

# Editoriale

## Il Premio ETIC

*Porto a voi tutti il benvenuto del Rotary International.*

*Permettetemi una breve presentazione del Rotary, visto che molti di voi non sono rotariani.*

*Il Rotary è una organizzazione internazionale di volontariato con oltre 1,2 milioni di soci, uomini e donne, provenienti dal mondo degli affari, delle professioni e leader comunitari. I soci, noti come rotariani, afferiscono ai Rotary Club, forniscono servizi umanitari, incoraggiano il rispetto dei principi etici nell'ambito professionale e contribuiscono a diffondere il messaggio di pace e buona volontà tra i popoli della terra. Esistono oltre 34.000 Rotary Club in più di 200 paesi e aree geografiche, coordinati da 532 Distretti a loro volta raggruppati in 34 zone. I Club sono apolitici, non confessionali e aperti a tutte le culture e le razze. Il motto del Rotary è "Servire al di sopra di ogni interesse personale", l'obiettivo principale è il servizio nella comunità, sul posto di lavoro e in tutto il mondo.*

*Le aree di intervento sono: Pace e prevenzione/risoluzione dei conflitti; Prevenzione e cura delle malattie; Acqua e strutture igienico-sanitarie; Salute materna e infantile; Alfabetizzazione ed educazione di base; Sviluppo economico e comunitario. L'Italia ha oltre 42 mila soci, con quasi 800 Club, organizzati in 14 Distretti. Il Rotary si distingue perché raccoglie al suo interno il fior fiore delle competenze che il territorio esprime; i suoi progetti ed interventi si caratterizzano proprio perché coinvolgono queste competenze a garanzia della loro qualità.*



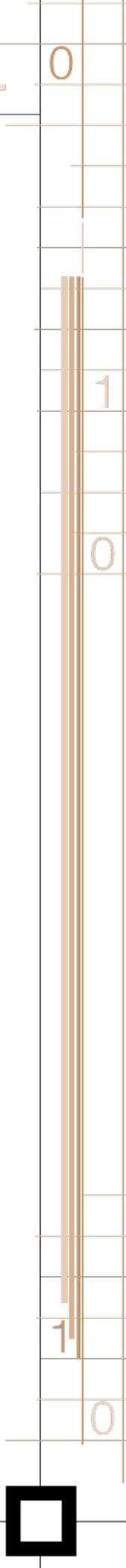
*Il tema delle implicazioni sociali ed etiche delle tecnologie digitali ha acquisito negli ultimi tempi un'enorme importanza, per la diffusione capillare e pervasività di queste tecnologie in tutte le attività dell'uomo. Esso è un tema ben centrato con gli obiettivi del Rotary International, che quindi se ne deve occupare. Esso è ben presente nelle scuole e nelle università, in particolare statunitensi, anglosassoni e dell'Europa del nord, in quanto una cosciente percezione della sua importanza è giudicata fondamentale per tutte le professioni, in particolare per quelle che hanno un rapporto diretto con queste tecnologie. Le nostre università invece attribuiscono al tema scarsa attenzione, fatte salve alcune importanti eccezioni, come ad esempio l'Università di Trento e il Politecnico di Torino: organizzate per discipline, danno poco spazio nella didattica e anche nella ricerca ai settori interdisciplinari.*

*Il premio ETIC vuol richiamare l'attenzione delle università sul tema e lo fa nel modo più confacente alle possibilità del Rotary, con la guida e il sostegno di AICA e il patrocinio della CRUI, la Conferenza dei Rettori delle Università italiane. Esso vuol creare un incentivo affinché il tema sia trattato a livello di tesi di laurea e di dottorato di ricerca, come seme per una più rigogliosa attenzione futura al settore, sia nella didattica sia nelle attività di ricerca. E' un progetto dedicato al territorio, perché è rivolto a tutte le università, con riferimento ai territori dei Distretti italiani del Rotary.*

*Il premio ETIC è giunto alla sua quarta edizione: nella prima la premiazione è stata fatta in un particolare evento culturale a Milano, nella seconda essa ha avuto luogo in una sontuosa cerimonia presso la CRUI a Roma, nella terza ha trovato spazio nell'ambito del Congresso nazionale AICA di Salerno, nella quarta è ospitata in questo incontro a Pavia, in questa bell'aula dedicata a Ugo Foscolo, grazie all'ospitalità della nostra Università che pubblicamente ringrazio.*

Ivo De Lotto

PDG del Distretto 2050 del Rotary International



# Etica e responsabilità nell'era del postumano

Giuseppe O. Longo

## Sommario

*Lo sviluppo impetuoso della tecnologia consente all'uomo di modificarsi volontariamente per scopi sia terapeutici sia migliorativi. Si profila così l'avvento del cosiddetto post-umano. Dopo un'analisi di questa prospettiva e una riflessione sui concetti di limite e di sacro, si esaminano le conseguenze di questi sviluppi sull'etica e sulla responsabilità.*

**Keywords:** Post-human, Ethics, responsibility, Limit, Human identity, Eugenics

## Introduzione

Accanto all'evoluzione biologica, retta dai meccanismi darwiniani di mutazione e selezione, nel caso dell'uomo è indispensabile considerare l'evoluzione culturale (oggi soprattutto tecnologica), i cui meccanismi sono in parte anche lamarckiani. Le due evoluzioni s'intrecciano in un complicato processo di *evoluzione bioculturale* ricco di intersezioni e retroazioni.

Da sempre le tecnologie interagiscono con *Homo sapiens* trasformandolo in *Homo technologicus*: l'uomo costruisce gli strumenti e questi a loro volta retroagiscono sull'uomo, circondandolo, invadendolo e trasformandolo in una *creatura ciborganica*, in un *simbionte biotecnologico*. Oggi questa trasformazione è molto visibile: l'uomo è una creatura in continuo divenire (e ciò



confuta il *fissismo*). Inoltre la trasformazione ha assunto carattere volontario, programmatico e consapevole, poiché è diretta a due ordini di finalità: *terapeutiche*, per recuperare facoltà compromesse o per rimediare a patologie più o meno gravi; e *migliorative*, per potenziare facoltà naturali o per generarne di inedite: e qui si apre lo scenario del *post-umano*. Gli interventi volontari riguardano l'individuo ma anche, se comportano la manipolazione del genoma e sono ereditabili, la specie: dunque l'uomo sta prendendo in mano le leve della propria evoluzione.

Questa prospettiva coinvolge e stravolge molti concetti tradizionali. Sfuma la distinzione tra *naturale e artificiale*, e, sotto il profilo etico, viene messa in discussione la *sacralità della natura*, che oggi è soprattutto identificata con la *sacralità della vita*. Ormai l'uomo, armato delle sue tecnologie, cessa di *riprodursi* secondo i meccanismi della lotteria cromosomica e comincia a *prodursi* in base a precise specifiche progettuali.

Un altro baluardo etico-culturale scosso dalla prospettiva post-umanista riguarda la definizione di *persona*: poiché le pratiche genomiche, nanotecniche, informatiche e robotiche incidono radicalmente sul *corpo* e poiché il corpo è fondamentale nella definizione di persona, ecco che le tecnologie del post-umano rendono problematica la definizione di *identità umana*.

### Verso il post-umano?

Si deve accettare come inevitabile questa evoluzione biotecnologica verso il post-umano? Oppure si deve considerare la specie umana nota fin qui come una sorta di patrimonio inalienabile (e patrimonio di chi? dell'umanità stessa?) e quindi opporsi a questa deriva? E in nome di che cosa dovremmo optare per l'una o per l'altra scelta?

Se l'uomo, com'è stato affermato, è un essere *naturalmente artificiale*, come si può pensare di snaturarlo arrestando il suo sviluppo verso il post-umano, che, in questa visione, sarebbe un esito, appunto, naturale? Infatti, si può argomentare, se l'uomo fa parte della natura, anche tutti i suoi prodotti ne fanno parte a buon diritto, anche quando dovessero comprendere forme nuove di umanità. L'uomo sarebbe dunque il mezzo di cui la natura si servirebbe per accelerare e arricchire l'evoluzione, delegandone a lui il prolungamento e l'esercizio ulteriori.

All'opposto, se si ritiene che l'umanità (come si è sviluppata fin qui) sia un valore, anzi sia l'unica degna di questo nome, il passaggio al post-umano segnerebbe la scomparsa o almeno l'atrofizzazione dell'umanità, della biologia umana e della cultura umana per dar luogo a qualcosa di qualitativamente diverso.

A quest'ultima posizione si può obiettare ponendo la questione del momento di passaggio: quando, esattamente, l'umano cede o cederebbe il passo al post-umano? L'uomo non è forse sempre stato post-umano, nel senso di essere sempre stato ibridato con l'altro – le piante, gli animali, i cibi, i farmaci, le droghe e, oggi, le macchine – e modificato, aumentato e migliorato dalle pratiche artificiali? Insomma, il passaggio al post-umano non è forse sempre esistito nella nostra storia, un passaggio graduale e progressivo (benché sempre più veloce),

piuttosto che repentino? Siamo sicuri che esista un momento in cui (o una tecnologia per cui) si possa dire: qui cessa l'umano e comincia il post-umano?

La visione continuista da una parte renderebbe meno traumatico il concetto di post-umano, inserendolo in uno sviluppo evolutivo natural-culturale, ma dall'altra conferirebbe all'uomo la piena *responsabilità* della propria evoluzione, mettendo in luce una discontinuità diversa, questa sì radicale: se è vero che l'uomo è sempre stato post-umano, è anche vero che soltanto oggi se ne rende conto, grazie alla potenza della tecnica.

Tale nuova consapevolezza pone in tutta la sua drammaticità *il problema etico* nel senso più ampio del termine. Infatti le decisioni prese oggi potranno influire sul futuro dell'umanità, indirizzandolo in direzioni che siamo in grado di immaginare solo in piccola parte. Infatti la nostra capacità di agire ha superato di gran lunga la nostra capacità di prevedere le conseguenze delle nostre azioni, che potrebbero essere diverse da (o addirittura contrarie a) le nostre intenzioni.

Da ultimo, è necessario che le innovazioni tecno-scientifiche non siano guidate solo dall'inventiva e dall'ambizione degli esperti e dalla ricerca del profitto da parte delle aziende, ma siano vagliate anche alla luce dei *valori e delle aspirazioni* della popolazione, evitando sia l'euforia tecnologica sia il rifiuto programmatico delle novità.

### La tecnologia e il limite

Il post-umano, che alcuni considerano ancora appartenente alla fantascienza e che secondo altri invece si affaccia prepotente alla scena della realtà, per alcuni si presenta come la continuazione naturale dell'umano, mentre per altri è una discontinuità traumatica, che compromette la possibilità stessa dell'umano. Questi due opposti atteggiamenti esprimono la forte coloritura emotiva che accompagna la possibilità che l'uomo prenda in mano le redini della propria evoluzione e, con l'aiuto delle potenti tecnologie che ormai possiede, si trasformi in un "post-uomo", inaugurando un nuovo stadio dell'evoluzione *bioculturale*.

Come tutte le grandi conquiste della tecnologia, anche quelle che preludono all'avvento del post-umano (dalla genomica alla robotica, dall'informatica alle nanotecnologie) suscitano grande entusiasmo o all'opposto viva preoccupazione: ciò dimostra che la tecnologia non è neutra, ma suscita sentimenti ed emozioni profonde. Essa ha forti connotati *magici* e una forte valenza *mitopoietica*. Infatti le tecnologie più avanzate ci promettono (o ci illudono di) onniscienza, onnipotenza e perfino immortalità. Ma la tecnologia eredita dal suo inventore Prometeo, abile truffatore e insieme sommo artefice, un'ambivalenza di fondo. Essa suscita un entusiasmo illuministico per la prospettiva che offre di farci superare i nostri limiti, ma insieme accende preoccupazioni per i nuovi vincoli che impone: offre grandi opportunità ma nasconde insidie pericolose. Negli ultimi tempi molti sono preda di una sorta di etilismo tecnologico, che li spinge ad abusare della potenza delle tecnologie e a dimenticare la grande *responsabilità* che ci deriva proprio da quella potenza: responsabilità verso noi stessi, verso i posteri e verso l'ambiente. La punizione

di Prometeo è il segno della gelosia degli dèi e allude a una sorta di *inviolabilità della natura*: l'uomo non deve valicare le Colonne d'Ercole poste a limite della sua *hybris*. Se la natura dell'uomo lo spinge sempre a superarsi, egli nutre anche l'oscuro timore che la sua audacia sia punita.

