Les robots mettent la main à la pâte

Les bons pizzaiolos ne courent pas les rues. Mine de rien la préparation d'une pizza est une véritable science qui nécessite de posséder quantité de savoirs : pour préparer la pâte, la laisser monter, lui donner sa forme sans la déchirer, puis choisir les bons ingrédients (tomates, mozzarella, etc.) et enfin la faire cuire au feu de bois, dans le plus grand respect de la tradition.

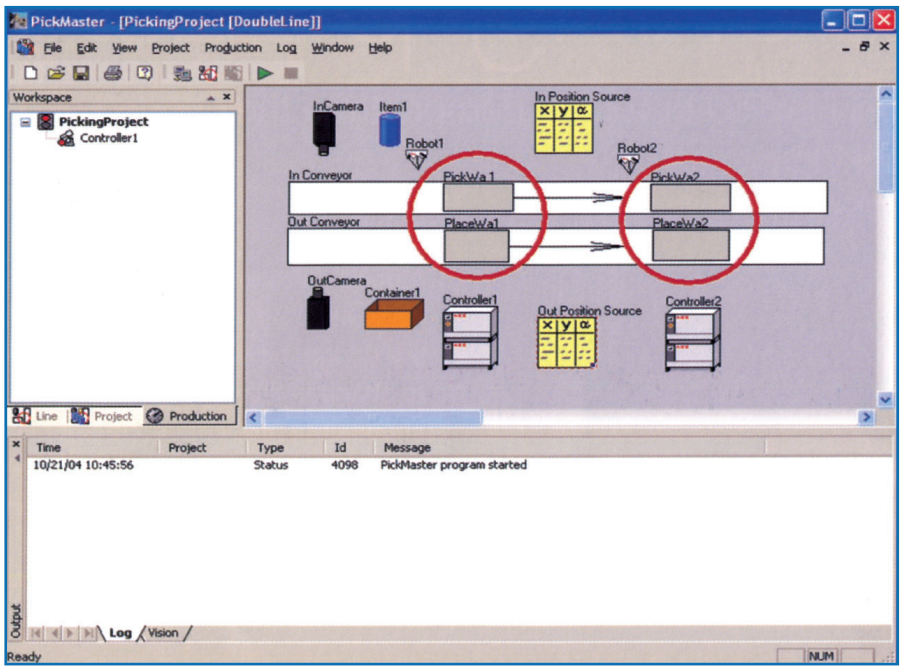
Alors qu'un pizzaiolo expert peut passer plusieurs minutes à préparer une pizza, une machine industrielle doit quant à elle être capable d'en produire des centaines dans le même laps de temps. Personne n'osera jamais prétendre qu'une pizza surgelée a le même goût qu'une pizza fraîchement préparée, cuite dans un four de briques. Néanmoins, celles-ci peuvent parfaitement faire illusion et servir de placebo pour ceux qui n'ont pas la chance d'habiter à proximité d'une véritable et authentique pizzeria.

Pour un producteur de pizza industrielles, préparer la pizza n'est que la première partie du problème. Une fois confectionnée, la pizza doit être congelée, triée, enveloppée et emballée en suivant des réglementations strictes de fraîcheur et d'hygiène. Et elle ne doit rien perdre de son pouvoir d'attraction durant le processus ! Par exemple, une pizza ronde à l'origine doit rester ronde jusqu'à son arrivée dans la cuisine du consommateur. Si du fromage a été parsemé sur le dessus, il doit toujours s'y trouver lorsque le consommateur ouvre l'emballage… et non pas avoir été accidentellement renversé sur le sol de l'usine.

Le challenge

L'intégrateur italien Vortex a été chargé d'une mission par la société Panidea, un producteur italien de pizzas surgelées. Il s'agissait de concevoir un système automatisé pour le conditionnement des produits. Les pizzas en provenance du congélateur devaient être chargées dans la machine d'emballage avant d'être dirigées vers la machine de mise en carton. La principale difficulté était de manipuler quatre produits différents : des pizzas rondes, ovales et triangulaires. De plus, Panidea souhaitait bénéficier d'un maximum de flexibilité et d'évolutivité en cas d'introduction de nouveaux produits

Le robot Flexpicker peut atteindre des accélérations de 10g et manipuler jusqu'à 120 articles par minute.



Le logiciel Pickmaster permet aux robots de saisir les articles sur un convoyeur en mouvement.

(nouvelles formes, nouvelles tailles, nouveaux types) et pour faire face à l'augmentation de la production au fil des ans.

L'industrie de la pizza a une spécificité, c'est que les produits fabriqués peuvent varier très légèrement en forme et en taille. Par ailleurs, les pizzas doivent être manipulées délicatement pour éviter que des ingrédients ne soient perdus en cours de chemin.

Etant donnés ces contraintes de flexibilité et de capacité, le choix de Vortex Systems s'est porté sur l'utilisation d'un robot Flexpicker couplé au logiciel de guidage par vision.

