

**MARCO SOMALVICO**

**REALITÉ VIRTUELLE  
ET INTELLIGENCE ARTIFICIELLE**  
**DE L'INTERACTION HOMME-MACHINE  
À LA SIMULATION DE LA RÉALITÉ**

**N**ous savons tous combien est importante aujourd'hui l'interaction entre la machine et l'homme. La richesse du dialogue et de la collaboration existant entre l'ordinateur et l'homme exige l'emploi de méthodologies conceptuelles sophistiquées, modernes et, par conséquent, de technologies réalisatrices qui appartiennent à l'aire disciplinaire de l'informatique nommée intelligence artificielle, ainsi qu'aux interactions que cette aire disciplinaire entretient avec la science cognitive. Ces méthodologies et technologies sont centrées autour des trois approches scientifiques suivantes:

#### A. LA MULTIMÉDIALITÉ

La multimédialité est la capacité de communiquer basée sur la possibilité d'augmenter la portée d'information, dans l'interaction entre homme et ordinateur, au moyen de l'intégration commune de plusieurs canaux de communication (ou média, d'où le terme "multimédia" c'est-à-dire plus d'un "médium").

#### B. LA MULTIINTERPRÉTATION

La stratégie de la multiinterprétation se base sur le fait que le sens du contenu d'une communication, monomédiale ou multimédiale, est souvent lié à l'intention de celui qui communique. Plusieurs contextes interprétatifs peuvent donc être utilisés pour extraire, d'un même contenu de la communication, des informations de signification bariolée.

En d'autres termes, dans cette optique stratégique, l'existence d'une ambiguïté potentielle attribuable à certains contenus de la communication est considérée, de manière renversée par rapport à ce qui est usuel, comme un facteur positif.

#### C. LA MULTIÉLABORATION

La multiélaboration est la stratégie communicative qui a pour optique de considérer l'information communiquée multimédialement non pas comme une simple "donnée" mais comme une "connaissance".

Rappelons qu'en informatique le terme technique "donnée" définit un type d'information caractérisé par la propriété d'être objet d'un type d'élaboration nommé "gestion", qui consiste dans son écriture, sa mémorisation et sa lecture par l'intermédiaire de l'ordinateur.

Signalons, en outre, qu'en informatique le terme technique "connaissance", ou "problème", son équivalent, définit un autre type d'information caractérisé par la propriété d'être l'objet d'un autre type d'élaboration nommé "résolution" ou "inférence", qui consiste dans la résolution des problèmes décrits selon ce type d'information.

Telle est la raison pour laquelle l'interaction homme-machine implique, de manière essentielle, cette branche de l'informatique appelée intelligence artificielle, qui se consacre à l'étude des méthodologies et techniques permettant à la machine, nommée "machine inférencielle", d'exercer artificiellement l'activité de "résolution des problèmes".

Il faut remarquer également que la problématique de l'interaction de la machine avec l'homme a une grande importance, que ce soit dans le domaine de l'informatique ou de la robotique. La raison en est que l'informatique est liée à la machine ordinateur et la robotique liée à la machine robot et, enfin, que chaque machine (ordinateur et robot) est douée de la capacité d'interagir avec l'homme. De plus, comme on le verra clairement, la profonde distinction conceptuelle existant entre ordinateur et robot, et donc entre informatique et robotique, est liée aux différentes possibilités offertes par les deux machines dans leur interaction avec la réalité phénoménologique (réalité à laquelle appartient aussi la machine elle-même).

Comme chacun le sait, l'informatique est la discipline qui étudie les problèmes en relation avec l'existence de l'ordinateur, interprété comme une machine capable d'élaborer l'information. Pour sa part, la robotique est la discipline qui étudie les problèmes liés à l'existence du robot, interprété comme une machine capable d'élaborer l'information et d'interagir avec la réalité phénoménologique (qui comprend aussi le robot).