Ho menzionato il *limite*, concetto strettamente connesso al concetto di *sacro*, di inviolabile. Il limite segna e protegge ciò che l'uomo non deve manipolare in quanto territorio del divino, del numinoso, del mistero insondabile: quel territorio dove – per parafrasare i versi di Alexander Pope citati da Gregory Bateson – “*gli angeli esitano a posare il piede e dove gli stolti si precipitano*”. Ma oggi, al tempo della tecnica onnipervasiva, quale statuto ha il limite? Il limite, se da una parte circoscrive il territorio dell'inconoscibile e dell'impraticabile, dall'altra definisce il campo del possibile tecnico e quindi si pone come semplice ostacolo da superare. Ha dunque carattere temporaneo e provvisorio. In questo senso, il limite posto dalla religione e dall'etica non sarebbe un vero limite: infatti la tecnica lo ignora e la sua avanzata causa una continua erosione del territorio del sacro, del proibito. Come ho accennato, il sacro, nella sua declinazione terrena, si identifica con la *sacralità della vita* e delle sue manifestazioni principali: nascita, identità della persona, riproduzione, malattia e morte. E questa sacralità si palesa laddove e finché i fenomeni della vita restano avvolti nel mistero, nell'inconosciuto, che non è afferrabile ma che dal profondo pure vincola e orienta le azioni dell'uomo. Tuttavia, non appena lo sforzo tenace e inesausto della tecnica dissipa il mistero e rende l'uomo capace di intervenire e di manipolare i punti nodali dove si manifesta il sacro, che dunque non è più tale, ecco il limite che lo identifica spostarsi sempre più indietro, precludendo a una sua scomparsa asintotica.

La potenza della tecnica sembra non conoscere ostacoli: le tecnologie più avanzate procedono senza sosta alla conquista di nuovi territori e non possono non avere effetti anche sulle nostre convinzioni etiche. Come potrà riconfigurarsi l'etica in una situazione in cui tutto sarà possibile? Potremo costruire, comprare e usare qualsiasi cosa, anzi avremo a disposizione anche ciò che non avremmo mai immaginato: di fronte a questa abbondanza strabocchevole quale sarà il senso del limite etico? Come muteranno le nozioni di bene e di male? D'altra parte, se l'uomo è un essere naturalmente artificiale, tutto ciò che produce tramite la tecnica rientra nel quadro naturale, quindi la nozione di limite è intrinsecamente provvisoria, e del resto all'uomo (inteso come soggetto generico e collettivo) interessa soltanto ciò che ancora non possiede o che non può ancora fare: tutto il resto è scontato, ovvio, superato. È qui in azione il potente meccanismo di retroazione che abbiamo menzionato, per cui come l'uomo fa la tecnica, così la tecnica contribuisce a modificare l'uomo in tutte le sue componenti, comprese quelle più intime. Non solo il corpo con le sue caratteristiche fenotipiche, non solo le modalità di procreazione, non solo le proprietà genetiche e il corso dell'evoluzione sono modificati, ma insieme a tutto ciò anche la visione del mondo, le aspirazioni, le pulsioni egoistiche e altruistiche, la spiritualità e infine l'etica, cioè il nostro rapporto con il sistema interconnesso e autopoietico di cui siamo parte. Il concetto stesso di responsabilità subisce in tal modo una modificazione costante.

## Conseguenze sociali

La tradizionale distinzione tra sapere e potere, cioè tra teoria e applicazioni, appare ormai superata: sono finanziate (quasi) solo le ricerche che promettono applicazioni a breve scadenza. Ciò comporta che la libertà di ricerca sia una libertà strettamente vigilata dall'occhio del finanziatore e che il passaggio automatico dalla teoria all'applicazione comporti una serie di conseguenze spesso irreversibili che si configurano come veri e propri salti nel buio, soggetti all'eterogenesi dei fini. Quindi oggi l'aumento del sapere, che coincide con l'aumento del potere, non è sempre cosa buona.

In ogni caso la possibile transizione al post-umano procederebbe per gradi e non solo quanto alla natura di questo passaggio, ma anche quanto alla sua estensione sociale. In un primo momento le modificazioni (somatiche o genetiche) riguarderebbero un numero molto limitato di individui, presumibilmente i più ricchi; poi tutti, incoraggiati dal costo decrescente degli interventi, si sentirebbero autorizzati ad aspirare al cambiamento o miglioramento. Ma in questo quadro si annida lo spettro dell'*eugenetica*: in una società post-umana di individui migliorati, gli storpi, i disabili, i folli e le persone affette da malattie trasmesse per via genetica non avrebbero più cittadinanza e, al limite, non potrebbero più nascere grazie a interventi preventivi (contraccezione) o a rimedi correttivi (operazioni sul patrimonio genetico del feto oppure aborto). Già oggi i genitori accettano sempre più spesso l'indagine prenatale seguita da aborto in caso di anomalie del nascituro, o anche solo di sospetto di patologie: quindi è probabile che un domani si accettino sempre più spesso le pratiche eugenetiche radicali, che riecheggerebbero quelle, esecrate, di un passato non troppo lontano. La nuova eugenetica sarebbe accolta e giustificata perché in genere non interverrebbe sui bambini e sugli adulti, ma sui feti e sugli embrioni, con metodi dunque in apparenza meno cruenti ma altrettanto efficaci e in sostanza equiparabili a quelli.

Se si decidesse di sconfiggere alla radice una serie di malattie ereditarie o di patologie croniche, come per esempio il diabete, un domani l'eugenetica potrebbe diventare una pratica medica comune. Il miglioramento del patrimonio ereditario, tramite un intervento diretto su di esso, rientrerebbe negli obiettivi delle politiche sanitarie e demografiche. Basterebbe decidere di far nascere soltanto esseri umani perfettamente sani, e tutte le persone con malformazioni anche minime o con predisposizioni ereditarie a determinate malattie non verrebbero più al mondo. Non solo: chi lo desiderasse potrebbe sottoporre a manipolazioni genetiche l'embrione dei propri figli, nella prima fase dello sviluppo, per farli nascere con determinate caratteristiche fisiche: longevi, belli, muscolosi e via dicendo.

È evidente che in una società post-umana di questo tipo il concetto e la definizione di salute e di normalità potrebbero subire derive importanti e in buona misura arbitrarie. Basterebbe rendere più restrittivi i parametri della normalità e chi avesse, per esempio, un'anomalia lieve della pressione arteriosa sarebbe considerato iperteso; chi avesse cinque chili di troppo rispetto alle tabelle canoniche sarebbe considerato obeso, e così via. Chiunque non

rientrasse negli stretti criteri della normalità sarebbe giudicato malato, e magari non adatto alla procreazione spontanea, ma solo a quella assistita, donna o uomo che fosse. Queste forme di eugenetica sarebbero considerate necessarie anche per ragioni economiche oltre che demografiche e sanitarie. I costi della sanità pubblica sarebbero molto alti, poiché alle prestazioni mediche ordinarie si aggiungerebbero quelle relative agli impianti e ai trapianti, alle cure bioingegneristiche, agli interventi estetici e all'assistenza medica costante di cui avrebbero bisogno i *cyborg* e le persone potenziate dalle protesi migliorative. Per i malati "veri" resterebbero sempre meno soldi.

### Conclusioni

In conclusione, per migliorarsi rispetto al proprio stato attuale, dando al contempo il meglio di sé, l'essere umano dovrebbe essere disposto a ri-creare sé stesso sulla base della libera relazione con gli altri, del dono e della gratuità reciproca. Ma prima ancora dovrebbe condurre una seria critica della scienza, della tecnologia e delle politiche economiche, sanitarie, demografiche e di sviluppo. E ancor prima dovrebbe riacquistare il senso della *responsabilità* del proprio agire: ma questo recupero è arduo, poiché la responsabilità individuale si smarrisce nei mille rivi della responsabilità collettiva, che non coinvolge nessuno e che è sottoposta a inesorabili condizionamenti economici e sociali, e al procedere quasi automatico e certo non democratico della tecnologia. Questa responsabilità collettiva, lontana e diluita, ancor più indebolita dalla globalizzazione, è così rassicurante da farci dimenticare che una parte di quella responsabilità ricade su ciascuno di noi: ma chi ha la forza, il coraggio e la lucidità di farsene carico?

### Letture consigliate

- Barone P., Ferrante A., Sartori D. (a cura di), 2014. *Formazione e post-umanesimo*, Edizioni libreria Cortina, Milano.
- Bonifati N., Longo G. O., 2012. *Homo immortalis*, Springer, Milano.
- Fukuyama F., 2002. *L'uomo oltre l'uomo*, Mondadori, Milano.
- Givone S., 1992. "Il senso delle parole. Il sacro", «aut aut» n. 251.
- Jonas H., 2002. *Il principio responsabilità*, Einaudi, Torino.
- Longo G. O., 2012. *Homo technologicus*, 2° ed., Ledizioni, Milano.
- Longo G. O., 2013. *Il simbiote: prove di umanità futura*, 2° ed., Mimesis, Milano-Udine.
- Longo G. O., 2013. "Paesaggi del post-umano", «Mondo Digitale» n. 45, 1, pp. 1-15.
- Marchesini R., 2002. *Post-human*, Bollati Boringhieri, Torino.
- Minsky M., 1994. "Saranno i robot a ereditare la terra?", «Le scienze», novembre.
- Moravec H., 1988. "Mind Children. The Future of Robots and Human Intelligence", Harvard University Press.

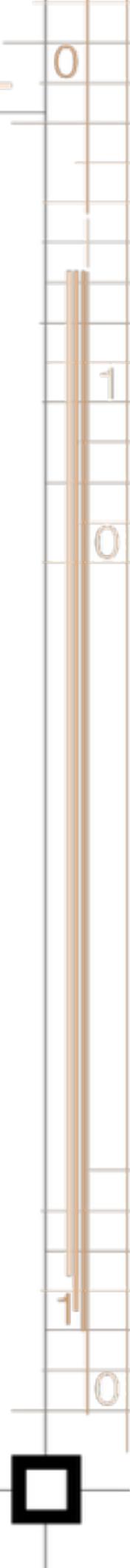
Nowotny H., Testa G., 2012. Geni a nudo, Codice, Torino.

Vaccaro A., 2009. L'ultimo esorcismo, EDB, Bologna.

### **Biografia**

**Giuseppe O. Longo**, ingegnere e matematico, è professore emerito di Teoria dell'informazione all'Università di Trieste. Romanziere, drammaturgo, traduttore, divulgatore scientifico e attore, è interessato alla comunicazione in tutte le sue forme.

Email: [giuseppe.longo41@gmail.com](mailto:giuseppe.longo41@gmail.com)



## Introduzione alla giornata

**Bruno Lamborghini**  
Presidente AICA

E' un grande piacere partecipare alla premiazione di 8 lavori di tesi che fanno riferimento alla Computer Ethics ed è ancora più soddisfacente vedere che queste tesi di laurea Magistrale e di Dottorato di ricerca non si limitano alle discipline informatiche come ingegneria informatica, ma si estendono ad altre discipline di studi giuridici, psicologia della comunicazione, bioinformatica, architettura, design, chimica e tecnologie farmaceutiche. E' poi molto positivo che la maggioranza dei premiati sia costituito da studentesse.

Questo è un segnale importante perché in linea con la diffusione trasversale delle tecnologie informatiche e reti digitali divenute ormai la materia prima, il tessuto sia per tutte le discipline scientifiche che per tutte le applicazioni economiche e sociali.

E questa estensione amplifica e pone il tema e le problematiche dei comportamenti di ciascun operatore e ciascuna istituzione verso l'esigenza fondamentale di adottare schemi valoriali basati su una crescente responsabilità etica individuale e collettiva che deve essere sistematicamente affrontata attraverso la conoscenza e la coscienza comportamentale, non essendo sufficiente perché spesso in ritardo la regolamentazione e gli interventi di controllo ex post.