Le Flexpicker couplé à la technologie Pickmaster

Le Flexpicker est un robot à cinématique parallèle. Avec des taux de picking pouvant atteindre les 120 articles par minute, les produits peuvent être piochés et déposés un à un. Etant donné que les moteurs et engrenages sont fixés sur la base du robot, la masse du bras en mouvement se limite à quelque kilogrammes. Cela autorise des accélérations importantes, pouvant atteindre la dizaine de g.

Ce type de robot est conforme à la norme IP67, il peut être nettoyé à basse pression avec de l'eau et des détergents. En outre, le fait que le robot soit fixé par le dessus est un plus appréciable pour les opérateurs et le personnel de la maintenance, puisque cela signifie qu'il ne restreint pas l'accès à la ligne.

Saisir les pizzas sur un convoyeur en mouvement est un exercice difficile : un faux mouvement et tout se retrouve par terre.

Le Flexpicker est piloté par le contrôleur IRC5, et intègre la fonctionnalité de « tracking » du convoyeur. Le robot est ainsi capable de piocher les produits en cours de déplacement, ce qui évite de perdre du temps à stopper et à redémarrer sans cesse le convoyeur.

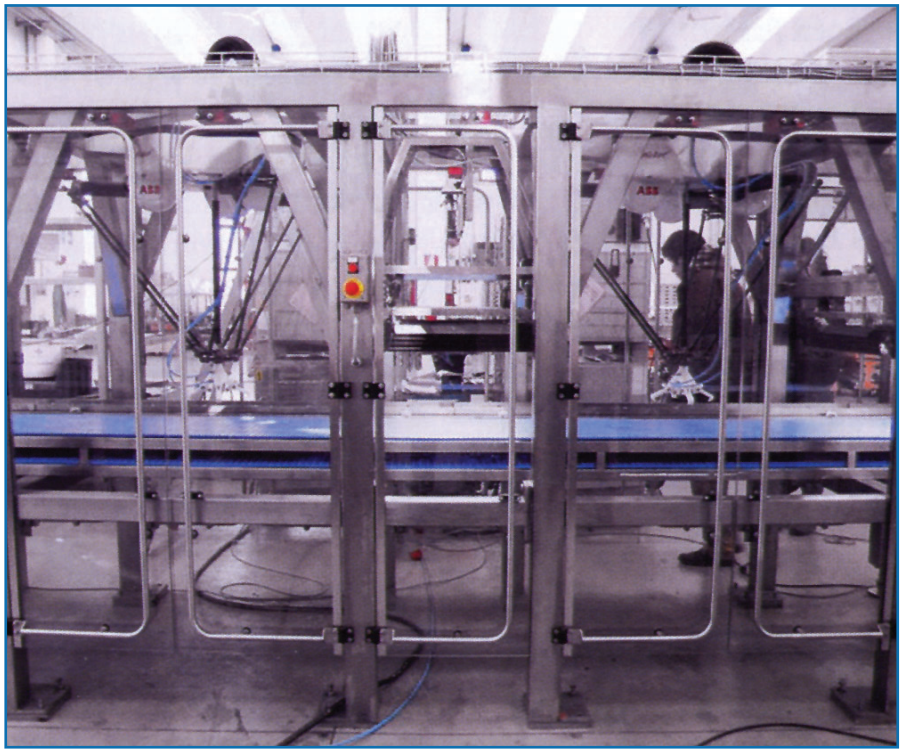
Le Pickmaster est en quelque sorte l'œil du robot. En temps normal, les produits sont disposés de manière aléatoire sur le convoyeur et les robots doivent connaître leur position afin de savoir où aller les piocher. Pickmaster est un package logiciel pour PC incorporant un système de vision Cognex. Il permet de programmer jusqu'à huit robots, ainsi que les caméras et les convoyeurs.

Le partenariat ABB-Vortex

Vortex Systems a été fondé en 1987. A cette date en Italie, des robots étaient utilisés sur les lignes de production automobile mais pas dans l'agroalimentaire. Une chose en amenant une autre, Vortex Systems fut un jour amené à concevoir un système de conditionnement de crème glacée en cône. Considérant ce projet comme une véritable opportunité, Vortex Systems décida par la suite de se consacrer pleinement aux problèmes de conditionnement de produits surgelés.

Vortex disposait déjà de ses propres robots, mais ceux-ci étaient inadaptés pour le traitement de produits surgelés nécessitant une manipulation des produits lorsque ceux-ci se trouvent sur la ligne de production. Par ailleurs, ces produits arrivant dans une grande variété de formes, susceptibles d'évoluer de mois en mois au gré des désirs des consommateurs, les ingénieurs de Vortex se sont rendus à l'évidence : il leur fallait faire appel à un type de robot plus sophistiqué et plus rapide. Celui-ci devait être piloté par un système capable de « voir » les produits s'avancer sur la ligne de production, et posséder au minimum 4 axes de mouvement, pour des raisons de flexibilité.

