

MARCO SOMALVICO / 1. août 1988

Dans ce cadre je vais conclure qu'il y aura dans l'homme toujours une responsabilité primaire et de type plus près à l'activité humanistique plutôt qu'à l'activité scientifique. Mais en même temps, cette activité humanistique-artistique est une composante essentielle pour le développement de la technologie. Cette conclusion va donc démontrer que le développement futur de la science et de l'humanisme sont des frères, et pas des adversaires. L'intelligence artificielle est une technique qui a été développée en Amérique depuis 1956: c'est une partie de l'informatique et de la robotique qui a le but de développer des méthodologies et des techniques qui permettent à l'homme de dessiner, construire et expérimenter des systèmes artificiels (soit hardware-matériel soit software-logiciel) qui donnent des performances considérées par l'homme commun comme des performances propres exclusivement de l'homme. Ça veut dire que la technique, avec les résultats de l'intelligence artificielle, prouve que ces performances ne sont pas en effet exclusives de l'activité de l'homme et que l'homme peut faire faire à des machines les mêmes performances. Cette façon dans laquelle la machine a la même performance que l'homme, c'est le seul moment anthropomorphe dans lequel on doit considérer l'intelligence artificielle. Au dehors de ce moment-là, le seul critérium avec lequel on conçoit / dessine / construit les machines, c'est simplement le critérium de l'efficacité de donner la prestation, la performance; ça veut dire alors qu'on ne construit pas dans les détails la machine, comme on pourrait penser que l'homme l'a fait (avec le but d'arriver à la prestation finale), mais que l'on construit la machine avec la meilleure technologie, avec utilisation la meilleure des méthodologies qu'on connaît, parce que notre but seulement est d'avoir les résultats pareils aux résultats de l'homme. Il y a aujourd'hui des ordinateurs capables de prouver des théorèmes mais bien sûr il n'y a pas aucune simulation de l'activité intellectuelle d'un mathématicien qui ne démontre le théorème que lorsqu'il voit donner ces résultats. On utilise autre chose: des méthodologies très anciennes dans ce cas-là: les méthodologies d'Aristote, de la logique mathématique qui nous permettent de formaliser la façon dans laquelle, avec des actions, on peut dériver des théorèmes avec une chaîne de règles d'inférence. Cette machine n'est pas construite avec une modélisation de l'activité intellectuelle de l'homme qui démontre le théorème mais avec la meilleure utilisation des technologies et méthodologies qu'on a. Alors ça n'est pas une simulation de l'homme, c'est une émulation de l'homme. Maintenant je vais vous donner un cadre de compréhension de la nouveauté de l'intelligence artificielle dans le domaine de l'informatique et de la robotique.

- 2 -

Ce cadre est très simple et très important pour des experts comme vous: il n'est pas nécessaire de regarder tous les détails de l'I.A., mais c'est le concept fondamental que vous devez bien comprendre pour arriver à voir le rôle artistique de l'homme comme un rôle très important dans le futur développement de la technique et de la science. On a une discipline qu'on appelle "informatique": cette-ci est une discipline qui étudie tous les problèmes, les résultats qu'on peut avoir avec des machines qu'on appelle ordinateurs et qui sont dédiés à l'activité de "processing of information" (élaboration de l'information). Je vous donnerai une idée d'une taxonomie, de ce qu'est l'information et l'élaboration de l'information, aussi du rôle de l'I.A. Avant je vais vous rappeler une deuxième plus large discipline, la plus nouvelle: c'est la robotique. Tandis que l'informatique étudie les problèmes de l'existence de l'ordinateur, (processing machine), la robotique étudie l'existence des robots. Le robot est une machine qui fait de l'information processing, de l'interaction avec le monde, le monde source de phénoménologies. Ça veut dire que, tandis qu'avec l'ordinateur je fais simplement de "processing of information" avec les informations que l'homme a donné à l'ordinateur (et alors le scénario c'est d'interaction binaire entre deux entités, l'homme et la machine), la robotique c'est une science plus complexe et plus vaste, de laquelle l'informatique est une partie. La robotique se rappelle au problème de l'existence de trois entités: l'homme, la machine et la réalité phénoménologique. On a toutes les 3 façons d'interaction entre 2 entités à chaque fois:

- l'homme et la machine
 - la machine et le monde
 - l'homme et le monde
- } : c'est ça la robotique

Alors on va voir que tous les problèmes de "l'information processing" qui intéressent l'informatique intéressent aussi la robotique, et la robotique s'intéresse aussi aux problèmes d'interaction entre la machine et le monde. Maintenant, je vais faire une classification des machines artificielles et de ce type particulier de machine artificielle qu'est l'ordinateur, pour arriver à l'I.A. et au rôle de l'homme dans ce domaine-là. Vous avez un scénario avec 3 entités

- l'I.A. (machine artificielle)
- l'homme
- le monde

On peut regarder l'interaction entre l'homme et le monde: c'est une interaction informelle (yeux / oreilles / tacte / etc.).

Il y a l'interaction entre l'homme et la machine (soit un robot soit un ordinateur): c'est une interaction formelle parce que l'homme est une source d'informalités et la machine est un dictateur de formalités, parce qu'elle existe dans le sous-univers des choses qui ont été déjà formalisées, et alors la machine peut simplement interagir avec un canal de communication qui est technique et totalement formel.

Tandis que l'homme lorsqu'il interagit avec un autre homme ou avec la nature, le fait dans une façon (silenzio!!!)

C'est ça la façon dans laquelle on a cette interaction.

Et maintenant, le 3ème type d'interaction: la machine directement avec le monde. Encore ce type d'interaction est obligé par le dictateur (la machine) à être formel, même si la nature (monde) n'est pas formelle, même si on ne peut pas décrire tout ce qui arrive dans la phénoménologie du monde avec.....(?). C'est le même aspect de l'interaction entre l'homme et la machine. On a 2 types de canaux: entrée et sortie du monde vers la machine; entrée vers la machine (on appelle ce type de canal: système des capteurs); sortie de la machine vers l'homme (on appelle ce type de canal: système des actuateurs). Qu'est-ce qu'un capteur? Une télécamera, une(?) artificielle, un sonar, un laser. Qu'est-ce qu'un actuateur? Un moteur qui va ouvrir ou fermer la même(?) artificielle, aussi une façon dont on va faire une soudure, etc.

Maintenant je vais faire la classification de 4 types de machine artificielle: un type on va l'appeler ordinateur, les 3 autres types on va les appeler robots, mais avec des adjectifs qui les distinguent.

Qu'est-ce qu'un ordinateur? C'est la machine artificielle (l'entité 1 de ce monde de 3 entités, machine / homme / monde): il n'y a pas du tout interaction entre la machine et le monde. Or on a simplement l'interaction entre l'homme et la machine, et entre l'homme et le monde. Le monde qui connaît l'ordinateur, il le connaît simplement parce que l'homme, qui connaît le monde, a produit un modèle du monde qui a communiqué les données / programmes / bases de connaissance à l'ordinateur. C'est ça le 1er type de scénario. Pas de capteurs, pas d'actuateurs.

Les 3 types restants de machine artificielle existent lorsqu'il y a un type d'interaction directe entre la machine et le monde. Dans ce cas on a:

1. le robot noir
2. le robot bleu
3. le robot blanc

} comme on les appelle dans la science robotique.

1. Le robot noir est le cas d'une machine qui peut interagir avec le monde mais simplement avec 1 canal (de sortie, de la machine vers le monde). Il y a simplement le système des actuateurs: le robot peut prendre 1 chose, la mouvoir, peut la mettre en place, mais la connaissance d'où est ce morceau / cette place, n'est pas obtenue avec des capteurs (que le robot noir n'a pas); la connaissance est donnée avec le programme que l'homme a introduit dans le robot, et ceci peut faire 10'000 fois la même activité. C'est le robot préhistorique: il y en a beaucoup encore dans nos usines, mais ils vont disparaître parce que la technologie des capteurs est de plus en plus économique et on peut l'adopter. Le mot "noir" vient d'aveugle.