La diffusione delle reti e dei servizi web soprattutto nei confronti dell'impiego ormai assoluto e totalizzante da parte dei giovani fin dalla più tenera età pone il tema della computer ethics ancor più prioritario. Il prof. Longo ne parlerà nella sua relazione di stamattina.

Quando anni fa per iniziativa del prof. De Lotto, mio predecessore alla presidenza, costituimmo in AICA un Comitato di Computer Ethics avevamo ben chiara la grande rilevanza di questo tema, di fatto non ancora affrontato chiaramente nelle università italiane, mentre era ben conosciuto ed attuato nel mondo anglosassone.



Ma è stato solo per merito del prof De Lotto, anche per il suo ruolo di Governatore del Distretto 2050 del Rotary che si è potuto concretizzare sin dal 2010 l'assegnazione di premi ETIC a molti laureati e dottori di ricerca per tesi in cui si tratta il tema dell'etica informatica.

Desidero rivolgere un caloroso ringraziamento al prof. De Lotto ed alla professoressa Calzarossa per il loro impegno che contiamo possa proseguire, così come rivolgo un altrettanto caloroso ringraziamento al Governatore Anna Spalla che ha organizzato questo incontro nell'aula Foscolo, che simboleggia ancora la volontà di Risorgimento, oggi tanto necessaria nel nostro Paese ed a tutti i Governatori rotariani qui presenti.

Con ETIC si è voluto richiamare l'attenzione delle università sull'importanza delle implicazioni etiche delle tecnologie digitali con l'invito ai docenti a svolgere un'opera di sensibilizzazione e formazione per garantire a chi esce dalle università ed entra nel mondo del lavoro e delle professioni una adeguata preparazione per affrontare le applicazioni digitali in tutte le attività con la consapevolezza dei rischi ed avendo chiari gli effetti in termini di etica e di responsabilità sociale.

Vorrei ricordare che l'impegno di AICA sul tema della Computer Ethics si è manifestato anche attraverso l'organizzazione di giornate dedicate al tema quale quella tenutasi il novembre scorso al Politecnico di Torino che ha visto gli interventi di Juan Carlos De Martin e Norberto Patrignani che da tempo si stanno occupando proprio di questo tema a livello universitario e diversi interventi di accademici di altri paesi sulla diffusione del digitale in tutte le discipline.

In questi mesi l'introduzione della nuova ECDL, della nuova certificazione Logica e del progetto Problem Posing and Solving nella didattica della matematica hanno inteso ampliare l'orizzonte dall'uso degli strumenti alla conoscenza della gestione dei problemi, delle applicazioni e dei contenuti digitali in rete tra cui anche l'apprendimento dei sistemi di sicurezza informatica con l'obiettivo di creare solide basi nelle applicazioni e servizi della rete a tutela della sicurezza, della privacy e di tutte le azioni e comportamenti necessari.

Questo per quanto riguarda la scuola in cui vi è crescente preoccupazione per i rischi e la tutela informatica dei giovani, tanto che la scuola è oggetto di grande attenzione ed iniziative innovative da parte delle Linee Guida del Governo Renzi recentemente pubblicate.

Ma anche e sopra tutto con riferimento alle professioni informatiche ed alle applicazioni digitali da parte di tutti gli operatori ed in specie di coloro che sono stati definiti in Europa ed anche da parte dell'Agenzia per l'Italia Digitale come i futuri e-leader al fine di garantirne la qualità professionale e l'etica comportamentale. Il termine e-leadership è stato proposto proprio per significare la necessità di innovare le organizzazioni attraverso l'uso intelligente delle tecnologie digitali.

AICA intende costituire sempre più un riferimento per la certificazione accreditata a livello nazionale delle competenze professionali informatiche.

L'Italia sta affrontando se pure con il consueto ritardo il grande processo di mutazione in atto attraverso la piena informatizzazione e digitalizzazione di tutte le attività a partire dalle grandi istituzioni della società civile, la scuola, la sanità, le amministrazioni al servizio dei cittadini e delle imprese.

Non si tratta solo, come qualcuno sostiene, che basterebbe sviluppare infrastrutture di rete a banda larga che sono tuttavia assolutamente necessarie, ma soprattutto si tratta di investire nelle competenze e nella cultura del Paese.

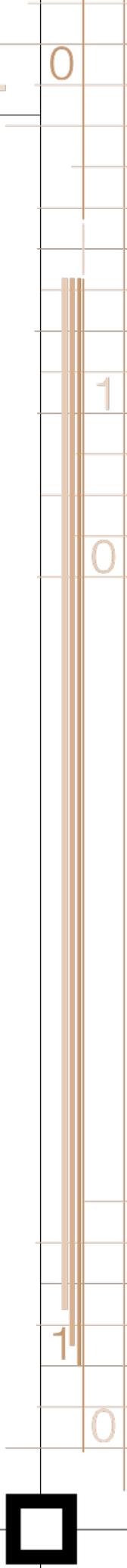
Vi è oggi una grande carenza di competenze professionali nelle quali per anni perché abbiamo disinvestito nella scuola e nelle imprese.

Quindi occorre un impegno determinante nella scuola, nell'università, nei laboratori di ricerca per formare le competenze necessarie, ma anche per formare e trasformare la cultura generale del Paese.

Ho avuto recentemente l'opportunità di partecipare ad un Comitato Ministeriale Lavoro e Istruzione che intendeva affrontare i risultati dell'indagine PIAAC OCSE sullo stato delle conoscenze di literacy, numeracy e problem solving dell'intera popolazione italiana a confronto con altri paesi: Il quadro è molto critico in quanto l'Italia risulta sempre nell'ultima posizione, una situazione che non possiamo più permetterci di mantenere.

Quindi vi è oggi un grande compito da parte della scuola, dell'Università, e dei professionisti per far crescere e avanzare le conoscenze e la cultura di tutti in questo paese.

Concludo ricordando quanto Adriano Olivetti, una grande persona a me particolarmente cara, diceva chiaramente che la cultura ed i valori di una impresa come di ciascuno di noi non possono crescere se non si cresce culturalmente tutti assieme come una comunità pienamente integrata.



## Consegna dei Premi

**Anna Spalla**

Governatore Distretto 2050 del Rotary International nell'anno 2013-14

Nell'anno 2013-14 i Distretti Rotary italiani si sono presi l'impegno di sostenere, con i premi ETIC che presto attribuiremo, studi e ricerche in cui il valore della ricerca, dell'innovazione tecnologica nella comunicazione viene vagliato anche attraverso il rigore dei valori etici che il Rotary da sempre difende e sostiene.

C'è una correlazione molto forte tra Tecnologia e Etica.

Pensiamo ad esempio all'azione dell'innovazione tecnologica sull'ambiente: l'ambiente non è inerte, risponde; ambiente può degradarsi perdere la carica vitale.

Valutare l'innovazione attraverso l'etica

- significa rendere esplicita una assunzione di responsabilità,
- significa dare un ruolo importante al capire cosa potrà accadere con l'avvento di certe nuove tecnologie, quali sostenere e quali lasciare,
- significa riflettere su situazioni inaspettate per le quali non abbiamo esperienze pregresse,
- significa prefigurare quello che può accadere e assumerci responsabilità, ora, per quello che potrà avvenire anche in tempi lunghi.

Tante sono le trasformazioni che hanno dato una svolta al genere umano.

In questo tempo viviamo una svolta radicale, la svolta telematico digitale che cambia addirittura il concetto dello stare e dell'andare.

La percezione dell'hic et nunc si è già evoluta in una condizione di ubilocalità di cui non abbiamo neanche del tutto coscienza.

Mutano i concetti di operatività, di mobilità.

Cambia concetto di abilità che prima era sapere fare ora è saper far fare.



Cambia la responsabilità: non si può più dire io non c'ero, che ora diventa io non ero connesso

Sappiamo agire a distanza: chiamiamo questo teleoperatività.

C'è una iperdiffusione degli ambiti cognitivi e usiamo già quotidianamente l'informazione ubilocale a supporto di decisioni.

Il problema è gestire l'innovazione tra la paura del nuovo e lo slancio entusiastico verso di esso.

In molti c'è resistenza all'innovazione perché l'innovazione porta un nuovo stato di incompetenza.

Pensiamo al divario nell'accesso all'informazione tra generazioni native digitali e non native digitali.

Siamo di fronte all'esigenza di una neo etica condivisa, ad una sorta di tecno-umanesimo.

Ci viene richiesto di saper discriminare quali sono le tecnologie sostenibili perché ci liberano da pesi nel lavoro e nell'esistenza e quali non sostenere perché potremmo esserne assoggettati e schiacciati.

Dobbiamo cercare un'etica dell'oltre, cercare un'etica che compari

- il benessere nell'interiorità,
- lo stare bene nell'interazione con l'ambiente,
- il connettersi bene e cioè l'utilizzare lucidamente la grande e delocalizzata ricchezza e disponibilità di informazione.

Un senso di sgomento può prendere nel soffermarsi su questi ragionamenti.

Ricerche e studi come quelli dei giovani studiosi premiati ci rassicurano perché rispondono a questa esigenza di ricerca dell'etica che ci fa assumere la responsabilità delle trasformazioni epocali in atto.

Di questo siamo stati e siamo profondamente convinti noi governatori che nell'anno 2013-14 abbiamo retto i Distretti Rotary Italiani.

La sensibilizzazione rotariana a livello nazionale verso le tematiche del premio ETIC è stata importante perché hanno aderito 9 Distretti e cioè i Distretti 2031, 2032, 2041, 2042, 2050, 2080, 2100, 2110, 2120.

L'informativa del premio è stata diffusa in tutte le università italiane.

Moltissime quindi sono state le domande e molto impegnativo il lavoro di attribuzione dei premi svolto da una Commissione costituita da un referente per ciascuno dei Distretti partecipanti.

È stata stilata una classifica di merito nazionale.

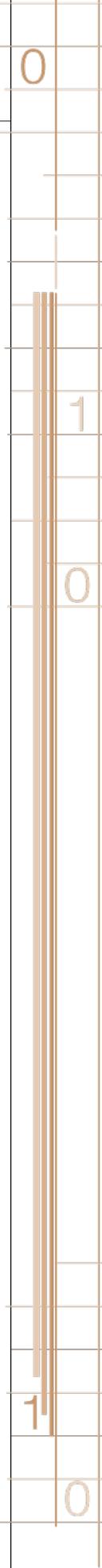
- Al primo classificato va il premio nazionale.
- Per ciascun Distretto è stato individuato nella classifica di merito il primo classificato residente nel territorio di competenza e ad esso viene attribuito il premio Distrettuale.

Già la sola lettura dei titoli delle tesi dei premiati dà un'idea dell'importanza dei temi trattati e di come siano vicini alla sensibilità rotariana.

Perché premiare giovani preparati e che hanno scelto di approfondire tematiche di etica ha una valenza speciale per noi Rotariani che fondiamo il nostro sodalizio sull'essenzialità dell'etica nell'ambito professionale e nei rapporti interpersonali e che ci impegniamo perché le Nuove Generazioni portino i nostri valori nel futuro.

In questa aula oltre duecento anni fa, il 22 gennaio 1809, Ugo Foscolo, teneva la sua celebre prolusione O ITALIANI, IO VI ESORTO ALLE STORIE che sarebbe stata un riferimento per il Risorgimento Italiano.

In questa stessa aula oggi giovani studiosi condividono con noi idee che potranno essere di stimolo a riflessioni significative per il nostro futuro.