En 2003, la société a commencé à s'intéresser aux problématiques du conditionnement des produits surgelés, et a pour cela sollicité l'implication d'ABB. Vortex a ainsi pu concevoir, développer et tester



Le système de chargement avec les deux robots Flexpicker.

plusieurs applications potentielles, présentant des caractéristiques innovantes par rapport aux autres solutions disponibles sur le marché à cette époque.

La solution

Le système de chargement contient deux robots Flexpicker. Chacun d'entre eux est équipé d'un Pickmaster et d'une caméra. La place restante en bout de ligne permet d'envisager l'installation d'un troisième robot dans l'éventualité où Panidea souhaiterait augmenter la capacité du système. Il s'agit du tout premier système de chargement de ce type jamais installé en Italie.

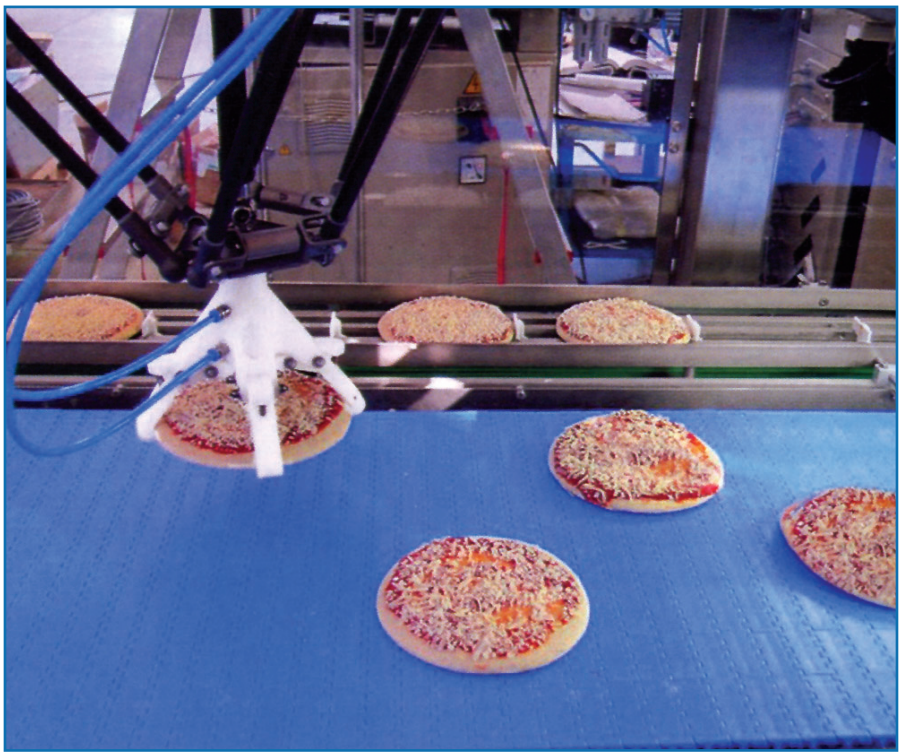
L'un des éléments clés du succès a été la conception du préhenseur, en raison de la variabilité de forme des objets à manipuler. Dans ce projet, deux types de préhenseurs ont été retenus en fonction du type de produit à manipuler. Un préhenseur à doigts est utilisé pour certaines formes tandis que les autres sont traitées avec des systèmes de préhension par le vide.

Chaque robot a une capacité variant entre 60 et 80 pizzas par minute, en fonction du type de préhenseur utilisé, sachant que la manipulation par le vide est la technologie qui permet d'atteindre les cadences les plus élevées. Si un troisième robot est ajouté, la capacité du système s'élèverait donc à 240 pizzas par minute.

Les caméras et le système de vision Cognex localisent les pizzas et communiquent leurs positions au contrôleur du robot. De cette façon, il n'est pas nécessaire de positionner ni de guider les pizzas à l'aide d'un système automatisé traditionnel, dont la mise en œuvre aurait été problématique étant donnée la nature des produits traités. Ici, au contraire, quelles que soient les variantes du produit, ceux-ci peuvent être placés sur de simples convoyeurs plats ; le robot ainsi que le système de vision se chargent du reste. Au final, le système ainsi constitué nécessitent moins de périphériques.

La flexibilité est extrêmement importante pour l'utilisateur. La possibilité de produire et de conditionner jusqu'à quatre variétés de pizzas différentes, sur une seule et même ligne de production, permet d'optimiser les lots confectionnés en les adaptant à la demande des clients. Les temps morts séparant deux lots successifs sont réduits puisque les seuls éléments à adapter sont les préhenseurs. Pour être en conformité avec les standards d'hygiène et de nettoyage de l'industrie agroalimentaire, la majeure partie du système a été conçu en acier inoxydable.

L'installation du système a nécessité deux semaines. Au vu de ce succès, Panidea prévoit d'installer une machine d'emballage supplémentaire ainsi qu'un troisième robot Flexpicker sur la ligne. ■



Une tâche délicate qui nécessite un préhenseur approprié.