



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAMERINO

SCUOLA DI ARCHITETTURA E DESIGN

CORSO DI LAUREA IN DISEGNO INDUSTRIALE E AMBIENTALE

TESI DI LAUREA TRIENNALE

AUSTRALIAN DESK

Progettazione di una scrivania con materiali innovativi ed
integrazione con l'ambiente di lavoro

Relatore:
prof. Carlo Santulli

Laureando:
Carlo Scorcella
Matricola 088078

Anno Accademico 2015/2016

Indice

1	Introduzione	6
2	Applicazione e caratteristiche dei materiali compositi	8
3	Tecnologia del pannello VPS	
3.1	Cenni storici	10
3.2	Struttura di base dei pannelli VPS	11
3.3	Materiali costituenti	13
3.4	Analisi di progettazione e prestazione	16
4	Tecnologie di produzione e lavorazioni	
4.1	Tipi di produzione	18
4.2	Impieghi nel design per interni	21
5	Concept	
5.1	Influenze e riferimenti	23
5.2	Step progettuali	24
5.3	Scelta del pannello VPS e non l'Adamantx	27
5.4	Caratteristiche del pannello utilizzato	28
5.5	Sviluppo del concept	29
6	Sviluppo del progetto	
6.1	Perchè Australian?	32
6.2	Cos'è	32
6.3	Target di riferimento	33
6.4	Produzione	33
6.5	Materiali	34
6.6	Caratteristiche principali	35
7	Caratteristiche tecniche	
7.1	Dimensioni del progetto	36
7.2	Componenti specifiche	40
7.3	Ambientazioni	42
7.4	Variazioni cromatiche	46
7.5	Analisi dei Costi	48
8	Conclusioni	50

Abstract

La riflessione progettuale prende spunto dalla domanda: “ è possibile ottenere un oggetto da ufficio di lusso a costi ridotti e mantenendo delle buone proprietà meccaniche ? “, questo è possibile grazie ai miglioramenti apportati negli ultimi anni ai materiali compositi, i quali hanno trovato sempre più impiego, in più settori.

Dalla situazione lavorativa nel campo dell’arredo , si capisce quanto sia difficile ottenere tanto con poco, mantenendo degli standard qualitativi abbastanza elevati. Soprattutto quando parliamo di linee e forme difficili da ottenere con le classiche lavorazioni meccaniche.

Per questo si è pensato di applicare i materiali compositi per la realizzazione di una scrivania da ufficio, assieme all’arredamento circostante. Nello specifico si è scelto di usare i pannelli VPS, i quali permettono mediante delle lavorazioni semplici l’ottenimento di oggetti dalle forme complesse. La componente innovativa risiede nell’utilizzo della tecnologia dei materiali compositi, in questo caso i pannelli VPS, dove l’innovazione risiede nel suo “core”, che si presta ad una facile modellazione a seconda delle esigenze, mantenendo una struttura resistente e adatta a tutte le circostanze, eccetto ai carichi molto elevati.

Capitolo 1

Introduzione

La prima scrivania risale già agli antichi Egizi che utilizzavano dei piani di supporto per scrivere i loro papiri, ma la scrivania nell'accezione più moderna del termine nasce solo alla fine del Seicento, in Inghilterra.

Inizialmente è un tavolone di legno massiccio, spesso ricoperto di pelle, per consentire una scrittura morbida.

Tuttavia nel secolo immediatamente successivo, tale mobile viene pensato anche per le donne, e grazie a loro diviene più sinuoso, piccolo e leggero, con il diciannovesimo secolo, fa il suo ingresso la “pedestal desk”, il prototipo della scrivania d'ufficio, semplice e lineare: vano centrale vuoto per le gambe e due file di cassetti ai lati. Dal Novecento è una continua evoluzione di materiali e forme. Negli ultimi anni la scrivania si è “adattata” alla tecnologia circostante, infatti se prima la scrivania era “funzionale” con tanti cassetti e scompartimenti, tenendo su di essa, libri, quaderni, telefono e computer, e quindi assumeva una forma e delle funzioni per gestire lo spazio occupato sul piano, al giorno d'oggi grazie allo sviluppo tecnologico del computer e degli smartphone, non troveremo più libri, quaderni, penne ecc, riposti sul nostro piano, ma ben sì un computer e un telefono, questo ha portato ad influenzare anche il design dell'arredamento d'ufficio, che negli ultimi anni è divenuto sempre più minimalista e ridotto all'essenziale. Il cambiamento non è stato solo a livello di design, ma anche nell'impiego di materiali, specialmente in questi ultimi anni, vi è stato l'impiego di materiali compositivi che prima venivano utilizzati in tutt'altri settori.

Un aspetto importante è stato anche le varie tipologie di scrivanie che si sono affacciate al mercato, la distinzione tra di esse non è solo per l'impiego e l'utilizzo ma è riferito anche al target di riferimento. Si può dire che per ogni esigenza e per ogni contesto si può avere una scrivania che si adatti perfettamente.

Capitolo 2

Applicazioni e caratteristiche dei materiali compositi

L'avvento dei materiali compositi ha rappresentato una grande rivoluzione nella scienza dei materiali, nati negli anni 50, sull'onda dello sviluppo delle tecnologie spaziali, hanno trovato successivamente applicazioni sempre più diffuse, in ambito militare e civile, in vari settori come: aeronautica, trasporti, meccanica, mobili, costruzioni navali ed articoli sportivi.

I materiali compositi, costituiti sostanzialmente da fibre continue, ad altissime proprietà meccaniche e da una matrice di tipo polimerico, metallico o ceramico, in virtù delle loro peculiari caratteristiche e proprietà stanno soppiantando sempre di più i materiali tradizionali, in un numero crescente di applicazioni, dando luogo, in molti casi ad una vera e propria rivoluzione tecnologica e progettuale. I materiali compositi hanno portato ad un'importante rivoluzione nel concetto di progettazione dei componenti; infatti il materiale viene scelto dal progettista come tale, in base alle sue caratteristiche, prescindendo dalle tecniche di produzione, per i materiali compositi viene richiesto al progettista di progettare prima il materiale e successivamente il componente, tenendo in forte considerazione la tecnologia produttiva.

Se tutto ciò comporta ovviamente una complicazione del sistema ed una elevata competenza progettuale richiesta al progettista, la possibilità di progettare il materiale ottimizzandone le proprietà, in funzione dell'applicazione finale, spesso in un quadro di integrazione di più funzioni in uno stesso componente, rappresenta sicuramente la grande opportunità per

queste tecnologie di affermarsi sul mercato.

Il materiale risultante presenta una struttura a celle piene che garantiscono un'elevata resistenza ai carichi ed una superficie di contatto molto elevata rispetto ai normali "tamburati", mantenendo molto bassa la conducibilità termica.

I pannelli sono indicati per progetti che richiedono un'elevata durabilità nel tempo, elevate prestazioni meccaniche e al contempo pesi ridotti.

La struttura reticolare dell'inserito a cella piena (58 a 400 kg/m³) assicura un'elevata resistenza alla compressione e conferisce al pannello doti di planarità, costituendo comunque un composito estremamente leggero (esempio 4.6 kg/m² per sp. 18 mm con densità 58 kg/m³).

Capitolo 3

Tecnologia del Pannello VPS

Il pannello VPS (Vacuum panel system), ossia sistema di pannelli sottovuoto, dette anche strutture a sandwich.

3.1 Cenni storici

I pannelli VPS nascono nella ECT srl, un centro di ricerca e sviluppo, oltre che di produzione, nel quale è confluito in maniera sinergica tutto il know-how accumulato ed affinato in anni di lavoro nel settore dei compositi nautici, inoltre rappresenta un'importante realtà di ricerca e produzione per manufatti di grande dimensioni realizzati in FRP ad alta performance.

L'E.C.T. non si pone in concorrenza con le altre aziende già esistenti sul mercato ma è nata e si è sviluppata con una propria autonoma identità e si propone di valorizzare al meglio le sinergie con le realtà facenti parte del tessuto locale industriale ed accademico utilizzando tutto il loro know how sia tecnologico che commerciale.

Il settore produttivo, come già accennato, è quello della (con la controllata OFEA società di ingegneria) progettazione realizzazione e commercializzazione di manufatti di grandi dimensioni, sia sotto forma di prototipi che di pezzi in serie, in materiali compositi quali, componenti per l'architettura, il design di mobili e contract nel pubblico esercizio, la nautica da diporto il navale l'edilizia, e il manifatturiero in generale.

In particolare la E.C.T. si propone come Polo Tecnologico e Solution

Provider per il settore.

Le fibre di carbonio, vetro S, vetro E, ed i compositi in generale consentono di produrre grandi manufatti, impossibili da realizzare utilizzando le materie prime “tradizionali”, caratterizzati dal connubio leggerezza/rigidità.

Il processo produttivo necessario per la lavorazione dei materiali compositi è pulito ed ecologico; i semi-lavorati “pre-impregnati” non fanno uso di solventi e vengono polimerizzati in forno in ambienti salubri per i lavoratori con temperatura ed umidità costanti.

L’azienda è strutturata da un ufficio tecnico di ricerca, un laboratorio di sperimentazione e realizzazione prototipi e da un’area di produzione. Le funzioni di progettazione, ricerca e realizzazione prototipi assumeranno un’importanza fondamentale in una realtà produttiva ad altissima innovazione e di altissimo valore aggiunto.