# A dieci anni dalla nascita della Roboetica

Fiorella Operto - Gianmarco Veruggio

## Sommario

*A dieci anni dalla nascita della Roboetica - l'Etica applicata alla robotica – gli Autori analizzano gli sviluppi di quelli che oggi si chiamano ELSA della robotica (Ethical, Legal, and Societal Aspects). Accolta con sorpresa, un po' di scetticismo iniziale, e un immediato, crescente interesse a livello internazionale, la Roboetica analizza gli aspetti sensibili della robotica, soprattutto di quella di servizio. Si tratta di problemi collegati alla protezione della privacy; alla difesa della dignità umana; a questioni sociali legate al digital divide tra nazioni e generazioni. Oggi, la Roboetica è oggetto di centinaia di studi, di applicazioni, di ricerche, e sta diventando un aspetto importante negli standard internazionali per i robot di servizio.*

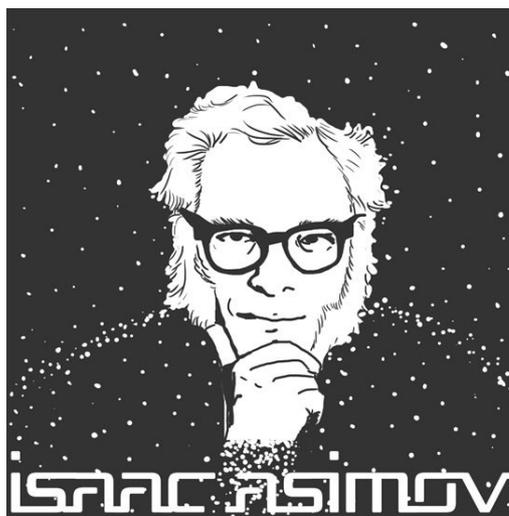
**Keywords:** Applied Ethics; Biorobotics; Digital Divide; ELSA in Robotics; Military Robotics; Roboethics; Robot Ethics; Science&Technology Studies



## Introduzione

*“Sono passati quattrocento anni da quando furono pensati questi pensieri. Abbiamo realizzato cose stupefacenti. Stiamo costruendo il Labirinto e contemporaneamente tentiamo di costruire il Filo d’Arianna. Quel filo non ci sarà regalato. Potrà essere solo il prodotto di una più raffinata tecnologia. Possiamo fare affidamento solo su Dedalo. Il che vuol dire che, su questo problema, siamo ancora fermi a quel punto”. [1].*

È sufficiente leggere i giornali per convincersi che una rivoluzione tecnologica è imminente: quella della robotica. Questa disciplina, e le sue applicazioni, sono uscite dall’ambiente segregato delle fabbriche di autoveicoli e stanno entrando nelle nostre case, negli ospedali, uffici e nei servizi. I robot sono sicuramente un formidabile strumento, ma è inevitabile che suscitino problemi e interrogativi che finora sembravano riservati al campo della fantascienza. A dieci anni dalla sua nascita, la Roboetica – la disciplina applicata agli aspetti etici, legali e sociali della robotica e delle sue delle applicazioni - si sta dimostrando un utile strumento culturale per stimolare una maggiore sensibilità dei ricercatori robotici nei confronti delle loro responsabilità verso la società. La dimostrazione è il crescente numero di autorevoli scienziati che si dimostra interessato e partecipe, e il fiorire di iniziative, leggi e progetti sul tema.



**Isaac Asimov immaginò le Tre leggi della Robotica nella sua novella “Runaround”**

La tecnologia applicata alla vita degli umani suscita sempre problemi etici. Due dei campi più avanzati della scienza e della tecnologia, la Fisica Nucleare e l’Ingegneria Genetica, sono stati costretti ad affrontare le conseguenze delle applicazioni delle loro ricerche sotto la pressione di eventi drammatici e complessi. In molti paesi, l’opinione pubblica, preoccupata da alcuni di questi effetti, ha chiesto di fermare le applicazioni di entrambi i settori, o di controllarli strettamente.

La stessa robotica è una nuova scienza ancora allo stato nascente, nata dalla fusione di molte discipline appartenenti al campo delle scienze umane e di quelle naturali. [2]. Chiunque, anche da amatore, si avvicini a essa, ne potrà intravedere e poi immaginare le mille strade e rivoli che questa disciplina e le sue applicazioni potranno percorrere, invadendo campi tradizionali del sapere e aprendo problemi nuovi e complessi di natura etica, filosofica, sociale, legale.



**Copertina del film "Ciao, Robot. La Nascita della Roboetica"**

Infatti, a differenza di altri sistemi tecnologici, seppure sofisticati - come l'energia nucleare - o di altre discipline - come la bio-ingegneria - la robotica realizza macchine intelligenti ed autonome, che non sono soltanto oggetti tecnologici ma, sempre più, *soggetti* dotati di capacità decisionali. A questo punto, la domanda classica sulla titolarità della responsabilità (chi è il responsabile/i dell'errore o del danno commesso o provocato da una macchina? del progettista? del produttore? dell'utente finale?) vedrà l'emergere di un'altra figura: il robot.

Sono soprattutto le ricerche e le applicazioni nel settore della robotica di servizio applicata al medicale, alla biorobotica, alla robotica per assistenza e alla robotica militare a sollevare inquietudini e perplessità. Ci poniamo domande: "Potrà un robot fare "il bene" o "il male"? I robot potranno essere pericolosi per l'umanità?". "Dovremmo investire risorse e intelligenze su altri problemi?".

## **Il Primo Simposio Internazionale di Roboetica**

Nel 2002, Gianmarco Veruggio, ideò il concetto e il termine di Roboetica, per indicare il rapporto positivo che dovrebbe intercorrere tra progettista/produttore/utente di robot e queste macchine intelligenti. Non solo norme negative, dunque, ma la complessa relazione che collega gli umani ai loro artefatti intelligenti e autonomi [3].

Nel gennaio 2004, in collaborazione con Scuola di Robotica, l'Arts Lab della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, Veruggio organizzò il Primo Simposio Internazionale di Roboetica. Filosofi, giuristi, sociologi, antropologi e moralisti, insieme con scienziati robotici, da Europa, Giappone e Stati Uniti si riunirono a Villa Nobel, a Sanremo, per contribuire a gettare le basi di un'etica della progettazione e impiego dei robot.

Si discusse di etica artificiale, ma il punto chiave furono le riflessioni sull'etica umana. Secondo Veruggio, infatti "prima ancora di affrontare il problema dell'etica artificiale di cui saranno dotate le nostre macchine intelligenti, ci sta a cuore l'etica umana di chi queste macchine progetta, produce e impiega (..). Noi robotici dobbiamo assicurare il nostro impegno per aumentare la consapevolezza del pubblico circa le problematiche della robotica, affinché la società possa prendere parte attiva nel processo di creazione di una coscienza collettiva, in grado di individuare e prevenire un uso errato della tecnologia. La speranza è che si possa giungere a un'etica condivisa da tutte le culture, tutte le nazioni e le religioni, così che la costruzione e l'impiego di robot contro gli esseri umani sia considerato un crimine contro l'umanità" [4]).

L'antropologa Daniela Cerqui [5] presentò tre principali posizioni rispetto all'etica nella scienza e tecnologia:

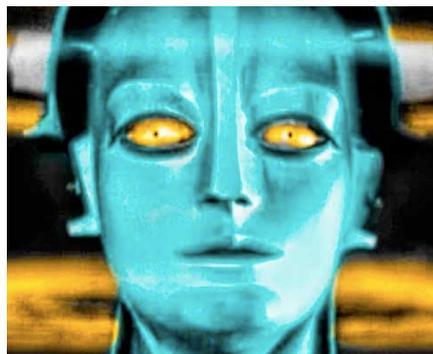
- Scienziati e ricercatori che non sono interessati all'etica. Giudicano il proprio intervento professionale come limitato all'ambito tecno scientifico e non ritengono di avere alcuna responsabilità sociale o morale rispetto alla loro attività professionale.
- Scienziati e ricercatori che sono interessati ai problemi etici della loro professione sul breve termine. Da questo punto di vista, le questioni sono espresse in termini di "buono" o "cattivo", e riferite abbastanza rigidamente a qualche valore culturale. Per esempio, questi scienziati capiscono che i robot devono aderire alle convenzioni sociali. Questo includerà "rispettare" e aiutare gli uomini in diversi contesti.
- Scienziati e ricercatori che guardano alle questioni etiche da un punto di vista di lungo periodo si pongono la domanda che precede ogni altra, nella Roboetica: i robot sono necessari, sono utili, sono indispensabili nel mondo d'oggi, con tutti i gravi problemi che ci affliggono? La risposta è sempre relativa all'impiego delle tecnologie: se i robot saranno impiegati a beneficio degli umani, sì, saranno molto utili.

Rispetto al *primo atteggiamento*, sappiamo che questo contiene risposte che fanno parte di un modo "positivistico", vecchio, di considerare la tecno scienza. Forse oggi nessun ricercatore e produttore di tecnologia si esprimerebbe più in questi termini, almeno non pubblicamente. Di fatto, tuttavia, molti professionisti che lavorano in questi settori si adeguano nella pratica a questo atteggiamento di responsabilità limitata.

Il *secondo profilo* è senza dubbio più complesso: per semplificare, dobbiamo ricordare che i valori usati per definire "cattivo" e "buono" sono relativi. Nel nostro caso, sono i valori di riferimento dei paesi industrializzati. Senza una Roboetica, il singolo ricercatore è in ogni caso lasciato solo a decidere se continuare a lavorare su aspetti sensibili della propria attività, o smettere. Una decisione spesso drammatica. Ma, la Roboetica è veramente solo problema individuale del singolo ricercatore, di chi impiega i robot, insomma, del singolo che deve fare i conti con la propria coscienza? Oppure, è un problema sociale che deve essere affrontato a un livello istituzionale?

Certamente, si tratta già di un problema sociale [6]).

Il *terzo profilo* corrisponde a quei ricercatori e produttori su e di robot che considerano la loro attività all'interno del generale stato del mondo. Vorrebbero che la robotica andasse a beneficio di tutti. La domanda successiva è: chi decide che cosa sia il "beneficio" degli umani? Possiamo rispondere con il



**Il primo robot in un film: Maria in "Metropolis" di Fritz Lang**

nostro buon senso individuale e/o facendoci ispirare dalla religione e dalle leggi internazionali sui diritti umani accettate da moltissime nazioni. Prendiamo, per esempio, il problema del *digital divide* tra Sud e Nord, tra giovani e anziani. Siamo consapevoli del gap tra paesi poveri e paesi industrializzati, e chiediamo che questi ultimi modifichino il modo di sviluppare la robotica al fine di essere più utili al Sud del mondo. Infatti, dal punto di vista del principio di una giusta distribuzione della tecnologia, possiamo prevedere che uno scorretto processo di brevettazione e la creazione di trust di produttori di robot potrebbero escludere i Paesi meno sviluppati da questa tecnologia, isolandoli economicamente e socialmente. Un processo analogo, a livello di singola società, può accadere tra giovani e anziani, aumentando il divario tra le generazioni.

### Importanti passi della Roboetica

A seguito del Simposio di Sanremo, la IEEE-Robotics&Automation Society ha dato vita nel 2004 a un Comitato Tecnico per la Roboetica, per fornire alla IEEE-RAS una struttura che si occupi delle implicazioni etiche delle ricerche robotiche, attraverso la promozione di discussioni tra ricercatori, filosofi, e moralisti, e promuovendo la definizione di strumenti per trattare problemi etici nel settore della Robotica. Veruggio ne è stato per alcuni anni il Co-Chair.

Nel 2005 Euron II, l'allora Network della Ricerca Europea sulla Robotica del VI Programma Quadro 2003-2007, ha finanziato per il 2005/2006 un Atelier sulla Roboetica che è stato affidato a Gianmarco Veruggio e a Scuola di Robotica, in collaborazione con CNRS-Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes (LAAS), e la Scuola Superiore Sant' Anna. L' Atelier sulla Roboetica si svolse a Genova nel 2006 e produsse la prima Roadmap sulla Roboetica. Obiettivo della Roadmap è stato di sviluppare un linguaggio comune della Roboetica tra gli studiosi e gli stakeholder; di affrontare problemi in discipline contigue; di condividere idee; di dare inizio a un'indagine globale sui principali paradigmi dell'etica applicata alla tecnologia robotica nelle diverse culture, religioni e fedi (una "Stele di Rosetta" modulata a seconda delle diverse culture, religioni, fedi); attivare studi specifici.