Il serait donc judicieux de proposer la dénomination “interelaboratore” au lieu du terme de “robot”, même si son emploi effectif semble improbable. Cette dénomination aurait l’avantage d’être homologue à la dénomination “ordinateur” dans la caractérisation, à travers le nom, du caractère fonctionnel typique de la machine. De plus, ce serait une dénomination qui appartient à la langue italienne. Il ne faut pas oublier non plus que, aussi bien l’ordinateur que le robot (interelaboratore), comme il a été rappelé auparavant à la lumière des travaux de recherche de Graziella Tonfoni, sont aussi des machines capables aussi d’interagir avec l’homme. D’après ces deux définitions, on peut observer avant tout que la robotique contient l’informatique.

Du reste, en règle générale, en informatique, on étudie seulement les activités d’élaboration de l’information, qui ne prévoient donc pas une activité concomitante d’interaction de la machine (l’ordinateur, auquel ces activités d’interaction son interdites) avec la réalité phénoménologique.

Au contraire, en règle générale, en robotique, on étudie seulement les activités d’élaboration de l’information qui prévoient une activité concomitante d’interaction de la machine (le robot - l’interelaboratore) avec la réalité phénoménologique. Donc, en règle générale, la robotique n’est pas considérée comme une discipline qui contient l’informatique comme une sous-discipline, mais comme une discipline distincte de l’information. Du reste, en principe, toutes les activités d’élaboration de l’information qui, dans le domaine de l’informatique, sont considérées comme disponibles à l’ordinateur peuvent, dans le domaine de la robotique, être considérées comme disponibles au robot d’une manière intégrée aux autres activités d’interaction avec la réalité phénoménologique, caractéristiques de la robotique.

A côté de la machine que nous appelons robot (ou interelaboratore) existe également aujourd’hui une méthode caractéristique d’emploi de l’autre machine, l’ordinateur, traduite par le terme “réalité virtuelle”. Terme qui, du reste, signifie exactement “simulation de la réalité dans l’ordinateur”. Donc,

chaque fois qu’on parle de réalité virtuelle, on parle en effet de l’emploi particulier de l’ordinateur comme lieu dans lequel est exercée l’activité de simulation selon certains modèles. Il est donc d’un grand intérêt d’examiner soit les modèles qui permettent de fournir une simulation “réaliste” de la réalité à l’intérieur de l’ordinateur (qui, dans notre cas, est la machine), soit les techniques d’interaction homme-machine (qui permettent à l’homme d’interagir avec cette réalité simulée dans la machine, appelée précisément réalité virtuelle).

Avant d’examiner ces problématiques, il est important de faire une considération surprenante: il existe une dualité entre concevoir le robot à l’intérieur de la robotique et concevoir l’ordinateur, qui simule le réel, à l’intérieur de l’informatique qui étudie comment obtenir la réalité virtuelle. En effet, si nous considérons, de manière abstraite, tout le scénario du réel, nous pouvons y distinguer trois entités dans ce que nous appellerons, par commodité, le diagramme tripolaire du réel. Les trois pôles déterminent les trois entités représentées par l’homme (première partie du réel, qui appartient au “réel naturel”), par la réalité phénoménologique **extérieure** à l’homme (deuxième partie du réel, qui appartient au “réel naturel” et par la machine (troisième partie du réel, qui appartient au “réel artificiel”).

Eh bien, avec la robotique, l’homme conçoit la réalisation d’une machine, le robot, qui simule grossièrement l’homme, dans le sens que l’homme (premier pôle), en projetant le robot (troisième pôle), décide de remplacer lui-même (premier pôle) par le robot (troisième pôle) en interagissant avec la réalité phénoménologique (deuxième pôle). En résumé, disons qu’avec la robotique l’homme réalise une simulation du premier pôle avec le troisième pôle pour remplacer l’interaction premier pôle-deuxième pôle par l’interaction troisième pôle-deuxième pôle.

Avec l’étude de la réalité virtuelle au contraire, l’homme conçoit la réalisation d’une machine, l’ordinateur, lieu de la simulation de la réalité phénoménologique, dans le sens que l’homme (premier pôle), en projetant l’ordinateur qui si-

mule la réalité phénoménologique (troisième pôle), décide de remplacer la réalité phénoménologique (deuxième pôle) dans l'interaction avec lui-même (premier pôle). En résumé, disons qu'avec l'étude de la réalité virtuelle, l'homme effectue une simulation du deuxième pôle avec le troisième pôle pour remplacer l'interaction premier pôle/deuxième pôle par l'interaction premier pôle/troisième pôle.