2. Le robot bleu ("blue collar water": l'ouvrier avec le vêtement bleu qui va toujours faire des emplacements d'objets avec ses propres mains). Le type de robot a les 2 canaux: l'un d'entrée et l'autre de sortie (soit les capteurs, soit les actuateurs); c'est le plus complet, la vraie machine artificielle que l'on peut concevoir (c'est l'ordinateur plus l'interacteur ensemble).

3. Le 3ème type intéressant de robot: le plus nouveau comme utilisation technique, qui n'est pas fait avec des mains artificielles, avec du fer et de l'acier.

Le robot blanc c'est une machine qui est capable d'interagir avec le monde simplement avec le canal d'entrée, mais pas de sortie. Ça veut dire que ce robot a seulement le système des capteurs, mais pas le système des actuateurs. Quel est l'usage de cet étrange type de machine qui ne peut rien faire sur la réalité mais peut simplement l'observer? Cette machine est au service de l'homme pour lui proposer des possibles décisions. Elle s'appelle système de support de décision, ou système expert.

Ces robots ne sont pas des ordinateurs, parce qu'ils sont capables d'interagir (même si dans une direction seulement) avec la réalité phénoménologique; ils sont utilisés dans l'usine, mais aussi dans la robotique pour l'activité de service, mais pas pour l'activité de production.

Les robots bleus/noirs font la construction de quelque chose, mais le robot blanc est simplement capable de donner à l'homme l'aide dans une activité de service (par exemple la manutention). La supervision, la didactique, l'activité d'alarme, ou quelque chose qui ne marche pas: je vais le savoir, parce que j'ai ce serviteur artificiel (le robot blanc) qui m'aide. C'est un ordinateur avec un polype, avec beaucoup de capteurs qui parallèlement sont capables de lui dire qu'est-ce qu'il va arriver dans l'usine automatique ou dans la réalité, et après il fait une activité de processing de cette information phénoménologique pour me dire à moi (servant qui est servi de ce servant artificiel) que'est-ce que je dois faire.

Maintenant je vais vous donner la simple description de ce qu'est le rôle de l'I.A. avec cette classification. L'I.A. est 1/3 de l'informatique et de la robotique, parce qu'elle s'adresse à l'un des 3 types d'informations sur laquelle on va faire des performances d'élaboration. Qu'est-ce que l'information et quels sont ces 3 types? L'information est le mot qu'on utilise pour décrire des modèles qui sont des opérandes sur lesquelles on peut faire des opérations artificielles en utilisant la technologie électronique (en particulier l'addition, la soustraction, la communication, etc.). Quelles sont les choses qu'on modèle avec l'information qui est donnée à un ordinateur et à un robot? Il y a 3 types d'informations:

1. l'algorithme
2. la donnée
3. le problème

1. C'est une société d'éléments (les(?) de l'algorithme) capable de donner la solution d'un problème complexe à un exécuter de l'algorithme, qui peut exécuter chacun des simples(?) qui constituent cette société, qu'on appelle algorithme.

Lorsqu'on a ce type d'information l'ordinateur fait une activité d'information processing qui est exécutive (soit le robot, soit l'ordinateur): ça c'est une partie de l'informatique classique, qui n'a rien à faire avec l'I.A.

2. C'est mon adresse, nom, prénom, âge, etc. La machine (soit le robot soit l'ordinateur) fait une activité d'élaboration de ce modèle qu'est la donnée, qui n'est pas exécution, mais mémorisation et réponse à l'interrogation. C'est le 2ème type d'informatique et de robotique.

3. Très nouveau: avec ce type d'information on donne à l'ordinateur ou au robot le modèle d'un problème, duquel l'homme ne connaît pas la solution. Et qu'est-ce qu'on désire? C'est que l'ordinateur (ou robot), avec son activité de processing, va mécaniquement construire la solution du problème, donc va construire l'algorithme qui donne la solution du problème; ce type de problème on l'appelle techniquement connaissance: c'est l'information, lorsque c'est le modèle du problème. L'ordinateur, l'informatique, le robot, la robotique, laquelle activité est de solution de problèmes, c'est l'I.A. En effet, on a appelé l'I.A. avec un autre mot: gnoséomatique parce que si l'informatique est la discipline qui s'occupe de l'automatisation, de l'élaboration de l'information, et nous l'appelons connaissance (gnosis), la partie de l'information lorsqu'elle est le modèle on peut l'appeler I.A. (la gnoséomatique). Maintenant je veux faire la considération principale pour montrer le rôle humaniste de l'homme dans un scénario technologique dans lequel il va y être ce 3ème type d'information-processus qu'est la solution

