



**TITLE:**

**Applicazione di Rapid Manufacturing: Cruscotto e Supporto di una moto**

La cosa più importante nelle gare di Motorsport è la performance finale e la possibilità di produrre nuovi componenti di elevata qualità in breve tempo. Quando sono necessarie modifiche, il RM permette di apportarle in tempi brevissimi, riducendo il peso dei componenti, il costo degli stessi, e ovviamente, se parliamo di produzioni limitate a pochi pezzi, permettendo anche la realizzazione di forme più complesse: un grande passo in avanti se confrontiamo queste parti con quelle realizzate in precedenza in magnesio ed alluminio, lavorate dal pieno.

Il dipartimento RP di CRP Technology, in collaborazione con la CRP Racing, ha sviluppato il progetto di una centralina elettronica e del suo supporto, mediante l'impiego di Windform® XT e della tecnologia SLS (selective laser sintering).

Il progetto ha riguardato la produzione di un cruscotto speciale, in grado di contenere la centralina elettronica sviluppata internamente da CRP Racing, che avrebbe dovuto essere leggero e resistente allo stesso tempo. Completamente diverso rispetto l'originale, è stato necessario poi produrre un nuovo supporto per cambiare il posizionamento del motorino per il comando della valvola di scarico. Il nuovo cruscotto realizzato in Windform® XT e tecnologia SLS rappresenta davvero una grande novità: in un unico pezzo integra la centralina elettrica, il data logger e l'involucro/la scatola della centralina!



**Figura 1 – Il pilota di CRP Racing: Riccardo Moretti**

Il particolare doveva essere in grado di resistere alle infiltrazioni d'acqua, alle vibrazioni, agli scontri, alle alte o basse temperature etc. Il componente doveva poi essere anche impermeabile e abbastanza resistente e rigido da proteggere i fragili componenti interni. Inoltre, la forma del pezzo è stata ottimizzata così da adattarsi alle esigenze di spazio e a quelle visive del pilota.

Tutte queste caratteristiche sono importanti per la performance finale: se i componenti elettronici della moto non funzionassero, nemmeno la moto potrebbe gareggiare!



CRP Racing nasce nel Dicembre del 2006 come Dipartimento Racing di CRP Technology. Il suo obiettivo iniziale è di portare nell'ambiente conservativo delle moto da competizione la mentalità innovativa che la identifica in tutte le categorie al vertice: dalla F1 al Rally Raid, dalla Le Mans Serie al WRC. L'esperienza accumulata in oltre trent'anni di Motorsport ai massimi livelli le consente però di andare ben oltre al settore moto da corsa, dove CRP Technology opera già da tempo soprattutto dal punto di vista progettuale.



Il dipartimento Racing può ovviamente avvalersi del supporto tecnico e logistico di CRP Technology ed aver a sua disposizione la miglior tecnologia applicata agli sport motoristici nel minor tempo possibile.

L'inizio agonistico di questa nuova realtà aziendale è coinciso con l'inizio del Campionato Italiano Velocità 2007 (CIV). I mezzi sviluppati all'interno di CRP Racing furono testati e messi a punto nei vari circuiti del CIV ma anche del Trofeo Honda 125, con 2 moto Honda RS125 GP, sviluppate all'interno dell'azienda modenese.



Picture 2 – Il pilota in azione

Uno dei progetti svolti dal dipartimento RP della CRP Technology in collaborazione con la CRP Racing è stato dunque il progetto del cruscotto e del suo relativo supporto per la moto Honda 125GP che gareggerà nei campionati suddetti anche nella stagione 2008.



La nuova centralina elettronica che equipaggia la Honda 125GP del team CRP Racing integra sia il data logger per la registrazione dei dati acquisiti durante il funzionamento del veicolo, sia la gestione motore.

La scelta di questa soluzione è dettata dalla necessità di avere un sistema molto potente dal punto di vista del calcolo e una gran quantità di canali a disposizione necessari per lo sviluppo dell'unità motrice.



### **Picture 3 – Centralina elettronica e Supporto**

Le dimensioni ed il peso di questo sistema risultano importanti. Tipicamente gli involucri sono realizzati in lega di alluminio o di magnesio poiché la centralina è fondamentale per il funzionamento del motore e per questo deve essere ben protetta.

Per cercare di limitare il peso e di conseguenza l'influenza del sistema sull'equilibrio ciclistico del veicolo si sono sfruttate le caratteristiche del Windform XT per realizzare sia l'involucro della centralina elettronica sia il supporto che la fissa al telaio del veicolo.