Robotique et informatique destinées à simuler la réalité phénoménologique, c'est-à-dire l'étude de la réalité virtuelle, sont donc deux activités scientifiques et techniques de conception de deux machines ayant des rôles dont l'un est le duel de l'autre, dans le sens que l'une ou l'autre machine remplace l'une ou l'autre partie de la réalité naturelle, c'est-à-dire l'homme et la réalité phénoménologique, interagissant entre eux.

Enfin, on peut concevoir une troisième possibilité par laquelle l'homme peut projeter la machine qui simule. Cette possibilité existe quand il projette un ordinateur comme lieu autant de la simulation d'un robot, qui est déjà un rude simulateur de l'homme, que de la simulation de la réalité phénoménologique. Dans ce cas également, plus général, de simulation du réel, on utilise le terme de réalité virtuelle, qui caractérise aujourd'hui la simulation des deux parties du réel naturel, l'homme et la réalité phénoménologique.

Il faut remarquer, enfin, que dans les trois cas de simulation, c'est-à-dire la simulation rude de l'homme (robot), la simulation de la réalité phénoménologique (ordinateur qui simule la réalité phénoménologique) et la simulation de l'homme et de la réalité phénoménologique, l'homme qui projette la machine qui simule peut interagir avec la machine. Dans le premier cas, l'homme peut télécommander le robot, dans le deuxième cas, l'homme peut modifier, dans l'ordinateur, la simulation de la réalité phénoménologique; dans le troisième cas, l'homme peut soit modifier dans l'ordinateur la simulation de la réalité phénoménologique, soit modifier dans l'ordinateur la simulation du robot (c'est-à-dire la simulation du simulateur de l'homme).

Qu'on observe, du reste, que cette dernière

activité de modification, c'est-à-dire la modification dans l'ordinateur de la simulation du robot, peut se produire selon deux sous-modalités distinctes. La première consiste à simuler aussi l'acte de télécommander le robot simulé (dans ce cas, on parlera d'animation du robot simulé). La deuxième sous-modalité consiste à modifier les caractéristiques du robot qui est simulé par l'ordinateur (c'est-à-dire à modifier le simulateur rude de l'homme, simulé dans l'ordinateur).

Informatique et robotique se complètent réciproquement dans la réalisation et l'utilisation de la réalité virtuelle. En particulier, soit l'homme qui interagit avec l'ordinateur, lieu de la simulation de la réalité naturelle entière (autant le robot, simulateur de l'homme, que la réalité phénoménologique), soit l'homme qui interagit avec le robot (simulateur de l'homme), peuvent utiliser un système artificiel visant à faciliter cette interaction homme-machine. Ce système artificiel est porté sur son propre corps et il est appelé exosquelette. L'exosquelette permet donc soit d'animer et de percevoir, dans l'emploi de la réalité virtuelle, la simulation du robot, soit de télécommander et percevoir, dans l'emploi du robot, le robot lui-même.

Un exemple connu d'exosquelette consiste à mettre des gants et un casque qui effectuent l'exécution des modifications, et des lunettes qui englobent deux vidéos miniaturisées et effectuent la perception des modifications. Le mouvement des doigts et d'une paume d'une part, et de la tête d'autre part, est mesuré par les senseurs qui se trouvent dans les gants et le casque. Ces senseurs sont responsables de la mise en oeuvre des modifications correspondantes et qui se produisent dans la réalité virtuelle (dans le cas de l'animation) ou dans le robot (dans le cas de la télécommande). De plus, les lunettes présentent la réalisation optique de la simulation et de ses modifications. Donc, dans l'exosquelette existent réalisateurs et senseurs, auxquels correspondent, réciproquement, senseurs et réalisateurs dans le robot ou son animateur, alors qu'aux réalisateurs de l'exosquelette correspondent des senseurs dans le robot ou son animateur.

En conclusion, on peut donc affirmer qu' exosquelette d'une part et simulateur du robot d'autre part (dans le premier cas, qui est celui de l'animation), ou robot (dans le deuxième cas, celui de la télécommande), sont deux systèmes artificiels, l'un étant le duel de l'autre.

**Marco Somalvico**