Nel 2007, durante la conferenza annuale ICRA (International Conference on Robotics and Automation) la Roadmap è stata presentata, nell'ambito di un Workshop molto seguito, cui partecipò anche una autorevole delegazione del Governo della Corea del Sud. Dalla presentazione della Roadmap sulla Roboetica fino ad oggi non si contano gli interventi, gli studi, le conferenze e i progetti di legge sviluppati sulla Roboetica. Siamo a conoscenza di un progetto



**L'artista Emanuele Luzzati vede la Roboetica come un gentile robot che offre dei fiori a un ragazzino**

di legge della Repubblica di Corea dedicato alla Roboetica (Korean Roboethics Charter) e di un interesse profondo del governo del Giappone per questi aspetti etici e sociali della robotica.

Dal 2006 al 2009 la Commissione Europea ha finanziato nell'ambito del 7° Programma Quadro un ambizioso progetto chiamato CARE (Coordination Action for Robotics in Europe) in cui uno dei sotto progetti era dedicato agli aspetti ELS (Ethical, Legal and Societal) della robotica.

Nel 2010 è nata, grazie ad alcuni giovani ricercatori con base alla Università di Vancouver, la Open Roboethics Initiative (ORI), per iniziativa della giovane robotica AJung Moon e ora con un bel seguito di giovani ricercatori. ORI [7] è un progetto internazionale il cui obiettivo è di realizzare una rete di discussione e sostegno alla Roboetica, tra una vasta rete di giovani ricercatori.

Intorno al 2009, a seguito dell'aumentata sensibilità a livello mondiale sulla Roboetica, si aprì una forte campagna contro i robot militari. Fin dall'inizio gli studiosi della Roboetica (Veruggio, Tamburrini, Cordeschi) avevano sottolineato la loro preoccupazione per le applicazioni della robotica al settore militare. Nel 2011, nella famosa conferenza Science for Peace 2011, Veruggio lanciò un appello affinché non fosse concessa la "licenza di uccidere ai robot militari ("No Licence to Kill to Robots").

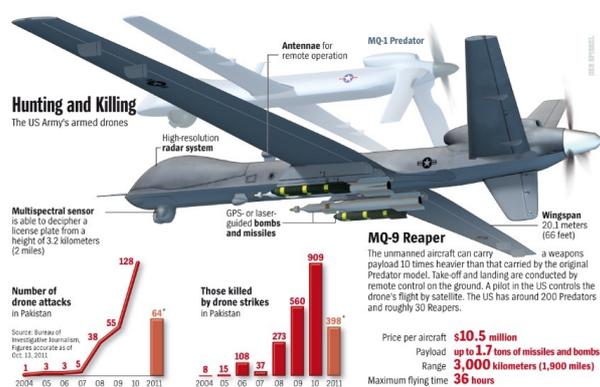
*"I robot militari, infatti, sono già utilizzati in combattimento e miliardi di dollari sono spesi da oltre quaranta nazioni del mondo per lo sviluppo di macchine belliche sempre più micidiali. Si tratta di un fenomeno di enorme portata, che sta avvenendo all'insaputa del grande pubblico e che viene al più descritto come una normale, persino benefica, evoluzione tecnologica, nonostante molti esperti mettano in guardia sui problemi impliciti ai robot militari e sul fatto che questi possono violare le convenzioni di Ginevra e le leggi di guerra vigenti. A monte di tutte queste problematiche tecniche e legali, occorre tuttavia sottolineare una ineludibile questione etica di principio: se sia cioè umanamente ammissibile concedere ad un'entità autonoma non umana la licenza di uccidere un essere umano.*

*Io credo che l'umanità dovrebbe essere informata e messa nelle condizioni di decidere consapevolmente su questioni che coinvolgono in modo così profondo aspetti fondamentali per la sopravvivenza della nostra specie. Sarebbe folle non aver appreso nulla dall'esperienza delle armi nucleari o dalle problematiche ambientali planetarie".*

La guerra al terrorismo lanciata dal governo degli Stati Uniti contro le basi di al Qaeda in Pakistan e Yemen, Afganistan e Somalia utilizza droni armati controllati da basi negli Stati Uniti. I droni Predator e Reaper hanno spesso fatto vittime tra i civili innocenti, a causa della difficoltà di individuazione e selezione dei bersagli, da droni controllati in remoto. Da parte di diversi enti e personalità è stata

lanciata una campagna "Stop Killer Robot". Tra gli interventi quello del Rapporteur delle Nazioni Unite, Ben Emmerson, sulla situazione dei diritti umani nella guerra al terrorismo con uso di droni e sulle perdite di vite umane tra i civili provocate dai droni armati. Nel febbraio del 2014 il Rapporteur ha pubblicato un Rapporto Speciale dedicato ai danni ai civili provocati da un errato uso di droni armati [8]. Questa campagna ha interessato personalità del mondo della cultura, dello spettacolo e della scienza. Le vincitrici del Premio Nobel, per esempio, hanno organizzato una manifestazione alle Nazioni Unite chiedendo un bando preventivo delle armi robotiche.

## La Roadmap sulla Roboetica



### Il drone Reaper

ha una propria tradizione di terminologie e formalismi. Inoltre, l'internazionalizzazione della ricerca e la globalizzazione economica fanno sì che gli scienziati provengano da paesi e culture assai lontane. Se pensiamo al dibattito millenario sui concetti fondamentali che contraddistinguono la specificità dell'essere umano, non v'è da stupirsi che, in una disciplina giovane come la robotica, termini come *intelligenza*, *autonomia* o *coscienza* siano ben lungi dall'essere univocamente intesi. Si può quindi facilmente immaginare quanto sia difficile universalizzare concetti sensibili come la *dignità dell'individuo* o il *rispetto della privacy*. Sulla base della nostra concezione di persona umana, della sua dignità e rispettabilità, e dei suoi rapporti con i prodotti del proprio ingegno, deriviamo una serie di regole e comportamenti che riteniamo accettabili e da favorire, e da qui le leggi.

Vi sono culture, anche tecnologicamente ricche, dove i diritti delle donne e dei bambini non sono considerati secondo le prescrizioni della Carta dei Diritti Fondamentali dell'ONU. Eppure, queste culture sono dotate di tutte le innovazioni tecnologiche immaginabili. Vi sono altre culture – come la società giapponese – dove i concetti di etica e di responsabilità individuale non sono vissuti e concepiti come in Europa. [9].

Vi è una seconda, importante, meta questione: fino a che punto di imitazione dell'essere umano si dovrebbe arrivare nel progettare la forma dei robot:

dovrebbero essere molto simili o molto diversi dagli umani nel loro aspetto? Oppure: di quale grado di autonomia dovremmo dotare i robot? E anche: che cos'è l'intelligenza umana e che cos'è una macchina intelligente? E, inoltre: quanto è etico sostituire esseri umani con macchine intelligenti nell'assistenza e cura di altri umani che, proprio perché in condizioni difficili, avrebbero bisogno di un sostegno emotivo? E d'altra parte: non è maggiormente etico fornire a esseri umani in condizioni di disagio un'assistenza non emotivamente coinvolta, permettendo a personale umano di dedicarsi ad attività più importanti e insostituibili come la compagnia e un'assistenza affettuosa?

Nella Roadmap sulla Roboetica, occorre distillare questi problemi essenziali declinati nei vari capitoli delle applicazioni della robotica.

### **Problemi di Roboetica**

La Roadmap sulla Roboetica [10] ha preso in considerazione i principali settori applicativi della robotica e, in questi, solo i problemi nuovi, originali e urgenti della robotica. Nuovi e originali perché la Roboetica condivide questioni di generale interazione umano-tecnologia con altre etiche applicate (bioetica, neuroetica, computer etica), mentre vi sono problemi che specificatamente riguardano i robot. Urgenti, perché se alcuni ricercatori hanno posto problemi relativi ai diritti dei robot, o ai problemi futuri di macchine che esibiranno comportamenti coscienti e auto-coscienti, fino ad arrivare ad ipotesi di robot che evolveranno verso nuove forme di vita, i redattori della Roadmap sulla Roboetica hanno considerato questi problemi troppo oltre la portata delle nostre attuali conoscenze - mentre vi sono questioni assai urgenti da affrontare relativamente ad alcune applicazioni di robotica.

I settori che la Roadmap sulla Roboetica ha preso in considerazione sono stati quelli contenuti nella Euron Robotics Roadmap (2005-2006): umanoidi, intelligenza artificiale, corpo artificiale; sistemi di produzione avanzati; robotica industriale; assistenti robotici adattativi; domotica; robot di servizio in ambienti chiusi; robot ubiqui; robotica networked; Internet Robotics; Robot ecology; Outdoor Robotics; robotica in ambiente marino, aero, robotica spaziale; robotica medica e qualità della vita; robotica chirurgica; biorobotica; robot per assistenza; robotica militare; armi intelligenti, soldati robotici, superumani; edutainment; robot educazionali, giocattoli robotici, arte robotica.

Per ogni settore, sono stati elaborati i possibili problemi etici, sociali e legali collegati. Per esempio, nel caso degli umanoidi, le classi dei problemi evidenziati sono state:

- Affidabilità dei sistemi di valutazione interna dei robot;
- Difficoltà e anche impossibilità predittive relativamente al loro comportamento;
- Necessità della tracciabilità e della valutazione delle azioni e procedure;
- Necessità della identificazione di ogni robot;
- Necessità di affidabilità, sicurezza, dipendibilità.

La Roadmap sulla Roboetica ha proposto anche alcuni suggerimenti, per esempio, quello relativo alla tracciabilità. Infatti, in un sistema così complesso come quello di un robot autonomo dotato di capacità di apprendimento risulterebbe difficile risalire al sistema ove si sia verificato l'errore o il malfunzionamento. Per questo, analogamente agli aereoicoli, bisognerà inserire nei robot una o più *scatola/e nera/e* che registrino i dati relativi alle operazioni e li conservino integri anche nei casi di rotture gravi.

Vi è un settore dove i robot hanno già determinato dei cambiamenti, anche drammatici, ed è il settore industriale, dove la sostituzione del personale umano con robot ha creato problemi di disoccupazione, problemi che potranno solo aumentare, man mano che i robot diventeranno sempre più autonomi. Per quanto riguarda gli effetti nella società, ci si chiede, per esempio, che cosa succederà quando questi robot intelligenti saranno i nostri aiutanti e maggiordomi, e quando la nostra vita dipenderà da loro. La dipendenza dai robot potrebbe diventare più pericolosa e devastante di quella dalla tv, da Internet e dai videogame.

Certamente, maggiore sarà il grado di abilità dei robot di cooperare con gli umani, maggiore sarà la loro adattabilità al nostro ambiente, e quindi permeabilità nella nostra società. Questo non significa necessariamente che essi dovranno avere aspetti umanoidi: per esempio, un robot che sostituisse i minatori in ambienti pericolosi e nocivi non sarà realizzato a forma umana. Tuttavia, la inevitabile crescita dell'interazione umano-robot richiederà interfacce operative sempre più a misura d'uomo. Questo è un aspetto della robotica che è studiato dalla Human Robotics Interaction [11]. Certamente, qualora i robot abbiano compiti di assistenza diretta di umani (nel caso di assistenza di anziani, disabili) o di operatività di collaborazione con umani, la forma antropomorfa aiuterà sotto vari aspetti. Anche qui, abbiamo elementi di roboetica sia positiva, vale dire progettare forme e abilità robotiche adatte agli umani sia di attenzione, ovvero, lo studio delle implicazioni psicologiche e sociali relative al circondamento di umani da parte di robot umanoidi. Problemi a venire, ma non da sottovalutare.

L'applicazione dei robot al campo della sanità avrà risultati senza dubbio positivi; ma occorre sorvegliare gli abusi. L'Etica Medica dovrà studiare questioni che riguardano la robotica chirurgica - per esempio la deviazione collegata allo spostamento dell'attenzione dal paziente alla tecnologia. Un altro settore fondamentale è la Bio-robotica, ovvero la progettazione ed applicazione di protesi robotiche e sistemi bionici ibridi. In questo contesto, la Robotica sta incontrando problemi affrontati da un altro punto di vista dalla Bioetica [12].

In ultima analisi, uno dei settori che saranno maggiormente chiamati in causa sarà il Diritto [13]. Chi sarà ritenuto responsabile delle azioni dei robot? Il progettista? L'utente? Il robot?