L’esigenza di rinnovamento ed adeguamento di innovazione tecnologica, ora recepito a livello internazionale, ha trovato in E.C.T. attenti osservatori

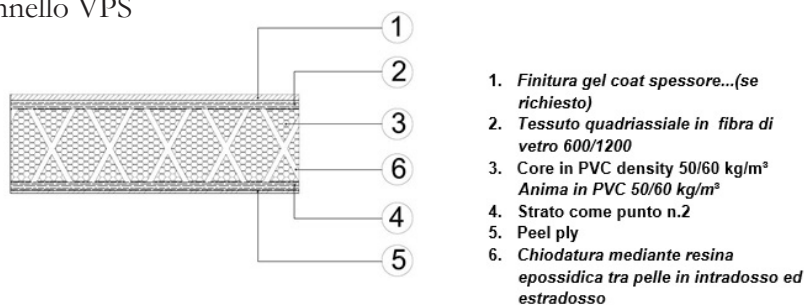
La E.C.T. sarà presto in grado di cogliere tempestivamente le enormi prospettive di business offerte da questo settore, ed offrire soluzioni competitive e certamente di carattere fortemente innovativo.

3.2 Struttura di base dei pannelli VPS

I pannelli VPS sono realizzati con pelli in fibra di vetro o fibra di carbonio (materiale dall’elevata resistenza meccanica) separatamente o in strati sovrapposti con interposti diversi tipi core. Per il core vengono impiegate strutture con celle a nido d’ape (honeycomb) oppure schiume oppure multistrati in legno. I pannelli sono realizzati con la tecnologia del vacuum bag abbinata ad una post cura in forno con temperatura in rampa

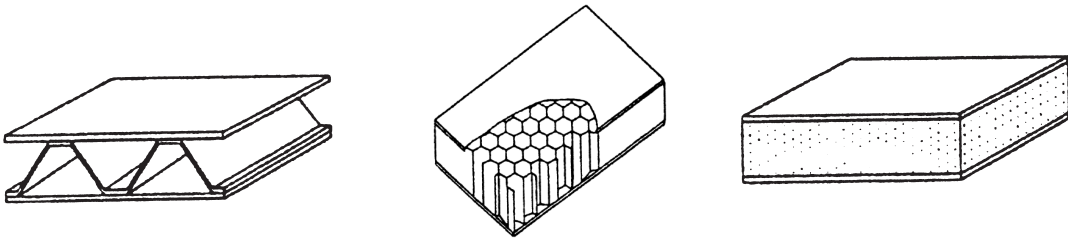
che non supera i 120°C In questa ottica, la ECT progetta, su specifiche della committenza, produce su misura e posa in opera pannelli sandwich strutturali in materiali compositi, in grado di svolgere le funzioni di un normale solaio ma con spessori estremamente contenuti {da 25 a 100mm} e peso specifico proprio ridottissimo. In particolari conformazioni possono essere usati come soppalco oppure come pannelli divisori con funzioni anche di isolamento. La realizzazione dei supporti in composito avanzato, prevede anche l'accoppiamento tra materiali che garantiscono leggerezza, rigidità, performance strutturali, senza trascurare tuttavia l'aspetto estetico. E' il caso dei pannelli strutturali realizzati con una finitura in legno o carbon-look, che può essere più o meno pregiata, a seconda della destinazione finale. abbinando quindi una estetica finale gradevole alla garanzia di spessori estremamente ridotti, notevoli capacità di carico ed ottima resistenza. Le potenzialità dl utilizzo sono notevoli e spaziano dai settori classici dell'edilizia come le ristrutturazioni, ad esempio la creazione di nuovi ambienti soppalcati, oppure la costruzione di un pavimento che necessiti di ottime prestazioni di carico in spessori ridotti.

Pannello VPS



3.3 Materiali costituenti

Questi materiali sono forse i più importanti anche se a prima vista può non sembrare così. Le tipologie di anima nelle strutture sandwich con funzione strutturale si dividono in quattro categorie principali: corrugati, a nido d'ape, legno e schiuma; qui di seguito ne vengono riportate alcune.



CORRUGATA

A NIDO D'APE

SCHIUMA

Prima di tutto l'anima dovrebbe essere a bassa densità in modo tale da influenzare il meno possibile il peso finale della struttura, parallelamente però una lieve diminuzione dello spessore può creare un notevole decremento della rigidità flessionale.

L'anima è sottoposta maggiormente ad un'azione di taglio la quale provoca delle deformazioni locali e globali che inducono tensioni sul resto della struttura ,pertanto il “core”, così è chiamata anche l'anima, deve essere progettato per non collassare sotto l'influenza di carichi trasversali ed avere quindi un elevato modulo a taglio. Inoltre il carico critico di raggrinzimento, una sorta di carico di punta, è funzione del modulo di Young e di quello di taglio. L'anima della struttura è costituita da matrici polimeriche.

Esse possono essere distinte in:

- resine termoindurenti (thermoset polymers);
- resine termoplastiche (thermoplastic polymers).

Polimeri termoplastici. Vengono indicati con il nome di termoplastici quei polimeri che presentano al riscaldamento forti decrementi di viscosità, e conservano la proprietà di scorrere a temperature elevate per un tempo relativamente lungo. Cessata l'azione del calore, per raffreddamento al di sotto del punto di rammollimento, riacquistano lo stato rigido e conservano la forma impartita: la trasformazione è reversibile anche se c'è sempre una certa degradazione che limita il numero di cicli possibili. E' interessante studiare una tipica curva sforzo- deformazione (stress-strain) per questo tipo di materiali per capire come essi si deformino a seguito dell'applicazione di una forza dall'esterno. Tale comportamento dipende dal modo in cui le catene polimeriche si muovono l'una rispetto all'altra in condizioni di sforzo.

Nella lavorazione dei polimeri termoplastici è opportuno operare a basse viscosità e ad alte temperature, compatibilmente con la stabilità termica del materiale. Particolare attenzione va osservata nel caso di polimeri parzialmente cristallini con i quali, in caso di raffreddamento della massa al di sotto del punto di fusione delle zone cristalline, si possono verificare condizioni metastabili con conseguenti fenomeni di postcristallizzazione. Tra i polimeri termoplastici più noti ricordiamo il polietilene (PE), il polietilentereftalato (PET), il polipropilene (PP).

Vengono indicati con il nome di termoindurenti quei polimeri che, in opportune condizioni di temperatura e/o in presenza di particolari sostanze si trasformano in materiali rigidi, insolubili e infusibili. Questa trasformazione si verifica in seguito a reazioni di reticolazione (processo tramite il quale le catene polimeriche vanno incontro a una reazione che crea legami fra diverse catene

a livello di gruppi funzionali reattivi) dette cura (curing) che avvengono fra le catene polimeriche con formazione di legami forti (covalenti o ionici). Alcuni polimeri termoindurenti vengono reticolati per mezzo del solo calore oppure attraverso combinazioni di pressione e calore, mentre altri possono essere reticolati attraverso reazioni chimiche a temperatura ambiente (reticolazione a freddo). Tali polimeri sono difficilmente riciclabili in quanto i nuovi legami formati a seguito delle operazioni di reticolazione sono definitivi. Esaminando l'andamento della viscosità con la temperatura, quando viene superato il punto di rammollimento si verifica una iniziale diminuzione della viscosità: si è in presenza di uno stato plastico che consente la lavorazione del materiale. Ad un certo punto, però, subentra la reticolazione e si ha un progressivo aumento della viscosità che conduce all'indurimento del materiale. Ne consegue che i materiali termoindurenti possono essere lavorati con le stesse tecnologie dei materiali termoplastici, purché la lavorazione sia portata a termine in condizioni nelle quali i polimeri conservino la loro plasticità e si abbia cura che la reticolazione avvenga in una fase successiva allorquando è stata impartita al materiale la sua forma definitiva. I polimeri termoindurenti vengono usati come materiali da stampaggio, nel settore degli adesivi, in quello delle vernici e degli smalti e trovano utilizzo come isolanti degli aerei. I due polimeri termoindurenti più noti sono il poliuretano (PU) e il teflon (o politetrafluoroetilene PTFE); quest'ultimo viene utilizzato nell'industria chimica per la realizzazione di guarnizioni e parti destinate al contatto con agenti corrosivi stante la sua inerzia chimica.

Tra tali resine le più adoperate sono le seguenti:

- resine poliestere,
- resine vinilestere,
- resine epossidiche,
- resine fenoliche.

- resine poliuretaniche

In particolare le resine epossidiche sono le più utilizzate grazie alla loro versatilità, alle elevate proprietà meccaniche, all'ottima resistenza alla corrosione ed alla semplicità del processo di trattamento che può avvenire con successo ad una qualsiasi temperatura compresa tra 5°C e 150°C. Sul mercato sono presenti tantissimi tipi di resine epossidiche ed è offerta una vastissima gamma di scelta in funzione delle caratteristiche finali ricercate per il composito. La viscosità di una resina epossidica può variare da valori di viscosità medi fino a valori elevatissimi. Spesso si ricorre ad appropriati solventi per aggiustare i valori di viscosità alle esigenze tecnologiche d'impregnazione. Queste resine termoindurenti sono liquidi a bassa viscosità che solidificano attraverso un processo chimico esotermico e irreversibile che consiste nella trasformazione di un monomero a basso peso molecolare in un polimero più pesante. Di contro le matrici termoplastiche sono solide alla temperatura ambiente e consistono già in catene di polimeri ad alto peso molecolare, così possono essere liquefatte aumentando la temperatura e indurite abbassandola in un processo reversibile.

