

## **ABSTRACT**

Lo sviluppo di tecniche di estrusione dei tubi in materiale plastico, nello specifico tubi corrugati in HDPE e PP, necessita della ricerca di soluzioni di produzione sempre più rapide, economiche ed affidabili, che quindi forniscano un prodotto finale di qualità superiore e a prezzi concorrenziali rispetto a quelli del mercato attuale. IPM srl nel triennio 2007-2010 (e a tutt'oggi) si è interessata a questa tematica, progettando, sviluppando e fornendo ai clienti una nuova tecnologia di processo che assolvesse alle richieste del mercato; è nata così una gamma di Bicchieratrici in linea di estrusione capaci di iniettare, sul tubo estruso, una giunzione di accoppiamento con eccellenti caratteristiche meccaniche. Per arrivare ad ottenere un prodotto con queste caratteristiche sono state eseguite analisi SEM, DSC, PROVE DI TRAZIONE, PROVE DI RESISTENZA AGLI AGENTI AGGRESSIVI E AL RISCALDAMENTO. Queste hanno fornito informazioni fondamentali per migliorare il processo, sia in relazione alle temperature che all'eliminazione di alcuni difetti di progettazione verificatisi in fase di campionatura. Sono state infatti riscontrate micro e macro bolle nelle zone di saldatura che portavano poi a distacco della giunzione e zone estese di non adesione anche se visivamente il risultato sembrava perfetto. Una volta corretti questi difetti, modificando gli stampi e quindi creando sfiati per l'aria ed intervenendo sulle temperature variandole opportunamente, i nuovi campioni sono poi stati testati presso un ente certificatore (IIP di Dalmine, Bergamo) il quale ha eseguito i test di resistenza in accordo alle specifiche UNI EN ISO 9969, UNI EN 1446 e UNI EN 1277. Le prove sono state state positive evidenziando non solo che i prodotti superano tutti i test, ma che i valori risultanti attribuivano ai nuovi bicchieri eccellenti caratteristiche di resistenza. L'azienda IPM srl si è anche tutelata legalmente per impedire che questo sistema possa essere usato da terze parti depositando negli anni sette domande di brevetto che coprono tutti gli aspetti strategici che esso contiene.

The development of extrusion techniques for pipes of plastic material, in our case HDPE and PP corrugated pipes, involves research aiming at finding faster, more reliable and economic production solutions, resulting in a final product of superior quality, at competitive prices as compared to the market. IPM has been active in this field in the three years from 2007 to 2010 (and to the present days), and it has developed and offered its customers a new process technology facing the market requirements; we designed a range of belling machines in the extrusion line which can inject on the extruded pipe a coupling with excellent mechanical features. In order to be able to get a product with these characteristics, several tests were carried out with SEM and DSC, moreover TENSILE STRESS TESTS, TESTS FOR RESISTANCE TO AGGRESSIVE AGENTS and HEATING. These tests provided the basic information which made it possible to improve the process, both as concerns temperatures and the elimination of some design problems, which were found out during the production of the first samples, i.e. some blowing defects in the welding area caused the joint to pop out and large areas where the pipe did not adhere to the coupling. It should be mentioned that the result looked perfect at first sight. After correcting the problems, by modifying the moulds and providing for air vents, also the temperatures were suitably changed and new samples were produced. They were sent to a Certification Institute (IIP at Dalmine, Bergamo) which carried out resistance tests according to UNI EN ISO 9969, UNI EN 1446 and UNI EN 1277 standards. The results of the tests were positive: not only did the product pass all tests, but the resulting values confirmed excellent resistance. The Company IPM took legal steps to prevent the system from being used by third parties and in the years seven patent claims were deposited, to cover all the vital aspects involved.