## Riferimenti bibliografici

- [1] Rossi, P. (1962). I filosofi e le macchine, Feltrinelli.
- [2] Veruggio, G. (2004). "Io, Robotico" *Le Scienze*, 434, 23-27.
- [3] Veruggio, G. (2007). "Il cammino della Roboetica", *Le Scienze*, 461, 34-35
- [4] Veruggio, G., F. Operto, F. (2008). "Roboethics: Social and Ethical Implications of Robotics", Chapter 64 of *Springer Handbook of Robotics*, Siciliano&Kathib Editors, Springer, 990-998.
- [5] Cerqui, D., Warwick, K. (2009). "Technoethics: an anthropological approach". In Luppacini, R. and Adell, R. (eds.) *Handbook of Research on Technoethics*. IGI Global, 32-43.
- [6] Fabris, A., Bartolommei S., Datteri E. (2007). "Quale etica per la robotica?", in *Ethicbots, Etica e Robotica*, ETS, 25-29.
- [7] [www.openroboethics.org](http://www.openroboethics.org) (ultimo accesso ottobre 2014)
- [8] Emmerson, B. (2013). Report of the Special Rapporteur on the promotion and protection of human rights and fundamental freedoms while countering terrorism. A/HRC/25/59. <http://justsecurity.org/wp-content/uploads/2014/02/Special-Rapporteur-Rapporteur-Emmerson-Drones-2014.pdf>
- [9] Kitano, N. (2006). "Rinri": An Incitement towards the Existence of Robots in Japanese Society", *IRIE, International Review of Information Ethics*, 6/12, 34-38.
- [10] [www.euron.org/activities/projects/roboethics](http://www.euron.org/activities/projects/roboethics) (ultimo accesso ottobre 2014)
- [11] Chatila R. (2008). "Toward cognitive robot companions". Third ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction. Amsterdam, Netherlands.
- [12] Operto, F. (2011). "Ethics in Advanced Robotics". *Special Issue on Roboethics, IEEE Robotics&Automation Robotics Magazine*, 26, 3, 72-78
- [13] Sharkey, N. (2008). "The Ethical Frontiers of Robotics". *Science*, 322, 5909, 1800 - 1801.

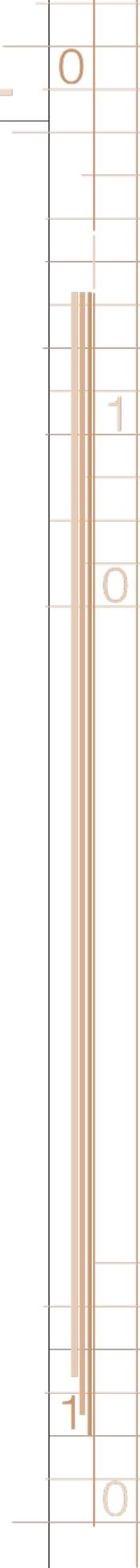
## Biografie

**Fiorella Operto:** dopo gli studi di filosofia, co-fonda una collana di libri di divulgazione scientifica. Ha acquisito un'esperienza specifica nella divulgazione scientifica, lavorando in collaborazione con laboratori scientifici e centri di ricerca in Europa e negli Stati Uniti, partendo dal presupposto che la ricerca scientifica e la divulgazione della conoscenza scientifica debbano andare di pari passo. La sua attività è incentrata sull'introduzione di nuovi mezzi per comunicare le scoperte e le ipotesi scientifiche a un pubblico di lettori non specializzati, utilizzando ogni forma di comunicazione (romanzi, teatro, film, documentari, musica, spot) pur mantenendo le informazioni reali e precise. Più recentemente, Operto ha cooperato con il Reparto Robotica del Consiglio Nazionale per la Ricerca in Italia per promuovere la conoscenza e la comprensione della nuova scienza robotica. Nel 2000 è stata co-fondatrice della Scuola di Robotica, di cui oggi è Presidente. Nel 2004 ha collaborato con il robotico Gianmarco Veruggio nella promozione dell'idea originale della Roboetica, ovvero di un'etica applicata che disciplini la progettazione, produzione e uso dei prodotti robotici. Nel 2008 ha ricevuto il Blackberry Awards come Tecnovisionaria dell'anno per aver promosso in Italia il progetto *Roberta, le ragazze scoprono i robot*, ovvero l'uso di kit robotici per promuovere la curiosità e l'interesse scientifici presso le bambine e le ragazze.

Email: [fiorella.operto@gmail.com](mailto:fiorella.operto@gmail.com)

**Gianmarco Veruggio:** ingegnere elettronico, è Dirigente di Ricerca e Responsabile dell'U.O.S. di Genova presso il CNR-IEIIT di Genova. Specializzato in Informatica e Sistemistica, svolge ricerche nel settore della Computer Graphics applicata alla simulazione e alla realtà virtuale, nel settore della simulazione e controllo delle navi e dei centri di controllo telematico del traffico marittimo. Si dedica poi alla ricerca nel settore della Robotica e Automazione, interessandosi in particolare di architetture distribuite di controllo, sistemi NGC (Navigazione, Guida e Controllo), Internet Robotics. Nel 2002 crea il termine Roboethics (Roboetica) e propone il concetto di un'etica applicata alla robotica. È ideatore e organizzatore del "First International Symposium on Roboethics" (Sanremo, 2004), del "EURON Roboethics Atelier" (Genova, 2006) e degli "ICRA Workshops on Roboethics" (Roma, 14 April 2007; Kobe, 17 maggio 2009; Shanghai, 13 maggio 2011). È stato Corresponding Co-chair del IEEE-RAS Technical Committee on Roboethics. È autore del libro "Il Mare della Robotica", Di Renzo Editore, 1999.

Email: [gianmarco@veruggio.it](mailto:gianmarco@veruggio.it)



# ETIC Etica e Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione

**Fabio Rugge**  
 Rettore dell'Università degli Studi di Pavia

Sono lieto di dare il benvenuto dell'Università di Pavia e mio personale a tutti gli ospiti e ai partecipanti di ETIC 2014, convegno su Etica e tecnologie dell'informazione e della comunicazione organizzato nella nostra università dal Distretto 2050 del Rotary International, con il patrocinio di Fondazione CRUI, AICA.

Saluto e ringrazio in particolare Bruno Lamborghini, Presidente AICA Associazione italiana per l'informatica e il calcolo automatico, gli ideatori del convegno Ivo De Lotto - già Preside della Facoltà di Ingegneria - e Maria Calzarossa, e Anna Spalla, Governatore del Distretto 2050 Rotary.

Quello di oggi è un incontro pluridisciplinare, organizzato congiuntamente da comunicatori e ingegneri, chiamati a confrontarsi sulla responsabilità etica, individuale e collettiva, legata all'utilizzo e alla diffusione delle tecnologie dell'informazione. Un tema sul quale si sono confrontati laureati e dottori di ricerca che hanno partecipato con la loro tesi alla quarta edizione del concorso ETIC, e che verranno premiati oggi.

L'evoluzione rapida e continua delle tecnologie digitali, la loro pervasività in tutte le attività dell'uomo e la criticità crescente dei servizi offerti rendono sempre più importante che gli operatori del settore abbiano piena coscienza delle implicazioni etiche delle loro scelte e decisioni.

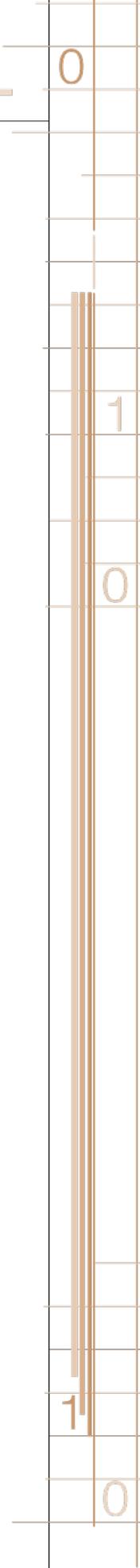
Sono molto grato al Rotary e ad AICA per aver voluto coinvolgere le Università italiane e la nostra in particolare in quest'opera di sensibilizzazione e diffusione di una nuova cultura etica legata all'utilizzo dell'informatica e dei suoi potenti strumenti.

E' fondamentale che i neolaureati che entrano nel mondo del lavoro siano in grado di affrontare con consapevolezza i rischi legati all'utilizzo delle



applicazioni digitali, avendo chiari gli effetti in termini di etica e di responsabilità sociale. La cronaca recente ci segnala quotidiani esempi di questi rischi: dalla privacy degli utenti dei motori di ricerca, all'utilizzo di big data, ai casi Assange e Wikileaks.

Tali rischi sono particolarmente frequenti tra i più giovani ed è per questa ragione che la scuola deve essere oggetto di un mirato programma di formazione. I futuri e-leader devono avere piena consapevolezza etica della loro professione. In questo e per questo l'Università di Pavia si impegna, accanto ad AICA e al Rotary, per diffondere il più possibile presso i giovani la consapevolezza di un utilizzo intelligente delle tecnologie digitali.



## Quando l'informazione sensibile è di più persone: i limiti della privacy per i dati genetici

**Giampaolo Azzoni**

Henrietta Lacks (1920–1951) è uno dei nomi più noti nei laboratori di biologia perché le cellule del tumore di cui morì hanno dato origine ad una linea cellulare (chiamata HeLa) utilizzata dagli scienziati di tutto il mondo in quanto presentavano alcune caratteristiche molto utili per la ricerca. Una vicenda così curiosa che ha formato l'oggetto di un bel libro di Rebecca Skloot recentemente tradotto in italiano presso Adelphi.

Dal punto di vista etico e giuridico, il caso di Henrietta Lacks ha suscitato anche in passato qualche problema perché il prelievo delle cellule tumorali avvenne senza il suo consenso, ma è nel marzo 2013 che si ha uno sviluppo inedito quando alcuni ricercatori tedeschi pubblicarono il sequenziamento del DNA di queste cellule. Ora non si tratta più (come nel passato) dell'utilizzo di materiali biologici di una singola persona, ma della diffusione di informazioni che riguardavano tutti coloro che condividevano parti significative di quel DNA. E così i familiari di Henrietta Lacks hanno agito in giudizio perché erano stati resi pubblici, senza il loro consenso, dati personalissimi anche di loro proprietà.



Questa vicenda rappresenta con molto efficacia il fatto che la ricerca genetica sta riconfigurando il diritto alla *privacy* ponendo problemi etico-giuridici a cui è difficile dare una risposta, almeno se si rimane all'interno delle concettualizzazioni tradizionali.

Il diritto alla *privacy* è nato, infatti, per impedire la diffusione indesiderata di dati relativi a situazioni presenti e eventi passati, comunque noti al soggetto. Quando nel 1890 per la prima volta se ne scrisse in una rivista giuridica americana, il diritto alla *privacy* era concepito come diritto a essere lasciato solo. Ora, grazie alla genetica, abbiamo a disposizione anche dati relativi a eventi, non solo presenti o passati, ma futuri, o comunque non noti al soggetto: si pensi al fatto che, attraverso l'analisi del DNA, si può conoscere la propensione a contrarre una certa patologia. Ma l'elemento più dirompente è che, come il caso di Henrietta Lacks dimostra, i dati offerti dalla genetica non sono mai relativi ad un solo soggetto, ma comuni a tutti coloro che sono imparentati con esso, cioè tutti i suoi consanguinei (genitori, fratelli, figli,...).

La ricerca genetica sembra fare saltare l'architrave etico-giuridica del diritto alla *privacy* e, cioè, il consenso del soggetto interessato come condizione di utilizzo lecito dei dati personali. Anche in Italia, secondo l'art. 23 del "Codice in materia di protezione dei dati personali" (D. Lgs. 196 / 2003), "il trattamento di dati personali da parte di privati o di enti pubblici economici è ammesso solo con il consenso espresso dell'interessato". Ma nel caso di dati genetici quanti e quali sono gli interessati? Sembra difficile negare che interessati siano tutti coloro che, rispetto ad un certo campione biologico, sono consanguinei del donatore. Ma sembra altrettanto difficile negare che in questo modo la ricerca bio-medica si assume un onere per la raccolta dei consensi difficilmente sopportabile. E, oltre alla ricerca bio-medica, ciò vale anche per tutti gli altri usi che dovrebbero poter essere leciti.