Il processo di termo indurimento di una resina epossidica nella forma fluida e nella forma termoplastica può essere effettuato facendo reagire la resina con una vasta varietà d'indurenti, che possono essere organici ed inorganici, acidi o basici, consentendo alla resina di termo indurire sia a temperatura ambiente sia ad alta temperatura. L'azione d'indurimento, che normalmente avviene senza l'evoluzione di sostanze volatili, si basa sulla polimerizzazione dei vari gruppi non saturi presenti.

Anche per le resine epossidiche è possibile intervenire sulle caratteristiche del materiale mediante additivazione di cariche. (maggior resistenza al fuoco)

Il costo medio di una resina epossidica è superiore a quello più elevato del gruppo delle poliesteri le cui caratteristiche finali non sono dissimili da quelle

di una resina epossidica, ma si ritiene quest'ultima la migliore possibile per la realizzazione di compositi per due differenti motivazioni. La prima di natura tecnologica: le resine epossidiche non presentano ritiro post-polimerizzazione. La seconda di carattere prestazionale: con le resine epossidiche si riesce a creare la migliore interfaccia con le fibre consentendo di massimizzare le caratteristiche meccaniche non dominate dalle fibre come il taglio interlaminare, la torsione e la flessione. Resta da rilevare che le caratteristiche a trazione dei compositi sono indipendenti dalle caratteristiche della resina, almeno fino al punto in cui non si abbia il cedimento dell'interfaccia tra fibre e resina.

Per quanto concerne le resine poliestere (alla loro famiglia appartengono anche le resine vinilestere), bisogna osservare che, rispetto alle epossidiche, esse consentono il raggiungimento di velocità di produzione più elevate, ampia possibilità di modulare la percentuale di fibra richiesta, maggiori garanzie di completa polimerizzazione attraverso i normali processi di produzione. Le più utilizzate restano comunque le resine di tipo epossidico.

I principali vantaggi delle fibre di vetro sono dovuti al loro più accessibile costo, ad elevate resistenze a trazione, all'impatto ed all'attacco chimico. Hanno medi valori del modulo elastico, alta resistenza a fatica e possiedono una alta adesione alle matrici polimeriche. Le fibre di vetro vengono prodotte a partire da composizioni speciali di vetro delle quali le principali sono:

- vetro tipo "E" usato per impieghi richiedenti buone proprietà elettriche;
- vetro tipo "C" per strati superficiali anticorrosione su strutture

particolarmente sollecitate chimicamente;

- vetro tipo "D" per impieghi dove sono richieste elevate proprietà

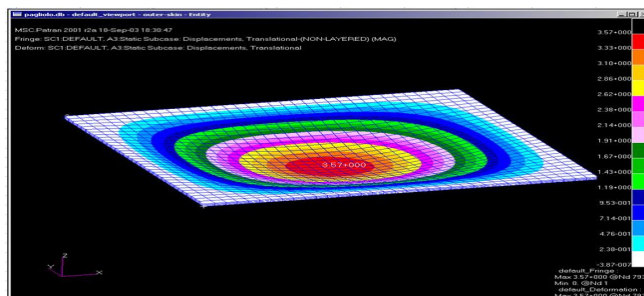
dielettriche;

- vetro tipo “R” o “S” usato per raggiungere elevate resistenze meccaniche.

Tali tipi di fibre si differenziano essenzialmente per la diversa percentuale di silice presente, varia dal 50% al 70%, è il componente principale, sebbene spesso vengano aggiunti altri tipi di ossidi quali Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO . Tornando alla silice essa aumenta andando dal tipo “E”, al tipo “R”, “C”, fino al tipo “D” che ne contiene il 74%. Quest’ultimo tipo in particolare è caratterizzato da una resistenza inferiore rispetto agli altri ma, dato il basso valore della sua costante dielettrica, risulta particolarmente idoneo per le applicazioni elettroniche e per applicazioni di schermatura alle onde elettromagnetiche.

3.4 Analisi di progettazione e prestazioni

Appare evidente come le strutture sandwich possano rappresentare la soluzione ideale per moltissime applicazioni industriali, in particolare nel settore nautico e ultimamente nel settore edile. Tuttavia, proprio la peculiarità della loro struttura stratificata multimateriale impone una particolare attenzione in fase di calcolo progettuale. Limitando la discussione ai soli aspetti strutturali, la corretta previsione della deformabilità, ma soprattutto alla resistenza delle strutture ai carichi in esercizio può essere effettuata solamente mediante metodologie analitiche sofisticate, per la già citata complessità intrinseca e per i numerosi modi di cedimento che si possono manifestare. Risulta quindi indispensabile una accurata valutazione sperimentale delle proprietà dei materiali utilizzati, ma anche la messa a punto di metodologie numeriche o analitiche affidabili, in grado di determinare con precisione lo stato tensionale presente nei pannelli e di confrontarlo, mediante opportuni criteri di resistenza, con i valori limite imposti dalle diverse modalità di cedimento.



Nel seguito del lavoro vengono sinteticamente riassunti ed esemplificati alcuni aspetti fondamentali nella progettazione di una struttura sandwich quali:

- La caratterizzazione sperimentale di pannelli sandwich e dei materiali costituenti
- La modalità di cedimento
- L'analisi dello stato tensionale dovuto all'azione dei carichi esterni
- L'analisi di resistenza e l'ottimizzazione

I grandi vantaggi offerti dai materiali compositi, che ne hanno consentito la loro continua diffusione, sono:

I pannelli VPS ci offrono altissime proprietà meccaniche in rapporto al loro peso:

- Grande resistenza alla fatica
- Grande resistenza agli agenti esterni ed alle variazioni climatiche (richiedono una manutenzione ridotta)
- Elevata resistenza all'urto
- Leggerezza
- Facilità di messa in opera
- Possibilità di integrare più funzioni nello stesso componente.

Capitolo 4

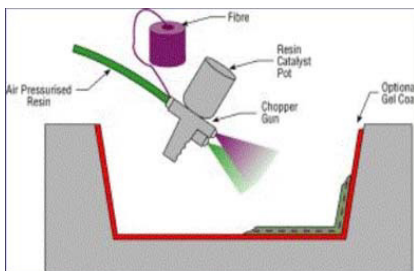
Tecnologie di produzione e lavorazioni

4.1 Tipi di produzione

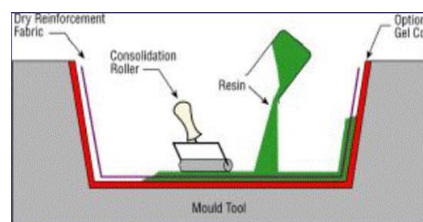
Vediamo adesso, rapidamente, alcune delle tecnologie di produzione tra le più utilizzate nella fabbricazione dei materiali compositi.

- a spruzzo;
- a mano;
- sotto vuoto;
- RTM (Resin Transfer Moulding);
- RFI (Resin Film Infusion);
- pre-impregnati (prepregs);
- pultrusione;
- FW (Filament Winding)

TECNOLOGIA A SPRUZZO:
è un getto in pressione di
resina e fibre corte premiscelate.

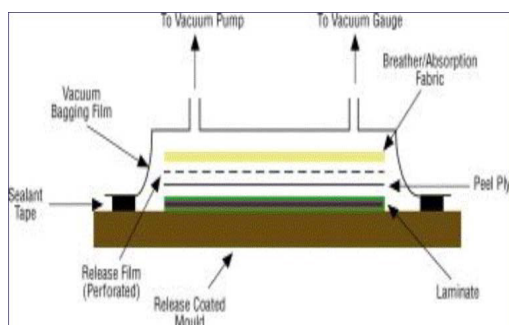


TECNOLOGIA A MANO:
la resina è applicata a mano
su uno strato di fibre
preapplicato allo stampo.



TECNOLOGIA SOTTO VUOTO:

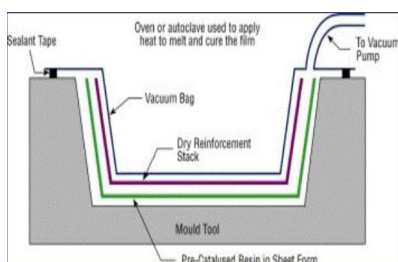
La polimerizzazione avviene in uno stampo con vacuum bag, che permette di comprimere il manufatto a pressione atmosferica



TECNOLOGIA RFI (RESIN FILM INFUSION):

la resina è preapplicata a uno stato semisolido, su uno strato di supporto, e lo stampo è posto sotto vuoto.

In seguito, la resina viene fatta prima fondere poi polimerizzare tramite apporto di calore.



