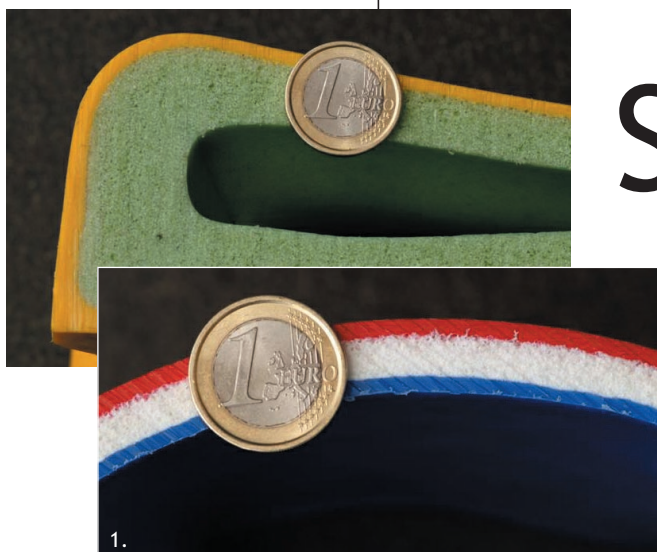


STAMPAGGIO  
ROTAZIONALEROTATIONAL  
MOULDINGPOTENZIALITÀ E ACCORGIMENTI DELLO STAMPAGGIO  
ROTAZIONALE MULTISTRATO.GREAT POTENTIAL AND CLEVER DEVICES IN MULTI-LAYERED  
ROTATIONAL MOULDING.

1. Esempi di parti  
in materiale espanso  
multistrato.

1. Examples of parts  
made out of a multi-layered  
foam material.

Se la maggior parte degli articoli stampati mediante la tecnica rotazionale con design a singola parete è di semplice realizzazione, più complesso è realizzare i prodotti multistrato, che negli ultimi anni si sono diffusi in misura crescente grazie alle prestazioni che consentono di ottenere. Abbinando più strati, è possibile aumentare le proprietà di robustezza, impermeabilità, resistenza chimico-fisica-meccanica. Inoltre, si possono ottenere soluzioni con un aspetto estetico più accattivante, multicolore o caratterizzate da parti morbide al tatto.

Gli articoli multistrato stanno trovando una crescente applicazione nel settore dell'arredo, particolarmente sensibile alle potenzialità a costi contenuti ottenibili con questa tecnologia di trasformazione. Lo stampaggio rotazionale multistrato permette infatti di utilizzare materiali compositi, di realizzare spessori differenziati per rendere sedie, tavoli, sgabelli ecc. strutturalmente più funzionali, di creare figure di grandi dimensioni, quali poltrone e divani, di stampare pezzi cavi all'interno, e quindi più leggeri, e capaci di alloggiare sistemi di illuminazione per aggiungere un'emozione luminosa a tavoli, divani, vasche, lavandini e lampade di ogni dimensione. L'opportuna scelta dei materiali da usare per gli strati interni ed esterni fornisce un'efficace combinazione di più funzionalità. Ad esempio, impiegando nylon, resine acetaliche o EVOH per le pareti interne è possibile aumentare l'impermeabilità del pezzo. Così il ricorso ad HDPE o PA per gli strati esterni contribuisce a migliora-

# Se uno strato non basta

## If one layer's not enough

*Most single-walled items are easy to make using the rotational moulding technique, but, thanks to the performance levels that can be reached, multi-layered products have also become increasingly popular over the years. By combining several layers it is possible to improve the properties of sturdiness and impermeability as well as the level of chemical-physical-mechanical resistance. What's more, solutions can be obtained that have a more eye-catching, multi-coloured appearance or which are characterised by parts that are soft to the touch.*