A queste difficoltà sul piano etico-giuridico, si aggiungono poi quelle di carattere tecnico e, in particolare, relative alla sicurezza dei dati. Nel 2013 ha destato grande scalpore l'impresa di Yaniv Erlich (Whitehead Institute for Biomedical Research, Cambridge, Mass.) che è riuscito a risalire all'identità di alcuni soggetti il cui DNA era stato sequenziato all'interno di progetti di genomica e, in un articolo del giugno di quest'anno, uscito su "Nature Genetics", ha mostrato come sia possibile fare breccia nella *privacy* genetica.

Di fronte a tali minacce, anche in Europa si stanno approntando nuove normative, ma è da chiedersi se esse siano efficaci o non si traducano invece in un inutile aggravio burocratico. In questo senso, proprio nel luglio di quest'anno ricercatori universitari e di altre organizzazioni non commerciali hanno inviato un'allarmata protesta al Parlamento Europeo chiedendo la modifica di alcuni articoli della legge in discussione poiché sembrano penalizzare eccessivamente l'utilizzo di dati genetici per finalità scientifiche.

Forse però sono ormai maturi i tempi per un ripensamento più generale del diritto alla *privacy* che superi un certo "feticismo formalistico dei dati" a favore invece di una considerazione dei fini per cui i dati vengono utilizzati e prevedendo dunque delle "scriminanti" generali in corrispondenza degli utilizzi

meritevoli e rispettosi della dignità umana. Credo che questa sia anche la strada per superare l'*impasse* di quei casi in cui la medesima informazione sensibile appartiene a più persone.

### **Biografia**

**Giampaolo Azzoni**, dal 2000 docente di "Teoria generale del diritto" nel corso di laurea in Giurisprudenza presso l'Università degli Studi di Pavia, è stato Presidente dei corsi di laurea in Comunicazione dove ora insegna "Relazioni pubbliche".

Dal 2008 è membro del Comitato di Bioetica della Fondazione San Matteo. I suoi attuali interessi di ricerca riguardano il diritto e l'etica nelle loro applicazioni all'economia, alla comunicazione e alla bio-medicina, in una prospettiva di forte connessione tra contemporaneità e pensiero metafisico classico.

Email: [giampaolo.azzoni@unipv.it](mailto:giampaolo.azzoni@unipv.it)

# Progettazione e realizzazione di una piattaforma E\_Learning per il supporto alla didattica con i DSA nelle scuole primarie

**Emanuele Aloï**

Laurea Magistrale in Psicologia dello Sviluppo e della Comunicazione,  
Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano

*Relatore Prof.ssa Daniela Traficante*

La ricerca di efficienza ed equità del processo educativo costituisce, da tempo, uno degli obiettivi fondamentali della politica scolastica. Non vi è dibattito in dottrina, tra gli operatori dell'istruzione o le famiglie in cui non ci si interroghi su come uscire dalla crisi che affligge il "Pianeta Scuola".

Il problema, come è risaputo, è quello della scarsità delle risorse che impedisce al sistema scolastico, sovraccaricato di compiti a fronte di mezzi inadeguati, di adattarsi alle necessità dei singoli discenti andando ad erogare un'offerta formativa, nella realtà dei fatti, estremamente standardizzata e indifferenziata. Se ciò risulta irragionevole in condizioni "normali" - poiché ogni studente avrà stili cognitivi differenti e strategie di apprendimento predilette - tale processo sfocia addirittura in una denegata giustizia per quelle categorie di alunni certificate ai sensi di legge ma alle quali, per mancanza di risorse, non viene garantita una effettiva tutela.

In particolare, e solo di recente, la macchina ministeriale ha riconosciuto a 350.000 studenti tra i 6 e i 19 anni -fra il 4 e il 6% dell'intera popolazione scolastica- la diagnosi di un Disturbo Specifico di Apprendimento (DSA). Si tratta di bambini con un'intelligenza nella norma e privi di qualsiasi anormalità fisica o mentale ma che presentano la perturbazione di alcune abilità specifiche che non permettono una completa autosufficienza nell'apprendimento in quanto le difficoltà si sviluppano nelle attività che servono tradizionalmente per la trasmissione della cultura (lettura, scrittura, calcolo). Tali bambini, dal momento che non presentano alcun deficit intellettivo o fisico, se supportati da una strategia di discriminazione positiva, inegualitaria per l'uguaglianza, possono raggiungere i medesimi risultati dei loro compagni. A patto che le informazioni vengano loro presentate per mezzo di strategie cognitive alternative.

Nel contesto della Tesi è stato quindi sviluppato e testato uno strumento informatico in grado di modellarsi e adattarsi ai bisogni educativi di un bambino con DSA. D\_Teach è una piattaforma E\_Learning rivolta alle scuole elementari che permette un'individualizzazione e personalizzazione dell'insegnamento in accordo alla più recente normativa scolastica. Attenzione particolare, nella progettazione dello strumento, è stata destinata alle necessità dei differenti

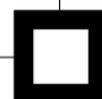
0

1

0

1

0



stakeholders del processo educativo in modo tale che l'insegnamento non sia una questione "privata" fra docente e alunno ma tenga conto anche di famiglie e compagni di classe in una visione il più possibile olistica. In particolare, si è cercato soprattutto di implementare, nella piattaforma E\_learning, alcune tecniche orizzontali di insegnamento in cui si sviluppa una cooperazione tra compagni, tra pari mirata allo scambio e all'accrescimento di conoscenze poiché, in definitiva, "per far crescere un bambino, ci vuole un intero villaggio".

Strumenti di questo genere sono estremamente importanti poiché numerose ricerche hanno sottolineato come i DSA abbiano notevoli costi sociali.

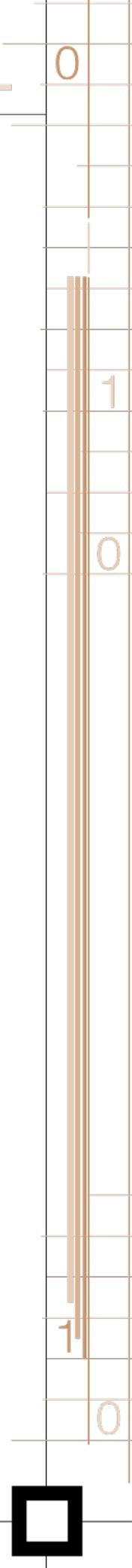
Ad esempio, il dipartimento della salute inglese ha stimato un danno annuale alla propria economia di un miliardo di euro a seguito della più probabile esclusione dalla scuola, incarcerazione e disoccupazione delle persone con un Disturbo Specifico di Apprendimento.

Per misurare ( in termini monetari) l'impatto sociale del servizio offerto è stato utilizzato il Social Return On Investment (SROI) come metodologia di indagine. Si tratta di un sistema di misurazione sviluppato in Inghilterra basato sull'analisi costi-benefici attraverso il confronto tra il valore monetario del cambiamento sociale generato dall'organizzazione e gli investimenti necessari per il raggiungimento degli stessi.

Senza scendere nei particolari del calcolo i risultati hanno mostrato uno SROI RATIO di 25,2. Questo significa che ogni euro investito nel servizio genera un ritorno sociale di 25€.

Crediamo che ciò sia importante perché in una scuola "più equa" non è solo un diritto di questi bambini e delle loro famiglie ma ha anche un'importante impatto economico.





# Sviluppi del pensiero sistemico nell'architettura contemporanea. Il principio di organizzazione/autoorganizzazione nel progetto architettonico

**Roberta Maria Causarano**

Dottorato di ricerca in architettura - Teorie e Progetto,  
Università La Sapienza di Roma

*Tutor Prof. Paola Gregory*

---

Obiettivo della tesi è stato indagare il ruolo delle nuove tecnologie digitali all'interno della ricerca architettonica contemporanea e, in particolare, di quelle ricerche in cui rivestono un ruolo fondamentale concetti derivati dal pensiero scientifico e filosofico, quali quelli di sistema, organizzazione, autoorganizzazione.

Parlare infatti di "pensiero sistemico nell'architettura contemporanea" vuol dire far riferimento a un paradigma emerso dal pensiero scientifico e filosofico più recente che descrive una realtà costituita non da oggetti isolati e autosufficienti ma da sistemi relazioni che dipendono sempre dall'ambiente, dal tempo e dall'osservatore; significa riferirsi a un principio organizzazione/auto-organizzazione come capacità di creare equilibri dinamici tra l'uomo, le sue opere e tutte le componenti dell'ambiente in cui vive.

È dunque da questa concezione sistemica e relazionale della realtà che bisogna partire per fondare una consapevolezza ecologica ed etica del costruire, definendo il ruolo e la responsabilità dell'architetto.

L'emergere in architettura di questo nuovo paradigma è strettamente legato all'uso dello strumento informatico: da una parte l'uso di strumenti di progettazione parametrica e digital fabrication consente di stabilire feedback continui tra artefatti, ambiente e fruitore, creando architetture che interagiscono dinamicamente sia con l'ambiente circostante che con l'utente; dall'altra però, molte ricerche delineano scenari che potrebbero definirsi post-umani se non addirittura, disumani, poiché prefigurano un dominio assoluto della macchina e della tecnica.

In un momento allora in cui l'efficienza tecnologica dà l'illusione che tutto ciò che è realizzabile debba essere realizzato nasce l'esigenza di indagare le conseguenze etiche della rivoluzione informatica in architettura, rispetto alla responsabilità che ogni architetto ha nel momento in cui della tecnica si serve per modificare l'ambiente che ci circonda.

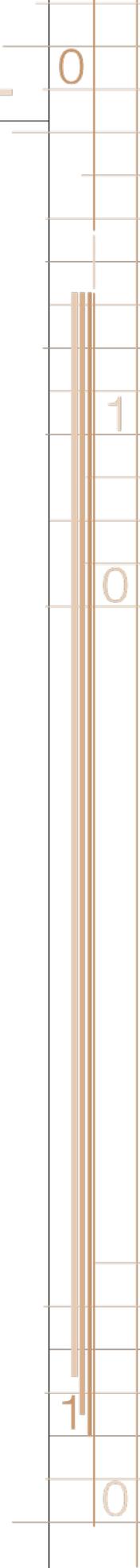
Si fa spesso coincidere l'etica del costruire con la sostenibilità e l'applicazione di una serie di principi e regole che possono guidare la pratica architettonica



verso un uso più attento delle risorse, un minor impatto ambientale, un rapporto più armonico con il contesto, una maggiore attenzione al benessere e alla qualità della vita. Ma è sufficiente far coincidere la questione etica in architettura con l'attenzione ai temi ambientali? È sufficiente rispettare tutte le normative in tema di sostenibilità per definire "etico" il lavoro dell'architetto? Il risultato cui perviene la tesi è che la responsabilità dell'architetto non può in nessun caso limitarsi all'applicazione di principi normativi e soluzioni tecnologiche: far prevalere gli aspetti etici sulle questioni tecnicistiche significa fondare non solo un'architettura sostenibile ma una "cultura sostenibile" una coscienza ecologica che sia un pensiero complesso, che non separi cioè i problemi della qualità della vita, della crescita, della protezione dell'ambiente dai problemi dell'organizzazione sociale, che sappia coniugare la riflessione eco-biologica alla problematica antro-po-sociale.

Non si tratta allora di rinunciare alla tecnica, demonizzandola come causa di disastri per l'umanità, né di esaltarla come unica via d'uscita dai problemi che essa stessa ha generato, ma di usare la tecnica stessa per *aver cura* della natura e realizzare quel principio responsabilità di cui parla Hans Jonas: la responsabilità cioè di proteggere la vita che, per l'architetto, si traduce nella responsabilità di costruire ambienti per la vita dell'uomo, *costruire per poeticamente abitare* usando le parole di Heidegger.