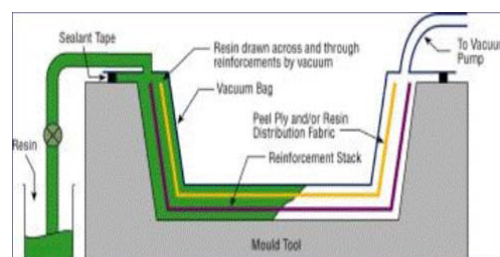
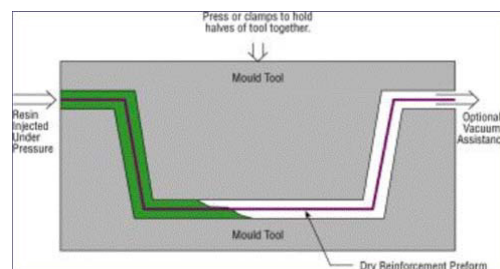
TECNOLOGIA RTM (RESIN TRANSFER MOULDING):

il rinforzo è messo a secco nello stampo; in seguito, si procede all'iniezione di resina in pressione, a volte con stampo sotto vuoto.

La polimerizzazione avviene a temperatura ambiente o a caldo, con o senza catalizzatore.

Questa tecnologia è la più impiegata nella produzione in grande serie di pezzi a non elevato pregio strutturale.

Una variante prevede l'iniezione sotto vuoto di resina non in pressione.

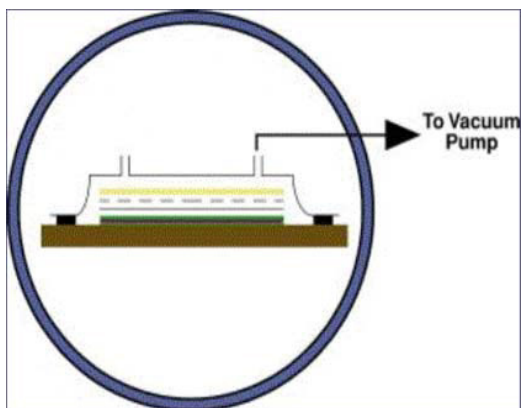


TECNOLOGIA DEI PRE-IMPREGNATI (PREPREGS): questa tecnologia è quella più utilizzata per realizzare laminati piani, od anche, in autoclave, con certe curvature.

Il laminato viene preparato a freddo, sovrapponendo i vari strati di preimpregnato.

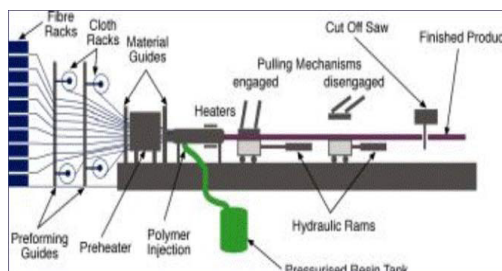
Il manufatto così realizzato viene posto in autoclave o in presse scaldanti per polimerizzare sotto pressione e temperatura (circa 180°C).

Questa tecnologia, molto costosa, permette di ottenere dei componenti meccanici di alto pregio e di buona qualità di produzione, limitando al minimo i difetti di fabbricazione.



TECNOLOGIA DI PULTRUSIONE: viene impiegata industrialmente, per la produzione in grande serie e in continuo di profilati (gli stessi della serie in acciaio).

La polimerizzazione avviene a caldo e in breve tempo.



TECNOLOGIA FW (Filament Winding): è una tecnologia industriale di costruzione di pezzi a simmetria cilindrica o comunque a sezione convessa.

La fibra è preimpregnata di resina e quindi avvolta in modo regolare e programmato su un mandrino della forma voluta.

La polimerizzazione può essere a caldo o a temperatura ambiente, tramite catalizzatore o anche tramite raggi UV.

E' una tecnica molto usata per la costruzione di serbatoi in pressione, ma anche di grandi pezzi, come fusoliere di aerei o corpi di razzi vettori.

4.2 Impieghi nel design per interni

Negli ultimi anni l'impiego di materiali compositi si è esteso in molti settori, tra i più recenti troviamo il Design per interni.

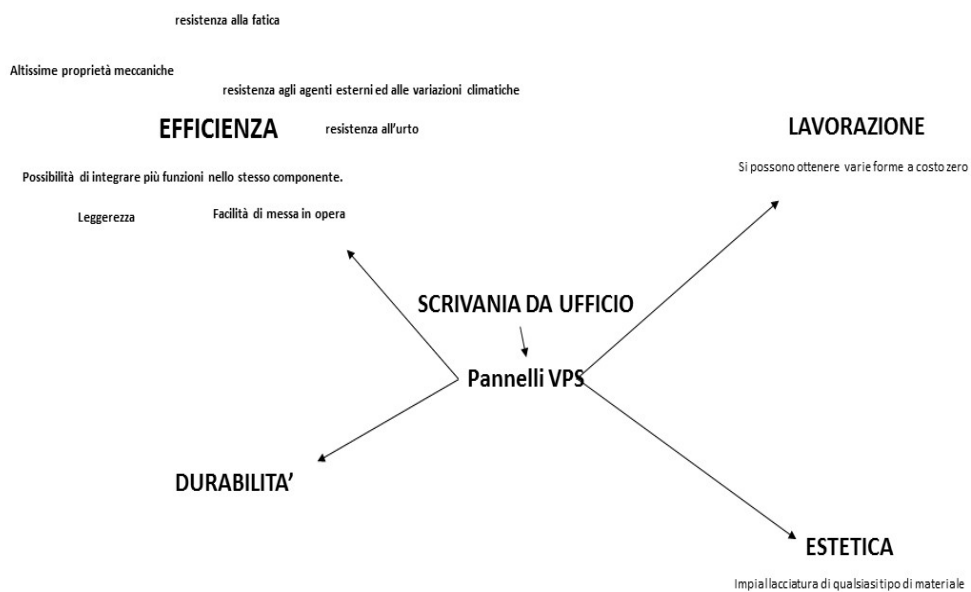
Questo grazie alle semplici lavorazioni che si possono apportare ai pannelli VPS per la modellazione, infatti i pannelli si possono curvare con molta facilità e proprio per questo riescono a trovare l'impiego con maggior facilità.



Capitolo 5

Concept

La prima fase di valutazione ha individuato come i pannelli VPS si interfacciassero con vari settori, collocandoli nel settore dell'arredamento da ufficio, si è visto come si possa integrare perfettamente a questo settore, grazie alle sue caratteristiche principale, ossia l'efficienza, la facilità di lavorazione, la durabilità e la facilità con cui si può rifinire l'estetica di questo materiale. Tutto ciò sempre mantenendo un target abbastanza elevato.



5.1 Influenze e riferimenti

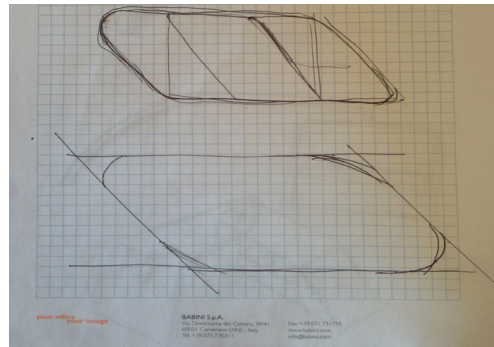
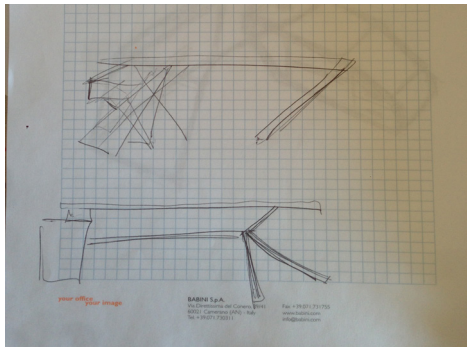
Prodotti ridotti all'essenziale (soprattutto per quanto riguardano le scrivanie), dalle curve sinuose e dagli angoli morbidi, sono alla base della ricerca di mercato.

Durante la fase di studio formale, cercando di ritrasmettere sull'immagine del prodotto finale, l'idea di una scrivania semplice e pulita, con delle curve che diventano parte caratterizzante della scrivania stessa, alcune ispirazioni sono derivate direttamente da fisionomie naturali, altre dalle forme di strutture architettoniche.



5.2 Step progettuali

La base del progetto, con la collaborazione dell'azienda E.C.T. system, parte con il trovare un materiale adatto, innovativo e dai costi contenuti, che si possa applicare nel settore d'ufficio. Il mio ruolo in questo progetto è stato quello di trovare un design accattivante alla scrivania, trovare dei materiali adatti ed innovativi, con lo scopo di ottimizzare i costi di produzione. Dopo ricerche tra tanti materiali, l'attenzione ricade nei materiali compositi, sono state individuate alcune tra le principali aziende che sviluppassero i materiali compositi, tra le tante l'E.C.T system si è differenziata grazie allo sviluppo di questo nuovo pannello VPS, detto anche a sandwich. A partire dalle qualità e dai vantaggi nell'utilizzo dei pannelli VPS nei vari settori, e di come essi siano migliorativi per quello che riguarda i principi di durabilità, efficienza, innovazione ed estetica, - vedi pag. 22 - e dalla ricerca di mercato effettuata, sono state definite personali aree di sviluppo (Fig. 9), in cui l'utilizzo del pannello accostato ad una scrivania e all'arredamento circostante, entrando in un contesto di interazione con il consumatore medio-alto, possa portare vantaggi non solo al venditore ma anche al consumatore.



Per cui il progetto consiste nella creazione di una scrivania e dell'arredo, utilizzando come materiale il pannello VPS fino ad ora applicato ad altri ambiti. L'idea iniziale è stata quella di applicare questo materiale ad un oggetto d'arredo, che normalmente sarebbe stato realizzato con altri materiali e altre lavorazioni.