**Foto 4 – Centralina e supporto**

In dettaglio la scatola è realizzata con spessore di 1,2 - 1,5 mm e “avvolge” in maniera molto precisa l’ingombro delle schede elettroniche del sistema. E’ costituita da 4 pezzi, il contenitore, il coperchio, il supporto serigrafia contagiri e il coperchio interno.



**Figura 5 – Nell’immagine è possibile vedere i particolari che compongono la centralina CRP**

La scelta del materiale Windform® XT risulta essere la migliore e la più perforante se confrontata con gli altri materiali usati in precedenza quali il magnesio e l’alluminio perché permette:

- di ottenere un pezzo estremamente più leggero e in tempi molto più rapidi, quali appunto quelli che solo il Rapid Manufacturing offre;
- la realizzazione di una forma del pezzo più complessa;
- un risparmio sul costo dello stesso pezzo lavorato dal pieno;

Lanciato ad Euromold 2004, Windform® XT, si rivolge al mercato SLS di alta performance, dove il materiale caricato carbonio fa la differenza.

È stato in assoluto il primo materiale a base polimerica caricato con fibre di carbonio lanciato sul mercato dell’SLS. Rappresenta l’ultimo traguardo tecnologico creato espressamente per la sinterizzazione a mezzo laser. Non si tratta solo di un nuovo materiale, ma di una soluzione che rivoluziona il settore della prototipazione rapida e che elegge, ancora una volta, CRP



leader mondiale nel campo della ricerca e dello sviluppo di soluzioni all'avanguardia per la tecnologia dell'SLS.

CRP è quindi riuscita a far fare un grande salto alla tecnologia SLS che è passata da applicazioni di Rapid Prototyping al Rapid Manufacturing.

La scheda tecnica è disponibile on line, perciò può essere consultata e scaricata in ogni momento sul nostro sito [www.windform.it](http://www.windform.it).

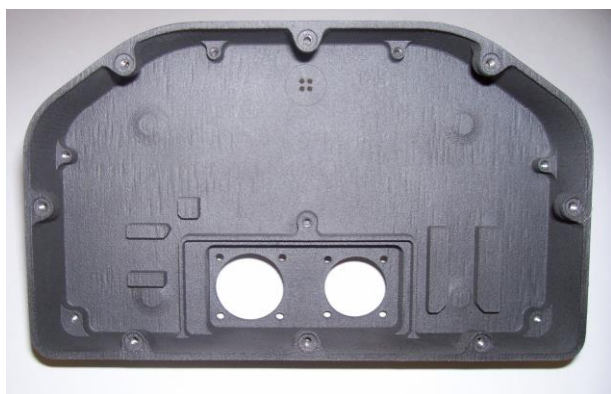
PROPRIETÀ WINDFORM™ XT	Metodo di prova	Unità SI	Windform™ XT
<b>Proprietà Generali</b>			
Densità (23 °C)		g/cm <sup>3</sup>	1,101
Colore			Nero
<b>Proprietà Termiche</b>			
Punto di fusione	ASTM D 3418	C	179,33
HDT, 1.82 Mpa	ASTM D 648	C	175,4
Vicat 15N	ASTM D 1585	C	178,1
<b>Proprietà Meccaniche</b>			
Catso di rottura a trazione	UNI EN ISO 527-1/2/3 UNI EN ISO 527-2/3/4	Mpa	77,85
Modulo elastico a trazione	UNI EN ISO 527-1/2/3 UNI EN ISO 527-2/3/4	Mpa	7320,8
Allungamento allo rottura	UNI EN ISO 527-1/2/3 UNI EN ISO 527-2/3/4	%	2,40
Resistenza a flessione	UNI EN ISO 14126-2005	Mpa	131,52
Flexural Modulus	UNI EN ISO 14126-2005	Mpa	6248,5
Resistenza (Charpy senza intaglio) (23 °C)	ASTM D 256 - UNI EN ISO 179/198	KJ/m <sup>2</sup>	32,4
Resistenza (Charpy intagliato) (23 °C)	ASTM D 256 - UNI EN ISO 179/198	KJ/m <sup>2</sup>	4,73
Resistenza (Charpy intagliato) (-30 °C)	ASTM D 256 - UNI EN ISO 179/198	KJ/m <sup>2</sup>	4,66
<b>Finitura Superficiale</b>			
Dopo il processo SLS		Ra µm	6,0
Dopo la finitura		Ra µm	1,8
<b>Proprietà Specifiche</b>			
Catso di rottura specifico		Mpa cm <sup>2</sup> /g	70,71
Modulo elastico specifico		Mpa cm <sup>2</sup> /g	6469,2

Note: questi sono tutti valori indicativi. I dati sono stati generati da test di prova realizzate con il materiale Windform™ XT e condizioni tipiche di processo.  
 Charpy Impact Standard per l'accoppiatura, stabilimento alla fabbrica.  
 Per punti fino a 4" (102 mm) la tolleranza standard è +/- 0,012 pollici (0,3 mm).  
 Per punti oltre 4" (102 mm) la tolleranza standard è +/- 0,022 pollici (0,56 mm) ogni 20 mm.

