma bianca. Essa deve essere tagliata con le dimensioni corrette per l'imbarcazione, comprese le due sezioni. Misura e segna con una matita la sezione della schiuma, una 10 ½ pollici di dimensioni e le altre due pollici di lunghezza.

## SCHIUMA BIANCA TAGLIATA SU MISURA

Le due sezioni devono essere intagliate in modo da adattarsi al condotto dell'ascensore. Hanno solo bisogno di adattarsi in torno a una porzione del condotto, lasciando i lati liberi per il flusso d'aria nella skirt. Una volta che questi vengono tagliati, lasciali da parte per il momento.

## MATEMATICA - FISICA

Nel periodo compreso tra ottobre e novembre 2014 per la parte teorica e successivamente nel periodo compreso tra febbraio e marzo 2015 per la parte pratica sono state svolte con la classe terza meccanici industriali le seguenti attività inerenti al progetto hovercraft.

### **Attività teoriche e di progettazione:**

- Studio dei principi della dinamica.
- Applicazione dei principi della dinamica al calcolo della spinta generata da un propulsore ad elica.
- Panoramica sulle varie tipologie di eliche (aeronautiche, marine, traenti, spingenti, portanti) e loro utilizzo.
- Calcolo della portanza e della spinta generata da alcuni tipi di elica.

### **Attività pratiche:**

- Misurazione e pesatura dell'hovercraft.
- Misurazione sul modello dell'hovercraft della portanza e della spinta utilizzando un anemometro collegato ad un microcontrollore Arduino.
- Individuazione dell'elica migliore per avere la giusta portanza e una buona spinta.

## RELAZIONE TECNICA - MISURA POTENZA ELICHE HOVERCRAFT

Misura	Tipo elica	Diametro	Numero pale	Distanza anemometro-pale	Velocità registrata
1	Elica radiatore Panda	300 mm	4	24,5 cm	20 Km/h
2	Elica a 4 pale - mozzo a geometria variabile	300 mm	4	24,5 cm	10 Km/h
3	Elica a 2 pale - mozzo a geometria variabile	300 mm	2	24,5 cm	11 Km/h
4	Elica grande in legno	300 mm	2	24,5 cm	25 Km/h
5	Elica piccola in legno	200 mm	2	24,5 cm	5-8 Km/h
6	Elica radiatore Citroen	220 mm	7	24,5 cm	13 Km/h