L'esperienza lavorativa ha portato all'ideazione di una scrivania dalle forme complesse, ma data la difficoltà del VPS ad essere applicato a quegli oggetti multiformi, è stato pensato di adattare le linee della scrivania, a quelle che sono le tipiche lavorazioni del pannello, così da ottimizzare tempi e costi di produzione.

Analizzando tali aree di sviluppo e ricercando prodotti già presenti sul mercato, appare evidente come nel settore dell'arredamento da ufficio il pannello VPS si stia pian piano sostituendo alle tecnologie attuali, mentre in altri campi è già stato diffuso da tempo, pur possedendo tutte quelle caratteristiche che lo rendono perfettamente integrante in utilizzi comuni.

In base a queste riflessioni, l'attenzione personale si è spostata verso la ricerca di un oggetto dal carattere fortemente contemporaneo, che le varie caratteristiche e qualità dei pannelli rendano utilizzabile quotidianamente nei contesti sopra citati.



Si è pensato di utilizzare il materiale in questione per la realizzazione di una scrivania moderna dal profilo moderno, che caratterizzi chi vi sta dietro. Il pannello VPS ha molte proprietà buone, ma tra i difetti troviamo quello di non poterlo modellare totalmente a nostro piacimento. Proprio per questo come vediamo dai primi schizzi la scrivania è stata pian piano disegnata sul tipo di lavorazione in questione. Infatti questo tipo di pannello può subire quasi tutte le lavorazioni, tra cui quello di poter essere curvato, tramite degli intagli nella zona di interesse, poi viene curvato e successivamente viene spalmata di nuovo della resina al di sopra delle fessure per mantenere la curvatura desiderata. Questo tipo di modellazione non impedisce di lavorare su spessori differenti, proprio per questo ho voluto mantenere un profilo dallo spessore elevato, non solo per valorizzare la scrivania ma anche per questioni strutturali. Nel frattempo l'attenzione si spostava verso un altro tipo di materiale, ossia l'adamantx.



5.3 Scelta del pannello VPS e non l'ADAMANTX

Come detto precedentemente, l'interesse si è spostato verso un altro tipo di materiale, l'adamantx, è un tipo di resina innovativa, la quale ci permette di utilizzare uno stampo temporaneo (usa e getta) in polistirolo, quindi ottenendo una qualsiasi forma che uno voglia e abbattendo totalmente i costi di produzione.

Quindi perchè non buttarsi verso questo tipo di materiale?

Diciamo che l'adamantx è ancora una tecnologia in fase di sviluppo, infatti a primo impatto si può solamente che avere un riscontro positivo, ma analizzandolo strutturalmente ci si accorge che ancora ha molti difetti, infatti tende a crollare applicandolo a delle strutture complesse.

Per questo nel caso della scrivania, e dalle forme che presenta, la struttura ha un ruolo chiave e l'adamantx non avrebbe funzionato per questa tipologia di scrivania.

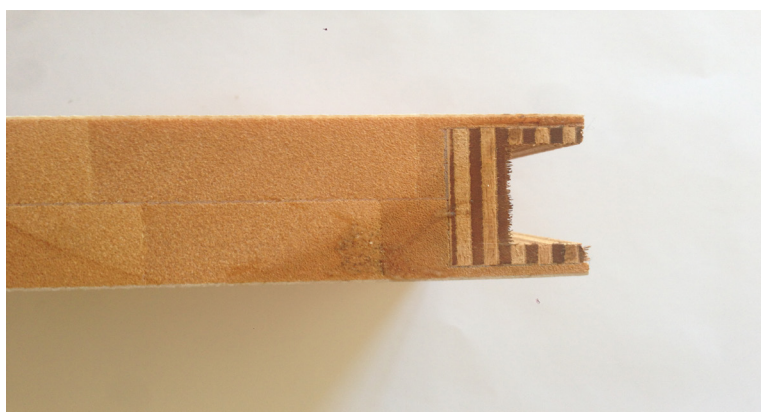
Successivamente l'attenzione è di nuovo ricaduta nel VPS, che avrebbe portato ad un aumento nei costi di produzione, ma si avrebbe avuto un guadagno sotto l'aspetto qualitativo del prodotto.

5.4 Caratteristiche del pannello utilizzato

Lay-up Laminate <i>Tessuto in fibra di vetro <u>quadriassiale</u> 600/1200 gr/mq; schiuma in PVC 50/60 KG/mc; spessore 18/50 mm</i>	
E modulo a trazione	1,03 GPa
G modulo a taglio	0,23 GPa
<u>E_f</u> modulo a flessione	2,88 GPa

I valori di E, G ... sono calcolati usando il tessuto in fibra di vetro 600/1200... e aumenteranno utilizzando il tessuto nella grammatura maggiore.

Il pannello sandwich con anima in PVC preforata(al fine di produrre le colonne in resina epossidica tra lo strato superiore ed inferiore) con densità tra 50 e 60 kg/mc con spessori tra 18 e 50mm è prodotto con la tecnologia del sottovuoto utilizzando una specifica resina epossidica.



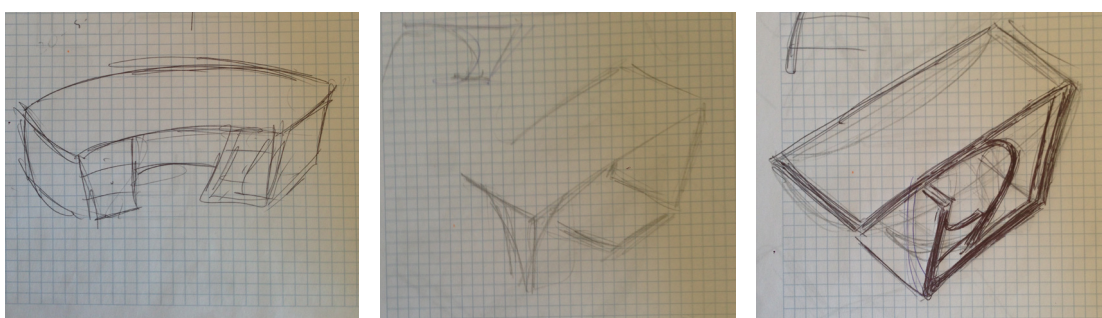
Questo tipo di pannello può essere utilizzato per qualsiasi tipo di copertura perché è specificamente realizzato per alta resistenza alla corrosione, attacchi ambientali e zone di maltempo compresa la resistenza UVA. È anche possibile produrre in qualsiasi forma.

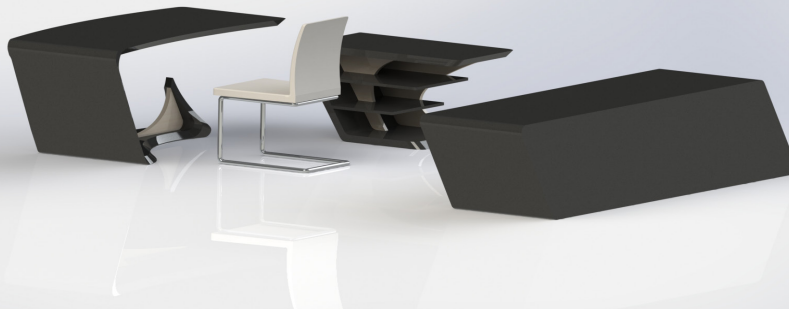
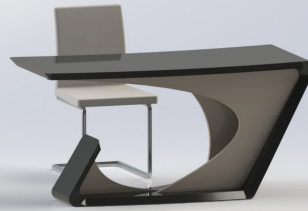
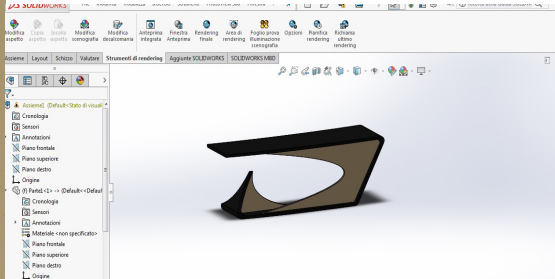
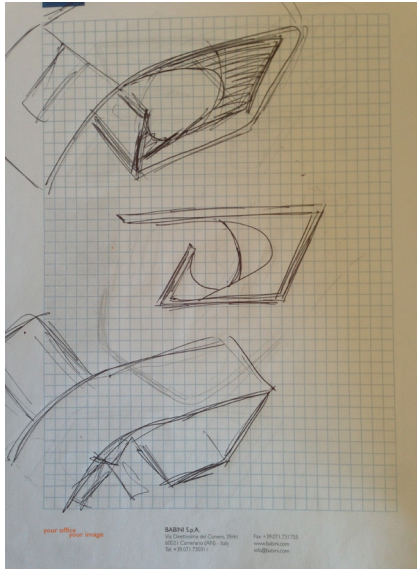
Inoltre è possibile scegliere qualsiasi tipo di finitura per la superficie del pannello.

5.5 Sviluppo del concept

Scelto il materiale sono state apportate delle modifiche a livello strutturale della scrivania. Optando per più soluzioni per la base e al suo posizionamento rispetto al piano superiore in modo tale da rendere la struttura quasi stabile, per renderla totalmente solida, si è integrato ai tre pannelli anteriori, il pannello VPS, ma direzionando la resina in modo tale da sostenere il peso sovrastante.