*Multi-layered objects are being used more and more often within the furnishing industry, which is particularly keen on the levels of potential that can be achieved using this form of low-cost converting technology. In fact, rotational moulding means that you can: use composite materials, create differentiated thicknesses to make chairs, tables, stools, etc. that are structurally more functional, make large-sized objects, such as armchairs and sofas, and mould lightweight parts that are hollow on the inside and capable of housing light fittings to add emotional lighting to tables, sofas, bathtubs, sinks and lamps of all shapes and sizes. The right choice of material to use for the inner and outer layers provides an effective combination of several features. For example, when using nylon, acetyl resins or EVOH to make the inner walls it is possible to increase the object's level of impermeability. Whereas, if the outer layers are made out of HDPE or PA*

re la resistenza all'usura dell'oggetto; o, ancora, l'inserimento di strati in materiale espanso può aumentare la rigidità o l'isolamento del prodotto.

#### Accorgimenti in produzione

Spesso, la produzione di queste strutture multistrato richiede l'uso di modifiche e accorgimenti: è qui dove la competenza e l'abilità degli stampatori rotazionali possono fare la differenza.

Nel caso vengano impiegate macchine a una stazione, interrompere il ciclo per permettere l'aggiunta di un secondo o terzo strato è relativamente semplice, ma richiede l'utilizzo di uno stampo molto caldo o di un drop box. Per agevolare l'operazione di introduzione del materiale nello stampo, alcuni impianti prevedono la presenza di aperture sul tetto del forno. In tal modo, gli operatori possono inserire il polimero attraverso un tubo di connessione; sebbene, tale procedura può rivelarsi pericolosa. L'impiego dei drop box può essere utile, in particolare quando si debbano realizzare tripli strati, ma si tratta di dispositivi che richiedono una costante manutenzione e che sono sensibili ad eventuali variazioni climatiche. Quando si utilizzano macchine a carosello, l'esecuzione di più strati richiede il ritorno del braccio dal forno alla posizione di partenza. Oltre a comportare una perdita di tempo, anche questa procedura è rischiosa poiché braccio e stampo si trovano ad una temperatura elevata. L'impiego dei drop box, in questo caso, può essere utile per assicurarsi che la produzione proceda sempre nello stesso verso.

Alcune macchine a carosello sono progettate con stazioni aggiuntive che permettono di inserire il materiale in un punto del percorso compreso tra due forni. Questa soluzione viene adottata, ad esempio, per produrre serbatoi carburante in nylon. Il metodo più semplice per produrre parti multistrato è considerato quello che usa macchine Rock & Roll a fiamma libera. Tuttavia, questi impianti vengono ritenuti poco affidabili quando si vogliono ottenere parti di qualità ed avere un rigoroso controllo del processo produttivo. Uno dei principali vantaggi di questa tipologia di macchine consiste nel fatto che, utilizzando forni chiusi, se l'apertura di carico è progettata in modo che coincida con l'asse di rotazione longitudinale, allora i materiali per realizzare gli strati successivi al primo possono essere aggiunti senza interrompere il ciclo.

Qualsiasi tipo di macchina si usi, la zona di carico presenta generalmente superfici calde, maniglie, bulloni e così via che complicano l'accesso all'operatore. Di conseguenza non è raro che si verifichi la fuoriuscita accidentale di polvere che può determinare difetti e irregolarità nei prodotti multistrato. Anche ricorrendo ai drop box non