**Figura 6 – Scheda tecnica di Windform XT**

Come noto il Windform® XT (al contrario del windform GF) presenta una certa permeabilità, perciò sia l'involucro esterno sia il coperchio vengono impregnati con un'apposita resina che ha lo scopo di impermeabilizzare la centralina.

Per completare il prodotto è necessario incollare la serigrafia esterna sul coperchio che ha funzione estetica e di chiusura del coperchio. Questa viene fissata per incollaggio.



**Figura 7 – Centralina CRP pronta per essere montata.**

Nella gara di Monza del Campionato Italiano Velocità 2007, ci sono state condizioni meteo abbastanza ostili durante tutto il week-end. In quella occasione abbiamo potuto testare l'impermeabilizzazione della centralina.

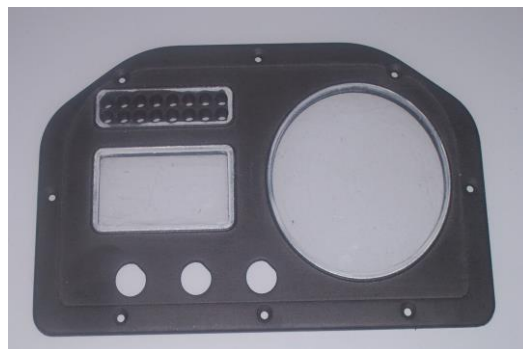
Su una versione si sono verificate modeste infiltrazioni di acqua all'interno, durante un turno di qualifica disputato sotto una forte pioggia. Abbiamo riscontrato che il punto debole era



proprio la serigrafia esterna, o meglio il collante. Questo, infatti, in presenza di forte umidità ha perso le proprie caratteristiche permettendo all'acqua di infiltrarsi all'interno della centralina stessa. E' però da evidenziare il fatto che nonostante la presenza di acqua all'interno della centralina questa abbia permesso di portare correttamente a termine il turno di prove ufficiali. Per ovviare a questo problema abbiamo realizzato due tipologie di coperchio esterno. Nel primo abbiamo incollato la serigrafia con una colla specifica per Windform® XT, mentre nel secondo abbiamo ricavato l'alloggiamento per inserire mediante incollaggio dei vetri in plexiglass.



Prima soluzione



Seconda soluzione

### Figura 8 – Coperchi della centralina

Entrambe le soluzioni hanno dato risultati positivi in termini di impermeabilità.

Le differenti dimensioni del cruscotto rispetto allo standard ci hanno imposto l'utilizzo di un opportuno supporto sempre realizzato in Windform® XT ed ancorato ad un tubo in alluminio che a sua volta è agganciato, mediante viti, al telaio del veicolo.



Supporto della centralina (vista frontale)



Supporto della centralina (vista laterale)



Supporto della centralina (vista dal basso)



Supporto e centralina sulla moto

### Figura 9- Supporto cruscotto

Il fissaggio del supporto al tubo è fatto mediante un sistema "a morsetto", per impedire la rotazione di tutto il sistema lungo l'asse, ed è stato ricavato un grano di fermo direttamente sul supporto. In questo modo, in caso di eventuale caduta, viene tranciato il grano e nell'urto il cruscotto può muoversi riducendo il rischio di danno.

L'efficacia di questo sistema è stata verificata durante i test invernali, quando il pilota, forzando per verificare le regolazioni effettuate, è incorso in una violenta caduta.

In questo caso il grano di fermo si è rotto consentendo una rotazione del cruscotto come previsto. Il danno riportato è stato limitato alla perforazione della serigrafia esterna senza alcun danno all'hardware interno.



### Figura 10 - Supporto e suo sistema di fissaggio con il grano

Come si può vedere dalle immagini, sia il cruscotto che il supporto sono uniti per fissaggio meccanico mediante viti ed elicoil. Questo garantisce innumerevoli smontaggi dei vari componenti.

Il supporto cruscotto viene utilizzato anche per sostenere il motorino della valvola di scarico e la vaschetta di recupero benzina. Nonostante le violente accelerazioni e decelerazioni il supporto riesce ad assolvere egregiamente il suo compito smorzando anche le vibrazioni trasmesse alla centralina.



**Figura 11 – Assemblaggio completo**