In seguito uno step fondamentale è stata la scelta dello spessore del profilo del pannello, una scelta che dovesse accomunare sia il lato estetico e caratteristico della scrivania, sia quello strutturale, tutto questo mantenendo i costi al di sotto della soglia prestabilita. Una volta definite le linee della scrivania, si è pensato di applicare quelle linee per la realizzazione dell'arredo circostante.





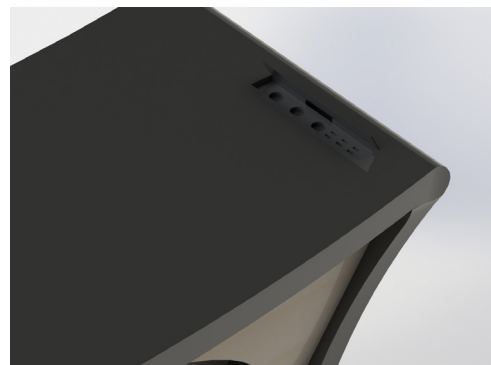
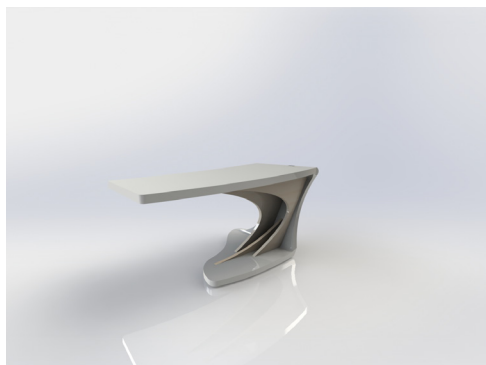
Le ulteriori modifiche apportate alla scrivania e all' arredo sono puramente di aspetto estetico.



In merito al processo produttivo si è valutato di realizzare l'oggetto come un unico pannello strutturale anzichè utilizzarne più di uno, così da facilitarne l'assemblaggio.

Per utilizzare un unico pannello, la parte terminale della base, data la sua valenza esclusivamente estetica, si è deciso di eliminarla definitivamente.

Infine la scrivania è stata totalmente elettrificata, nascondendo la rete di fili all'interno della sua struttura.



Capitolo 6

Sviluppo progettuale

6.1 Perchè Australian

Il nome scelto per il nuovo oggetto è Australian. Poichè all'inizio del progetto mentre si faceva una ricerca sul web per avere un'idea sul design finale, mi sono imbattuto nella famosa struttura architettonica L'Opera house in Australia, la particolarità del suo tetto a “vela” è divenuta parte fondamentale e integrante di questa scrivania, in particolar modo del divisorio anteriore.

6.2 Cos'è

Australian è una scrivania direzionale dalle dimensioni importanti, che si presta ad un design minimalista e ridotto all'essenziale, le linee e le curve diventano sinuose caratterizzandone il profilo. L'Australian desk non è solo design, ma è pensata per essere funzionale con il sistema di cablaggio integrato. Nel piano di lavoro è infatti incorporato il top access, ed il fianco è predisposto per la risalita dei cavi.

Unica per il suo design accattivante non è solo una scrivania, ma un vero e proprio elemento di arredo che caratterizza l'ambiente.

Le differenti impiallaccature la rendono perfetta per soddisfare il gusto di ogni manager.

6.3 Target di riferimento

Dati i costi di produzione e dalla tipologia di scrivania, si può dire che ci rivolgiamo ad un target medio - alto, questo è anche possibile grazie alla scelta del materiale che permette di risparmiare sui costi di produzione e di rivolgerci ad un target di compratori non solo alto ma anche medio, mentre ipotizzando una tipica produzione di questa scrivania con materiali di qualità, il target sarebbe potuto essere solamente alto.

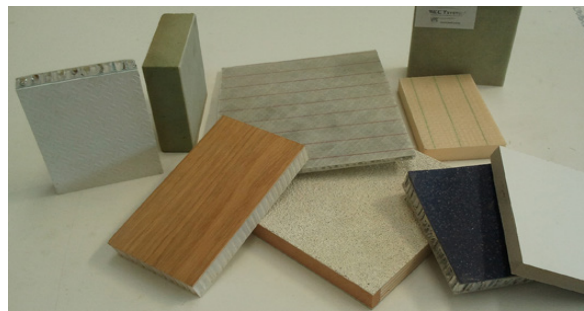
6.4 Produzione

La produzione dell’Australian è stata pensata per lo più per pochi pezzi, ed è pressochè semplice nonostante le curve e le forme che presenta. Ipotizzando un unico pannello di VPS nel quale viene ritagliata la forma della scrivania in piano e nei punti di curvatura vengono fatti dei piccoli intagli, in modo tale da poter curvare il pannello nel modo in cui vogliamo. Per farla stabilizzare occorre spalmare della resina nei punti di intaglio, successivamente il pannello viene impiallacciato del materiale desiderato. Per quanto riguarda lo scompartimento per il cablaggio e del cassetto a comparsa, essi vengono realizzati con le tipiche lavorazioni meccaniche.

6.5 Materiali

L'ideazione dell'Australian desk è stata pensata totalmente in materiale composito, precisamente da pannelli a sandwich in VPS, questo sia per facilitare la produzione sia per ottenere proprietà fisiche elevate. Data la composizione del VPS, possiamo aggiungere o togliere delle proprietà fisiche in modo tale da adattare alle nostre esigenze, in questo caso dalla miscelazione delle resine si sono ottenute delle proprietà adatte ad una scrivania d'ufficio (vedere pagina successiva).

Per quanto riguarda il cablaggio interno è stato pensato di utilizzare l' ABS, un comune polimero termoplastico leggero, rigido ed economico.



6.6 Caratteristiche principali

Alte proprietà meccaniche



Leggerezza

tempi di costruzione bassi



costi ridotti

resistenza alla corrosione



facile modellazione

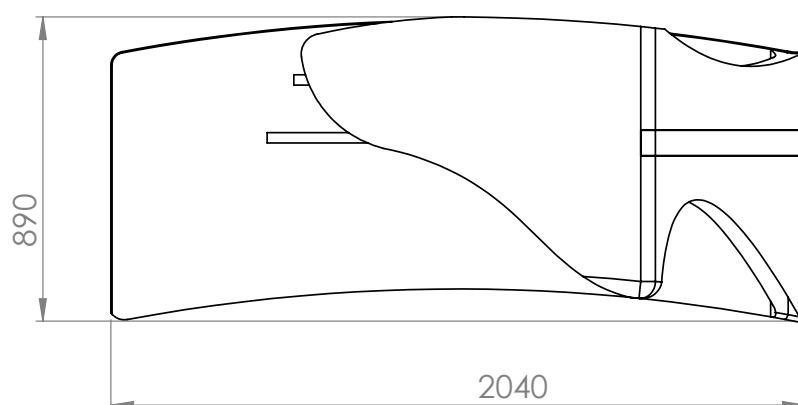
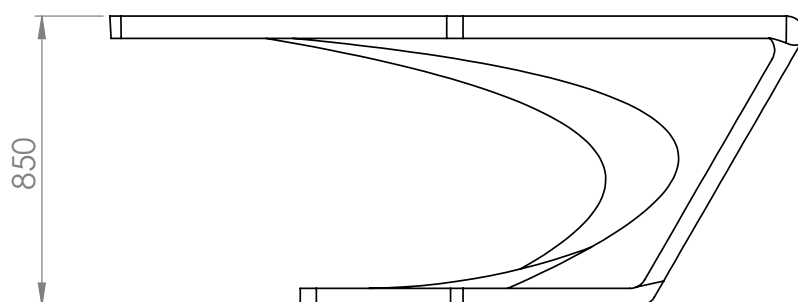
finitura superficiale

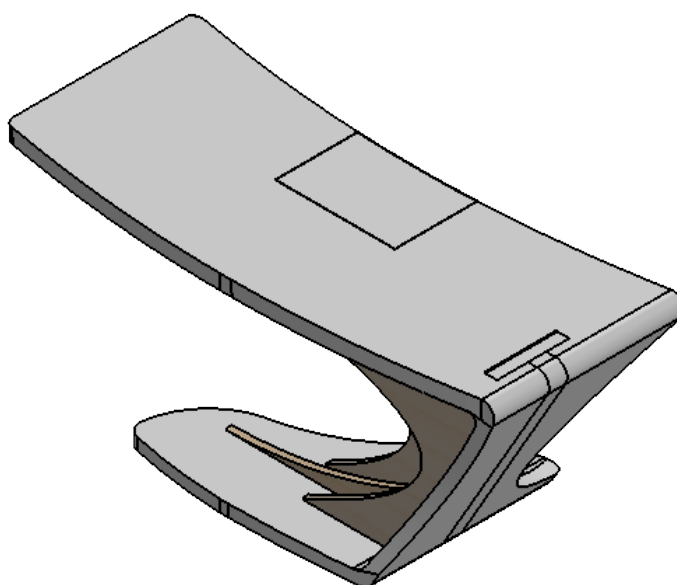
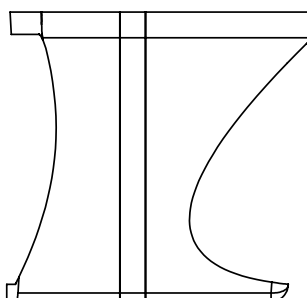