au problème. Si nous avons la capacité de la machine de résoudre un problème (on appelle ça, la connaissance qu'on donne à la machine), alors on va se demander quel est le rôle de l'homme. Le rôle de l'homme n'est plus celui de l'informatique traditionnelle, d'inventer un algorithme, (dans l'informatique traditionnelle il y a l'homme qui invente un algorithme et qui le donne à l'ordinateur pour qu'il puisse l'exécuter). Dans l'I.A., l'algorithme est construit par l'ordinateur lui-même et après il est donné à l'homme qui peut l'exécuter. Ça veut dire qu'on a une révolution, parce qu'on a échangé le rôle de l'homme et de la machine, si on compare l'I.A. avec l'informatique traditionnelle. Dans l'informatique traditionnelle l'homme invente l'algorithme pour la machine qui l'exécute; dans l'I.A. la machine construit l'algorithme pour l'homme qui l'exécute. L'homme est supporté dans cette décision, dans laquelle l'algorithme est le support. Vous avez compris quel est le nouveau rôle de l'homme: un rôle terrible, parce que ça veut dire que le nouveau rôle de l'homme dans l'I.A. n'est plus celui de construire un algorithme, mais est celui de l'exécuter; c'est donc le rôle de l'homme-esclave de la machine (il est dominé par la machine). Mais celui-ci n'est pas l'homme dont je désire vous parler. Parce que le type d'activité (d'exécuter un algorithme) est peut-être une activité faite par l'homme, par un robot, dans une organisation très rationalisée de la société du futur. Je veux parler d'un deuxième homme, qu'est celui qui a inventé la modélisation du problème: dans l'informatique traditionnelle l'homme invente l'algorithme et l'homme l'exécute; dans l'I.A. la machine construit l'algorithme et l'homme ou un robot l'exécute. Dans les deux cas il y a un autre homme qui a fait la représentation, la description du problème pour lequel on doit, ou bien construire, ou bien inventer un algorithme qui le résout: attention à l'homme qui fait le dessin du modèle du problème. Le problème doit être décrit comme information soit au robot soit à l'ordinateur comme un(?) formel exacte (ou presque exacte), avec une activité de représentation. Cet homme-ci (le représentateur), est un homme qui a comme input (comme entrée) une exigence informelle (pratique): il veut représenter ses problèmes d'une façon exacte à la machine. Cette activité intellectuelle je l'appelle "activité de représentation" (ou de formalisation). Alors il y a la réalité, il y a l'homme qui fait la représentation du problème; de la réalité il va prendre quelque chose qu'il va décrire exactement et dire, "ça c'est le problème que je veux que tu, machine, vas me résoudre". Le philosophe américain Peirce, appelle cette activité "abdaction" (correspondance, entre le modèle et la réalité).

Cette activité est faite par l'homme de type créatif: construire un modèle de quelque chose connu de façon informelle, intuitive; après il y a une deuxième activité faite par la machine, construire l'algorithme qui va résoudre le problème (activité de déduction/induction de théorèmes, etc.). Ça veut dire que cette activité mécanique est typique de l'inférence. Il y a à un autre activité, lorsque j'ai résolu le problème comme je l'avais formalisé: je dois en tant qu'homme regarder cette solution et me demander si j'ai satisfait l'exigence qui m'a porté à formaliser ce problème-là.

Si je ne suis pas content, je vais faire un autre problème modélisé d'une façon meilleure: alors ce jugement est créatif, intuitif (on l'appelle "addaction" ou "abdaction", formalisation; addaction = confrontation des résultats avec la réalité; "induction" ou "déduction" c'est l'activité mécanisable).