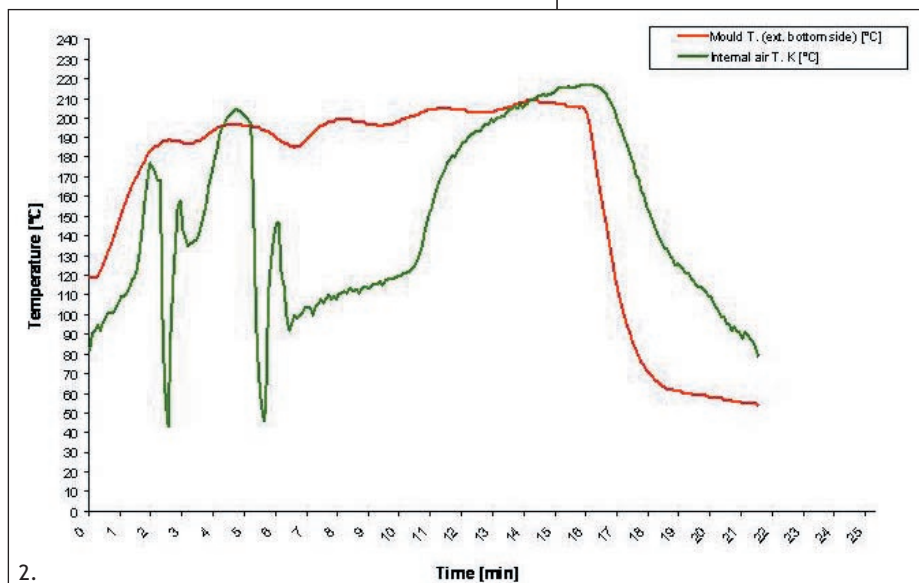
*the object is more resistant to impact; and if foam materials are used the product's level of stiffness or insulation can be improved.*

#### Clever devices at the production stage

*It often happens that, when manufacturing these multi-layered structures, modifications or devices are needed: this is where the skill and ability of rotational mouldmakers can make all the difference. In situations where single-station machines are used, it is quite simple to interrupt the cycle to add a second or third layer, but a very hot mould or drop box is needed. To make the operation of introducing the material into the mould easier, a number of systems include an opening on the top of the oven. In this way, the operators can add the polymer through a connection hose; however, this procedure can prove to be dangerous. The use of drop boxes could be helpful, especially when making triple-layered parts, but they are devices that need constant maintenance and are sensitive to possible changes in the weather. When using carousel machines, the job of creating several layers means that the arm has to travel back from the oven to the start position. Besides the amount of time that is wasted, this procedure is also risky as both the arm and the mould reach extremely high temperatures. In this case, the use of drop boxes could be a great help to ensure that production continues in the same manner. Some types of carousel machines have additional stations that make it possible to add the material at a certain stage along the way between the two ovens. This solution is used, for example, to make fuel tanks out of nylon. The simplest way to make multi-layered parts is thought to be that of using Rock & Roll free-flame machines.*

2. Profilo termico di un particolare a tre strati.

2. The thermal profile of a three-layered part.



## STAMPAGGIO ROTAZIONALE ROTATIONAL MOULDING

3. Impianti Leonardo in fase di stampaggio multistrato.

3. Leonardo systems during the multi-layering moulding phase.

si ha la garanzia di un risultato impeccabile, poiché l'isolante, dopo l'esecuzione di una serie di cicli, tende a riscaldarsi, pertanto la polvere nella zona tra il drop box e lo stampo può fondersi ostruendo il flusso e formando bave.

### La risposta di Leonardo

Oltre 40 impianti Leonardo attivi in varie parti del mondo 'testimoniano' la possibilità di automatizzare il processo di stampaggio rotazionale multistrato. La macchina è stata progettata e prodotta dalla Persico SpA per fornire parti multistrato caratterizzate da una qualità elevata e costante. Molti di questi macchinari sono stati sviluppati introducendo sistemi che non sono presenti sulle macchine standard. Tra questi si trovano espulsori, sfianti totalmente automatici e porta inserti retraibili, che vengono azionati in funzione della temperatura, grazie ad un controllo termico che gestisce l'intero processo produttivo. Gli impianti Leonardo sono stati studiati per consentire di integrare più stazioni di carico delle polveri in modo da poter stampare articoli con differenti numeri di strati. Per ottenere i migliori risultati dalle diverse combinazioni di polimeri, Leonardo è equipaggiata con un software di controllo del processo impostabile sulla base delle proprietà dei materiali impiegati. Inoltre, il controllo termico viene eseguito sullo stampo e non sull'aria del forno, così da gestire con grande precisione anche i processi più sofisticati. Ne è un esempio la realizzazione dei sempre più diffusi prodotti con strati in espanso, dove la possibilità di monitorare accuratamente le temperature e i valori di reazione rappresenta un aspetto fondamentale per il Controllo Qualità del pezzo finito. Tra i numerosi vantaggi della tecnologia Leonardo vi è la facilità di cari-