Capitolo 7

Caratteristiche tecniche

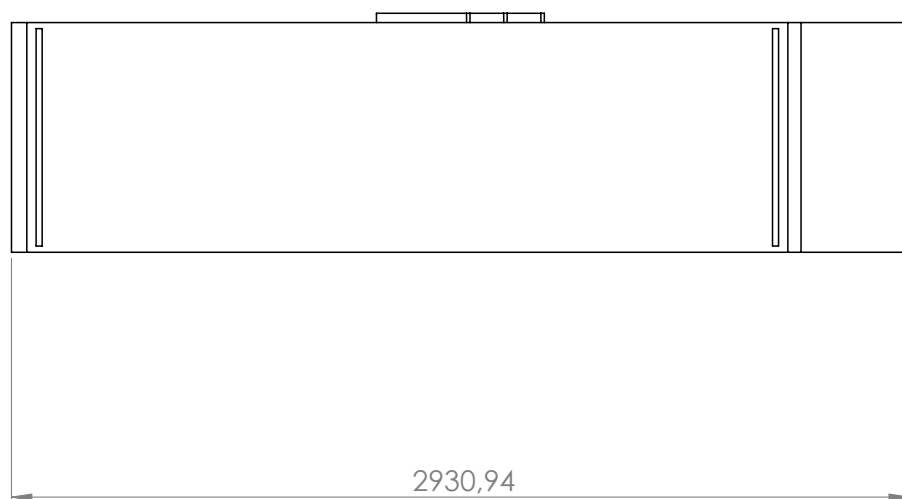
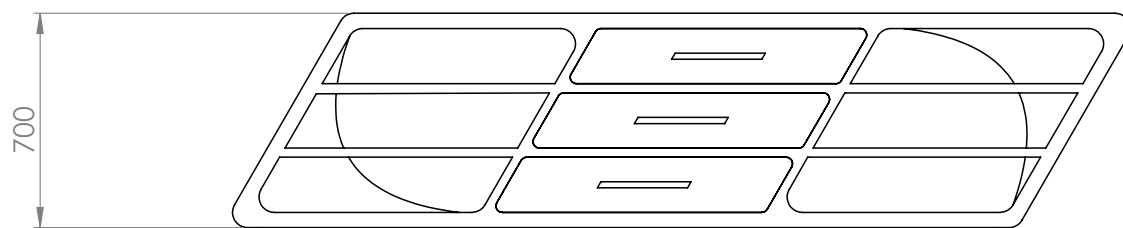
7.1 Dimensioni di progetto

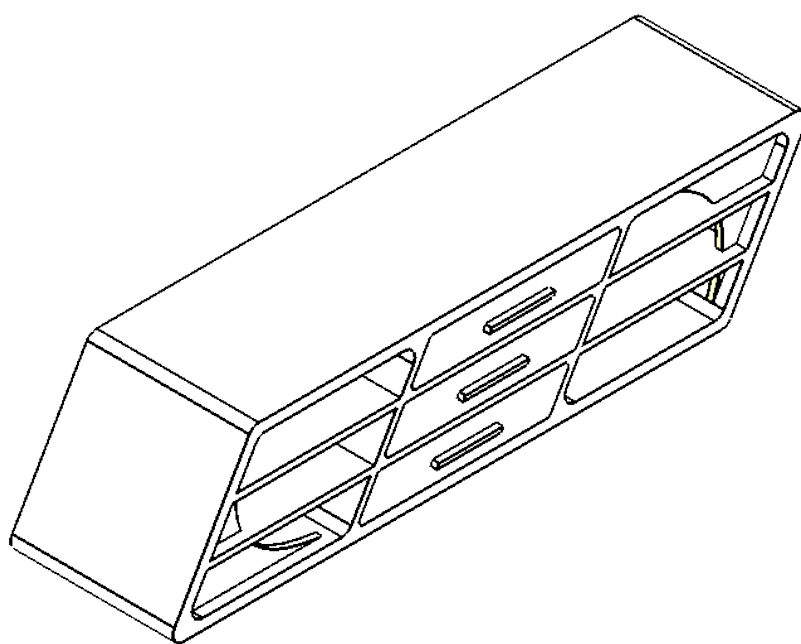
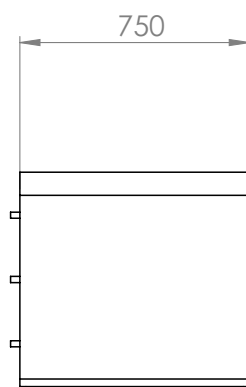




SCALA 1:20

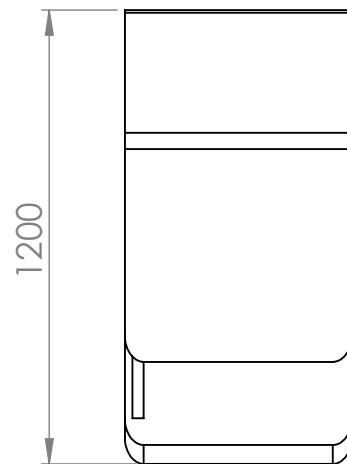
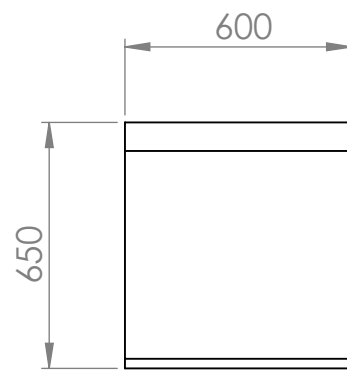
UNITÀ DI MISURA mm

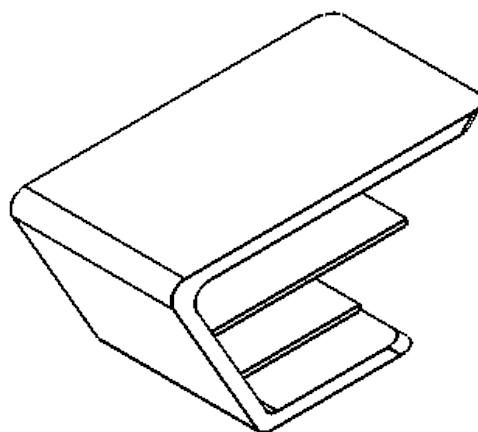
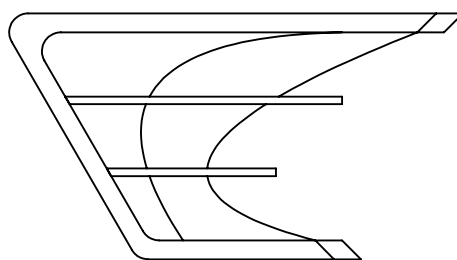