On doit répondre à ces questions fondamentales. La machine peut-elle substituer l'homme complètement dans l'activité d'induction et de déduction inférencielles? Oui. Parce que déjà aujourd'hui des résultats sur l'I.A. ont démontré que l'homme qui fait une simple activité d'induction ou de déduction, va perdre son travail (par exemple Fiat-Tipo). Puisqu'on a aussi deux autres activités de abdaction/addaction, peut l'homme être substitué par la machine dans ces activités? La réponse c'est non: parce que l'activité d'abdaction c'est un pont parmi 2 choses différentes (la réalité et la modélisation exacte de la réalité; cisformal/transformal) Ce n'est pas possible que l'homme fait une machine capable de faire l'activité de formalisation, parce que la machine n'a pas la capacité de juger sur le(?) dans laquelle elle existe. Intentionnalité: l'homme a la capacité de songer soit de soi-même et de distinguer entre le sujet pensant et l'objet qu'est l'objet de la pensée.

Bergsson: il y a 2 types d'intelligences dans l'homme:

1. l'intelligence de l'homo faber, dépend de la machine
2. l'intelligence de l'homo creator, l'intelligence créative.

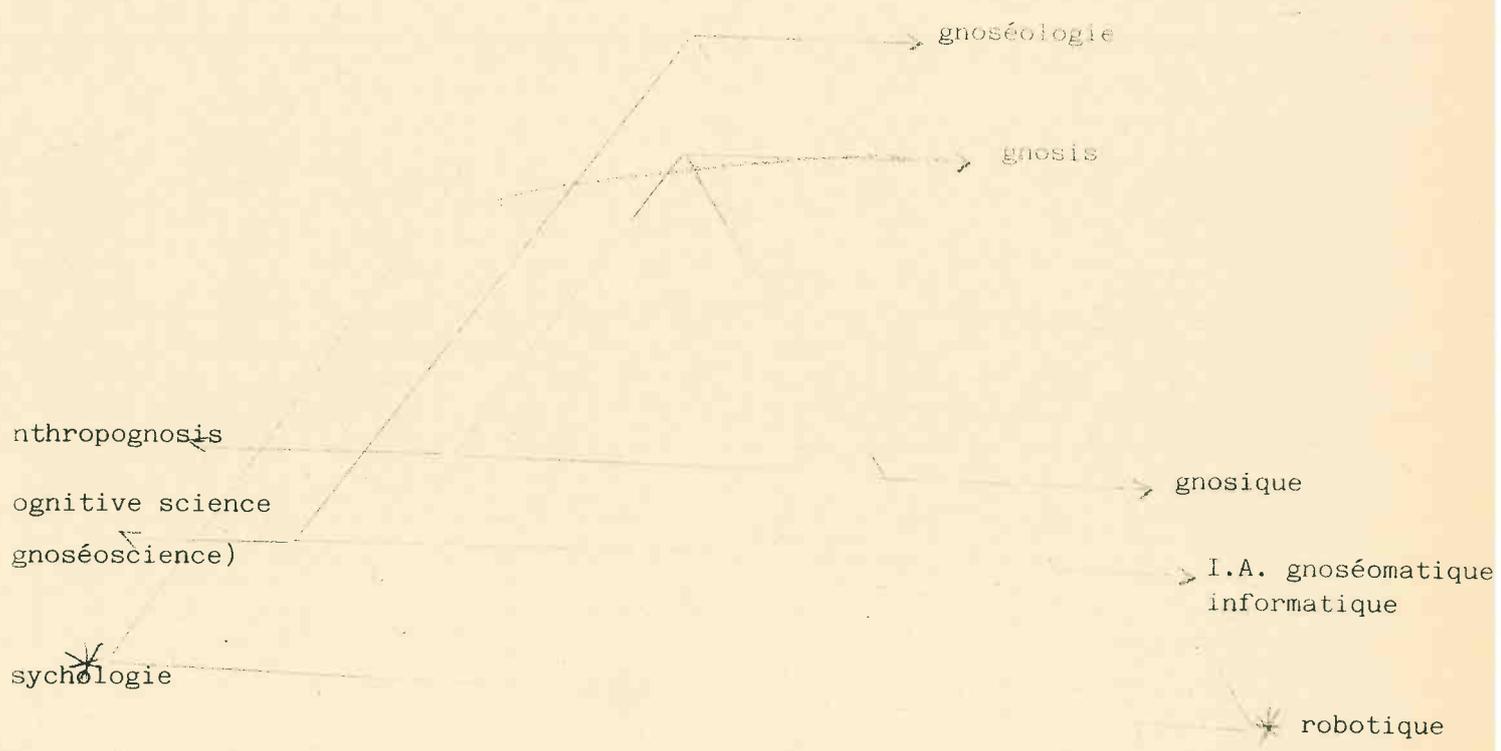
Cette activité d'intelligence est exactement l'abdaction/l'addaction de Peirce: elle est typique de l'homme (il a ces 2 types d'intelligences, mais la machine en a simplement un!) Lorsqu'on va développer un système expert on doit qu'un homme rationnel, avec l'intelligence fabricative, construit l'ordinateur et le software (les algorithmes pour la résolution automatique des problèmes); c'est ça l'informaticien automatique, ou le roboticien qui le fait.