*However, these systems are not really that reliable when it comes to making quality parts and you have to keep a close eye on the production process. One of the main advantages of this type of machine lies in the fact that, by using closed ovens, if the load opening is designed so that it coincides with the longitudinal rotational axis, then the materials used to make the additional layers can be added without having to interrupt the cycle. Whatever kind of machine you use, the loading area normally has hot surfaces, handles, bolts and so on, which make access difficult for the operator. As a result, it is not a rare occurrence that powder accidentally escapes which could lead to defects and irregularities in the multi-layered products. Even when using drop boxes impeccable results are not always guaranteed, because the insulating material, after a number of cycles, tends to get hot, therefore the build-up of powder in the area between the drop box and the mould could melt so obstructing the flow and causing burr.*

### The Leonardo solution

*More than 40 Leonardo systems that are up-and-running in various parts of the world 'bear witness' to the possibility of automating the multi-layered rotational moulding process. The machine was designed and manufactured by the Persico SpA company to create multi-layered parts that are characterised by a constantly high level of quality. Many of these machines were developed by introducing systems that are not included as part of the standard machines. Systems such as ejectors, fully-automatic vents and retractable insert holders, which are temperature activated, thanks to thermal control that covers the entire production process. The Leonardo systems were designed to make it possible to integrate several powder-loading stations so as to be able to mould objects that have a different number of layers. To get the best results from the various polymer combinations, Leonardo is equipped with process-control software that can be set in keeping with the properties of the materials that are being used. What's more, the heat is controlled in the mould and not on the air in the oven, so as to be able to accurately control even the most sophisticated processes. A good example is the creation of products that are being made more and more out of foam, where the possibility to accurately monitor the temperatures and the reaction values is a fundamental aspect when it comes to Quality Control over the finished part. Among the numerous advantages on offer when using Leonardo technology mention is made of the easy way in which the powder can be loaded for the 2nd and 3rd layers, which means*



co della polvere per il 2° e 3° strato, che evita all'operatore di entrare in contatto con la superficie calda dello stampo e riduce al minimo la formazione di bave. Per consentire di sovrastampare, ad esempio, materiale morbido su un substrato rigido o di realizzare guarnizioni, maniglie ecc. in un diverso polimero, gli impianti Leonardo prevedono la possibilità di riscaldare solo alcune zone dello stampo.

Mentre per realizzare oggetti multicolore, è possibile orientare materiali di colore differente verso aree specifiche dello stampo. Per ottenere componenti più leggeri ed economici, grazie al risparmio di materiali costosi, è stato previsto un accurato controllo del flusso di riscaldamento sulla superficie dello stampo che permette di produrre strati di spessore sottile (0,5mm). Ne sono un esempio i serbatoi carburante diffusi negli Stati Uniti. Tali vantaggi, combinati alla possibilità di automatizzare il processo e quindi di ridurre i costi di manodopera, all'accuratezza del controllo di processo, al risparmio di materiale e, non ultimo, all'elevata qualità ottenibile, fanno di Leonardo la risposta adatta ai problemi dello stampaggio multistrato. □

*that there is no operator contact with the hot surfaces of the mould and the formation of burr is reduced to a minimum. To enable overmoulding, a soft material on a hard substrate for example, or to make seals, handles, etc. out of different polymers, the Leonardo systems include the possibility to heat just certain areas of the mould. Whereas, to make multi-coloured parts, it is possible to convey different coloured materials towards specific areas of the mould. If you want to make components that are more lightweight and cheaper, thanks to being able to make a saving on expensive materials, it is possible to accurately control the flow of heat on the mould surface which means that thinner layers can be achieved (0.5mm). Good examples are the fuel tanks that are used extensively in the United States. These advantages, combined with the possibility to automate the process and, therefore, reduce labour costs, plus the accuracy of the process control, savings on materials and, last but not least, the high level of quality that can be achieved, all mean that Leonardo is the best option for solving problems of a multi-layered moulding nature.* □