SCALA 1:20

UNITÀ DI MISURA mm





SCALA 1:20

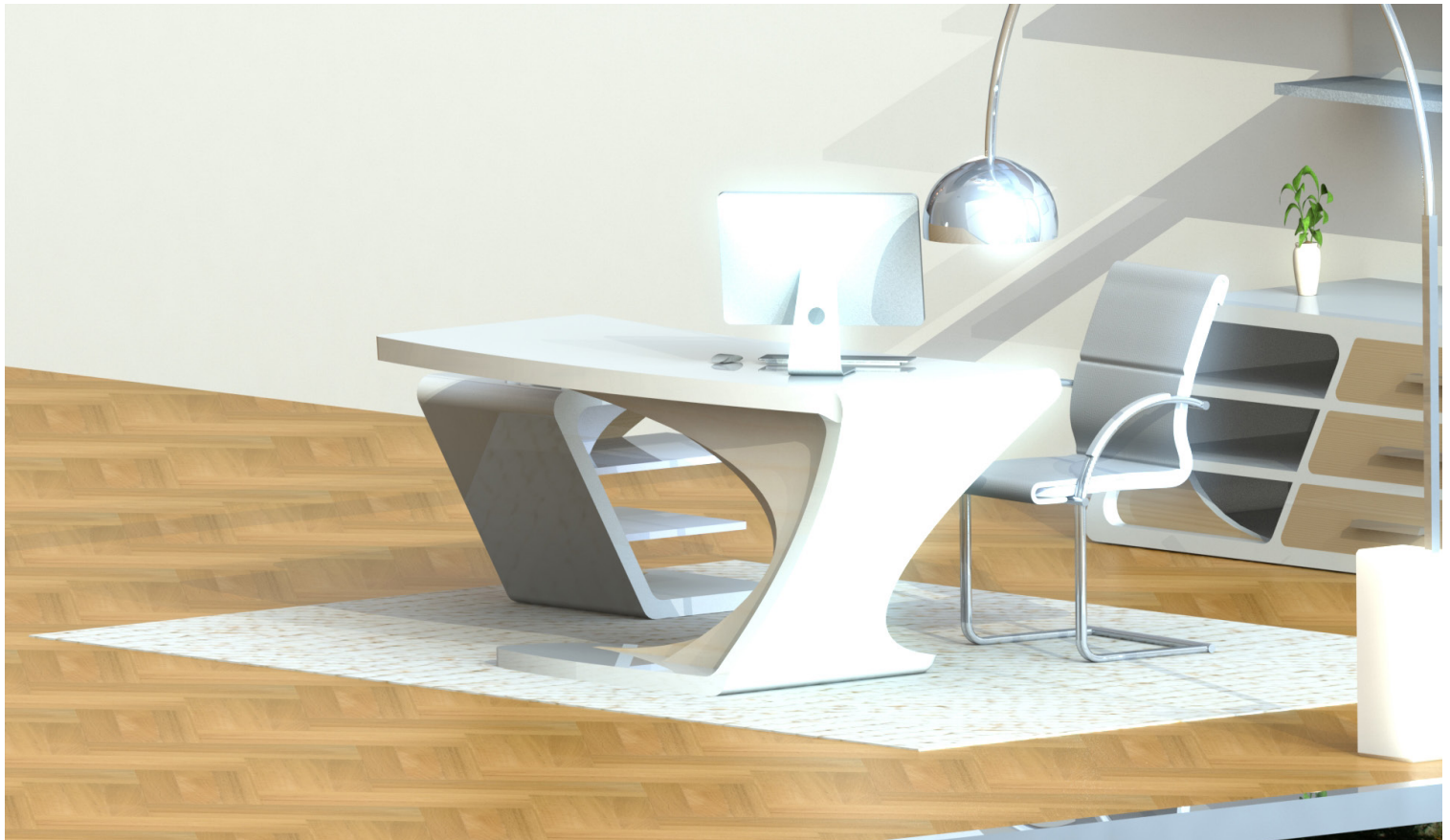
UNITÀ DI MISURA mm

7.4 Ambientazioni

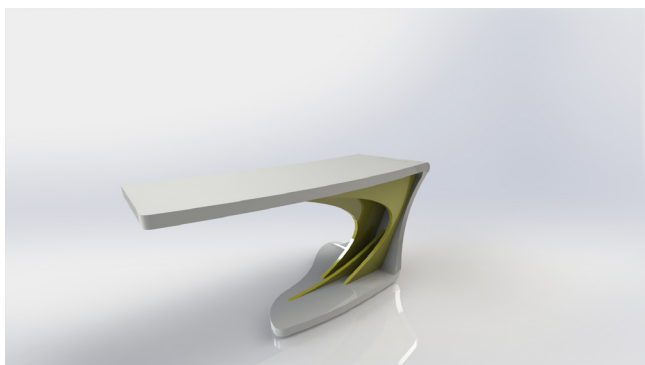
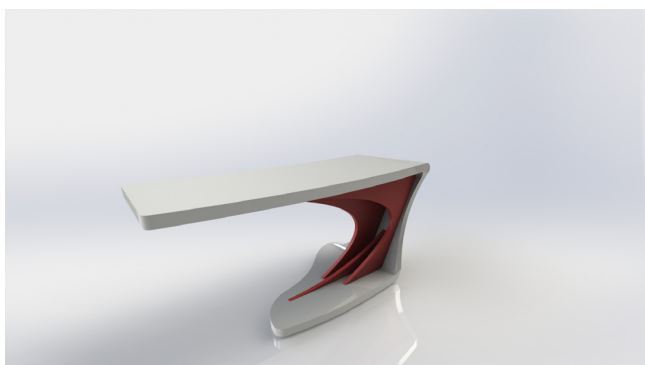
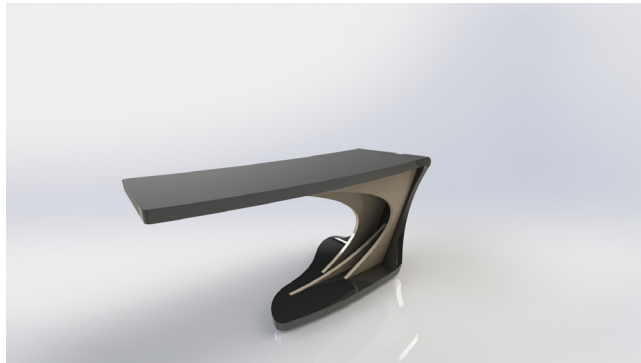
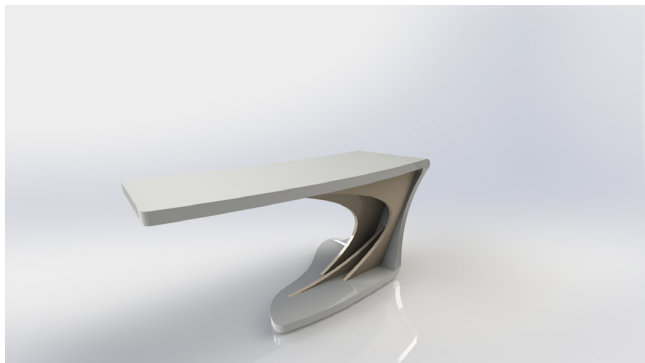


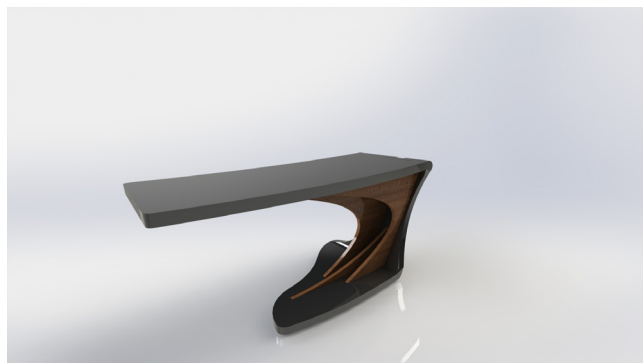


7.4 Ambientazioni



7.5 Variazioni cromatiche

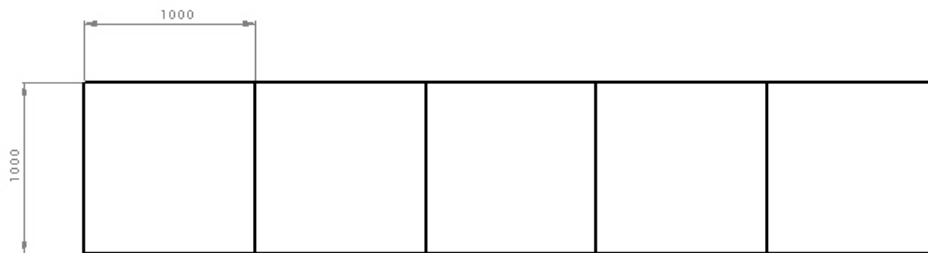




*Si possono ottenere infinite soluzioni cromatiche, data la versabilità del materiale e della possibilità di ottenere qualsiasi colore/materiale si voglia sulla superficie. Questi sono solo alcuni esempi di finitura superficiale.

7.6 Analisi dei costi

Il costo del pannello VPS (spessore 50 mm) al mq è di 200€. Per le dimensioni della scrivania occorrono 5 pannelli.



- Spesa per la realizzazione della scrivania circa 1000€ (escluse le lavorazioni meccaniche)
- Costi per lavorazioni meccaniche 500€
- Spesa per l'elettificazione e componenti in ABS circa 80€
- Costo totale Australian all'utente è di circa * 5500€

*esclusi i costi di trasporto

Conclusioni

Sebbene fin'ora l'utilizzo dei materiali compositi sia stato applicato a campi lontani dall'utilizzo comune di una persona, non si può fare a meno di notare che il mercato del design per interni, assieme ad altri settori si stia pian piano affacciando a questo mondo.

Con l'ideazione dell'Australian e dell'arredo circostante si è voluto lanciare un messaggio ben preciso , nel quale si dimostra che è possibile realizzare oggetti d'arredo, comunemente costosi, a prezzi moderati così aprendosi ad un ampio target, nel quale si propone non solo un'oggetto bello da vedere, ma bensì funzionale e soprattutto di qualità.

Bibliografia

- MATERIALI COMPOSITI TECNOLOGIE - PROGETTAZIONE - APPLICAZIONI Crivelli Visconti Ignazio; Caprino Giancarlo; Langella Antonio
- DESIGN CONTEMPORANEO: mutazioni, oggetti, ambienti, architetture Libro di Patrizia Mello
- INTERIOR DESIGN Cappochin Simone (Curatore); Torre Andrea (Curatore)
- ABITARE CON I LIBRI, di Leslie Geddes-Brown
- INTERIOR DESIGN, DALL'IDEAZIONE AL PROGETTO, di Tangaz Tomris
- ARREDAMENTO DI INTERNI, 1001 IDEE E TRUCCHI, di Paolo Frello
- ARREDAMENTO E BENESSERE. IN CASA E UFFICIO, di Gordon Inkeles
- MANUALE DELLE MATERIE PLASTICHE Saechtling Hansjürgen edizioni Tecniche Nuove collana Materie plastiche
- PLASTICHE: I MATERIALI DEL POSSIBILE. POLIMERI E COMPOSTI TRA DESIGN E ARCHITETTURA Cecchini Cecilia
- FABBRICAZIONE DI COMPONENTI IN MATERIALI POLIMERICI De Filippi Augusto M. edizioni Hoepli collana Materiali industriali
- PROPRIETÀ E LAVORAZIONE DELLE MATERIE PLASTICHE Cangialosi Filippo

Sitografia

- <http://www.ectsystem.eu/>
- <http://www2.ing.unipi.it/>
- <https://it.wikipedia.org/>
- <http://www.wired.it/>
- <http://www.assocompositi.it/>

Ringrazio la mia famiglia e i miei amici per avermi supportato in questi anni.