Mais à ce moment-là on a un outil vide qui n'est pas encore un système expert: il y a un 2ème designer qui doit insérer le modèle du problème. La construction d'un système expert est faite par un ingénieur informaticien et par un humaniste (artiste, philosophe celui

qui a l'activité créatrice d'inventer le modèle du problème qu'après le système expert va résoudre). Or, ça veut dire que le développement de la science et que les systèmes experts demandent l'activité d'un humaniste qui fait un projet (non seulement rationnel, aussi libertaire, volontaire et ésotérique). Parce que le dessin du modèle est volontaire: on a un but à rejoindre, non seulement une activité rationnelle.

C'est libertaire, parce qu'on peut développer différents modèles du même problème; et c'est ésotérique exactement parce que vous ne pouvez pas expliquer à vous-même d'une façon rationnelle, objective pourquoi vous avez fait ce modèle. De Sanctis dit que c'est typique d'un artiste: l'artiste n'a pas le but d'être un homme de science, universel; il décrit soi-même dans une façon qui lui vient spontanée. En faisant ça il est capable d'interpréter l'universel: alors je dis que la qualité de la construction de la base de connaissance, une partie de la science de domaine, c'est une qualité qu'on mesure avec la capacité artistique, c'est la seule capacité qui donne une généralité à ça. Pour une synthèse de cela, je vous propose 3 triangles, l'un dans l'autre:

* philosophie



1 discipline scientifique plus 2 humanistiques premièrement:

gnoséologie: fille de la philosophie cette discipline étudie la puissance de l'homme de connaître la vérité.

gnoséomatique: fille de l'informatique, c'est le "processing of information" comme modèle de problème.

gnoséoscience: fille de la psychologie, science qui veut décrire l'homme et comme il pense, avec des modèles scientifiques (par exemple la communication entre 2 personnes).

L'homme a une fonction de connaissance (= gnosis): étudier la gnoséologie. Peut-être développée dans l'homme dans deux façon: si on a un homme seul et nu sur une montagne, il peut avoir la gnosis avec son cerveau (anthropognosis-gnosis faite par l'homme seul); depuis l'ancien Egypte, l'homme a utilisé pour la gnosis l'artificiel, des moyens qui sont au dehors de notre écran, le papyre a été inventé pour se rappeler (aide-mémoire). Mais le robot et l'ordinateur sont les éléments les plus modernes de ce ~~chemin~~ que l'homme a fait avec sa culture scientifique, de transférer une partie de la gnosis du cerveau au dehors du cerveau. Dans des outils artificiels (machines) qui ne sont pas des autres hommes, qui sont faits de l'homme: c'est une délégation que l'homme fait faire aux machines gnosiques: la gnosis que l'H. va faire faire à ces machines. La gnosis va conquérir l'intelligence fabricative de Bergsson. Mais les uniques activités de l'anthropognosis qui ne peuvent pas être données à la gnosique c'est l'intelligence créative.

Alors dans la société du futur il n'y aura plus de personnes qui doivent penser dans une façon fabricative, parce qu'elles vont être substituées par les machines. Tout les hommes seront appelés à performer leur unique capacité de anthropognosis qui ne peut pas être donnée à la gnosique. C'est l'activité créative. Et alors il y a synthèse entre humanisme et science, entre artistique / philosophique / scientifique.