# Advanced services and performance assessment in Information Centric Networks

**Ilaria Cianci**

Dottorato di Ricerca in Ingegneria Elettrica e dell'Informazione,  
Politecnico di Bari e Scuola Interpolitecnica di Dottorato

*Tutor Prof. Ing. Gennaro Boggia*

---

Secondo lo studio Cisco il traffico dati mobile mondiale aumenterà di circa 11 volte nel corso dei prossimi quattro anni e la maggior parte del traffico Internet sarà relativo ai contenuti multimediali (*file sharing, video streaming, etc.*). Tuttavia, nonostante l'evoluzione sostanziale dell'utilizzo della rete, l'architettura fisica è rimasta pressoché inalterata dalle sue origini. Il meccanismo di comunicazione di tipo *host-to-host*, strettamente vincolato alla posizione fisica dei dispositivi connessi, risulta il fattore limitante per la fornitura di servizi moderni ed avanzati. Per risolvere questo problema, i ricercatori di tutto il mondo stanno lavorando per definire il cosiddetto "Internet del Futuro" (o *Future Internet*). L' *Information-Centric Networking* (ICN) rappresenta uno degli approcci più validi per lo sviluppo di una nuova architettura di rete interamente basata sui contenuti. L'idea è quella di slegare i contenuti dalla posizione fisica dei dispositivi, attraverso una denominazione persistente e protetta, protocolli di routing basati sui nomi, memorizzazione dei dati all'interno della rete, replica dei dati, diffusione e distribuzione dei contenuti, sicurezza, privacy e altro ancora.

Il lavoro proposto in questa tesi di Dottorato dimostra come sia possibile sviluppare una piattaforma di *Information and Communication Technology* (ICT), basata sul paradigma ICN, da utilizzare nel contesto delle *Smart City* al fine di offrire servizi avanzati ai cittadini. Senza perdere di generalità, un'area metropolitana può essere classificata *smart* quando sicurezza, monitoraggio sanitario, sostenibilità ambientale, intensa integrazione sociale e ausilio ai trasporti intelligenti sono garantiti a tutti i cittadini, indipendentemente dalla loro posizione fisica. Tutto questo richiede la progettazione, lo sviluppo e la manutenzione di infrastrutture pubbliche e private, basate su alta integrazione di sensori, computer, cellulari e data base. L'architettura proposta in questa tesi si presta a rispondere alla maggior parte dei requisiti relativi ad una smart city, permettendo di offrire servizi avanzati ai cittadini.

Il funzionamento della piattaforma proposta è dimostrato attraverso alcuni interessanti casi d'uso, relativi ai servizi afferenti alle categorie salute, parcheggio, pubblica amministrazione, energia e ambiente e trasporti



intelligenti. Per esempio, è possibile prenotare un esame medico presso un ospedale pubblico senza dover recarsi personalmente al centro prenotazioni, oppure gestire a distanza un sistema di monitoraggio sanitario per anziani. Inoltre, la piattaforma è in grado di gestire una comunicazione tra utenti, contenitori di raccolta differenziata intelligenti (equipaggiati da sensori) e i centri di smistamento comunali (i collettori). Ad esempio, un utente può, tramite il suo smartphone, contattare il collettore per richiedere informazione su dove buttare particolari rifiuti. Il collettore fornirà in maniera immediata le informazioni sul contenitore di raccolta più vicino all'utente e infine il contenitore di raccolta sarà anche in grado di segnalare al centro di raccolta la necessità del ritiro, grazie ad appositi sensori.

Il lavoro proposto in questa tesi di Dottorato dimostra come le nuove piattaforme di *Information and Communication Technology* (ICT) possano diventare le fondamenta per lo sviluppo di città intelligenti e di società evolute, dove sia gli utenti che i dispositivi possono co-operare al fine di migliorare la qualità di vita dei cittadini e l'efficienza della città.



# Lo statuto giuridico della bioinformazione tra biobanche di ricerca e fascicolo sanitario elettronico

**Rossana Ducato**

Dottorato in Studi Giuridici Europei e Comparati - Diritto privato comparato  
Università degli Studi di Trento

*Tutor Prof. Giovanni Pascuzzi*

«We can see now that information is what our world runs on: the blood and the fuel, the vital principle. It pervades the science from top to bottom, transforming every branch of knowledge» (Gleick, 2011). L'informazione si atpeggia come una nuova tipologia di bene in grado di soddisfare i nascenti bisogni della società post-industriale e anche il settore biotecnologico non si sottrae a tale assunto. Gli attuali metodi della ricerca, infatti, sono tutti orientati all'analisi massiva e trasversale di una peculiare tipologia di informazione - che è raccolta, indicizzata, verificata, resa accessibile o ceduta alla stregua di una nuova "commodity" - e che è stata definita in questo lavoro "bioinformazione" (BI). Si tratta di una categoria funzionale utilizzata per descrivere quell'informazione: a) relativa alla sfera personale inerente l'esistenza di un individuo ( $\beta\iota\omega\zeta$ ); b) avente ad oggetto le caratteristiche biologiche e le funzioni molecolari della stessa; c) impiegata a fini di ricerca.

Essa gioca un ruolo di primaria importanza nel campo della ricerca collegata alla cura della salute in quanto, mettendo in correlazione i dati genomici o le interazioni biochimiche con i fattori ambientali e le informazioni di lungo periodo legate al decorso di una patologia, è possibile avanzare nella comprensione delle cause o dello sviluppo di determinate malattie (West, 2006). Un metodo di indagine che è stato propiziato, in un primo momento, dalla costituzione e dalla diffusione di biobanche di ricerca - ossia di *biorepository* deputati a raccogliere e conservare materiale biologico di origine umana in maniera sistematica e professionale (Winickoff e Winickoff, 2003) - ma che si sta sviluppando in tutte le sue potenzialità soltanto di recente, grazie all'interconnessione dei sistemi informativi delle biobanche e di altre *Health Information Technologies*. Tra queste ha suscitato particolare interesse il fascicolo sanitario elettronico: un'architettura informatica in grado di raccogliere, potenzialmente lungo il corso di tutta la sua vita, qualsiasi informazione riguardante lo stato di salute di un determinato soggetto (Meslin e Goodman, 2009; Guarda, 2011). I dati così generati possono, quindi, essere associati al campione biologico e ad altre informazioni raccolte e accumulate nel tempo da una biobanca, andando così a costituire un patrimonio informativo, cruciale per il progresso scientifico in

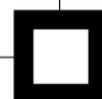
0

1

0

1

0



questo settore e per l'agognata transizione verso la medicina personalizzata (Kohane, 2011; Jensen e al., 2012; Scott e al., 2012).

Considerando il valore assunto nell'attuale economia non a caso definita dell'informazione, la BI si presta ad essere centro d'imputazione di posizioni giuridiche differenti e si prospetta nella realtà operativa come fonte di potenziali conflitti intersoggettivi. Il suo regime di appartenenza è, infatti, incerto e reso problematico da un'antinomia intrinseca: per un verso, la BI rappresenta la particella elementare per la conduzione di studi, sperimentazioni ed indagini oltre che per il perseguimento di risultati brevettuali in ambito biotecnologico; per altro verso, occorre tenere presente che si tratta di un'informazione correlata alla sfera della personalità dell'individuo, trattandosi di dati personali, sensibili e genetici.

Tenendo fissa questa duplice prospettiva, la tesi mira a ricostruire in chiave interdisciplinare e comparata lo statuto giuridico della bioinformazione, sciogliendo in maniera critica ed innovativa alcuni nodi altamente problematici, quali l'appropriabilità dell'informazione, la brevettabilità delle risorse genetiche umane, l'applicabilità del diritto *sui generis* di cui alla direttiva 96/9/CE alle biobanche di ricerca, la natura del consenso informato, il concetto di anonimizzazione e le sue ricadute in tema di protezione dei dati personali, il ruolo del *patient empowerment*.



# Recenti applicazioni di Inverse Virtual Screening su targets antitumorali e antifungini

**Pierpaolo Gaudieri**

Laurea magistrale in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche  
Università degli Studi di Salerno

*Relatore Prof. Giuseppe Bifulco*

In questa tesi, è stato sviluppato e approfondito il concetto di Inverse Virtual Screening, una nuova metodica computazionale che può facilitare la predizione dell'attività di composti bioattivi, derivanti da fonti naturali o sintetiche, su diversi recettori coinvolti nello sviluppo di una specifica patologia. Il primo obiettivo di questo lavoro di tesi è stato quello di costruire un pannello di targets coinvolti nelle infezioni fungine per valutare l'eventuale attività antimicotica di determinate molecole. Una seconda parte di questo lavoro di tesi ha invece riguardato l'identificazione dei targets di interazione del composto di origine marina Jahnellamide, testato sul pannello di antimicotici e su un pannello di proteine coinvolte nei processi tumorali già precedentemente ottimizzato. I calcoli di docking sono stati eseguiti attraverso il software Autodock-Vina. I targets sono stati raccolti dalla Protein Data Bank ([www.rcsb.org](http://www.rcsb.org)), un database pubblico.

L'uso di questa metodica computazionale nella chimica farmaceutica consentirà di testare una o più molecole bioattive su un grandissimo numero di target nel minor tempo possibile.

I calcoli di docking saranno effettuati dal calcolatore e il lavoro del chimico farmaceutico con queste metodiche computazionali si limiterebbe a preparare virtualmente la molecola e i rispettivi target e a interpretare i risultati ottenuti dai calcoli computazionali.

Se si riuscissero a integrare queste metodiche computazionali nell'iter di produzione di un farmaco si riuscirebbero a limitare i test in vitro e in vivo, infatti, soltanto le molecole e i target che risulterebbero affini a livello computazionale passerebbero nelle successive fasi di studio, per cui avremmo meno test chimici e farmacologici, MENO ANIMALI SACRIFICATI, meno prodotti chimici utilizzati e quindi meno prodotti chimici da smaltire.

L'utilizzo delle tecnologie informatiche nella chimica farmaceutica si dimostra molto rilevante dal punto di vista etico e ambientale.

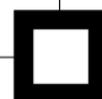
0

1

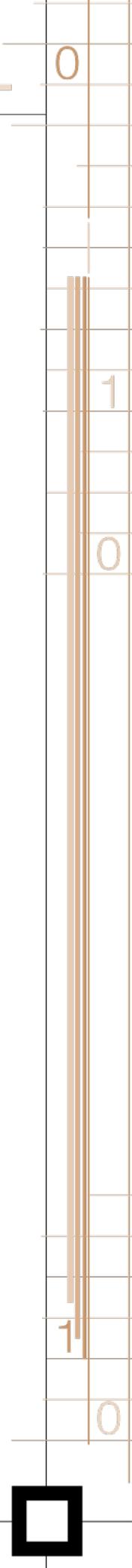
0

1

0







# Study of pressure ulcers due to prolonged sitting: design and development of an interface pressure monitoring device and identification of a prevention strategy

**Elisa Marenzi**

Dottorato di Ricerca in Bioingegneria e Bioinformatica  
Università degli Studi di Pavia

*Tutor Prof. Giovanni Danese, Ing. Gian Mario Bertolotti*

---

La ricerca condotta ha avuto come tematica principale lo studio dell'insorgenza delle ulcere pressorie legate alla seduta protratta, problematica diffusa ed invalidante che comporta costi molto elevati per la gestione ed il trattamento. Ciò ha portato all'ideazione, progettazione e realizzazione di un prototipo per il monitoraggio non invasivo e continuativo della distribuzione di pressione ed alla valutazione di nuove metodologie per personalizzare le tecniche di prevenzione ed ottimizzare gli interventi del personale sanitario.

Il progressivo invecchiamento della popolazione unito a patologie che comportano limitazioni motorie contribuiscono in modo sostanziale ad incrementare il rischio di sviluppare ulcere pressorie, a causa dei tempi prolungati in cui si rimane staticamente nella medesima posizione. Tuttavia, grazie all'applicazione delle tecnologie ICT in ambito medico e riabilitativo è possibile ridurre l'impatto sociale di un problema dai risvolti etici significativi per le persone affette da queste lesioni, le loro famiglie e la società intera. In particolare, dati relativi alla prevalenza del fenomeno aiutano a comprenderne l'entità: uno studio del 2010 ha stimato che il 13% delle persone ricoverate negli ospedali del nostro Paese sviluppa almeno un'ulcera pressoria e questo problema costituisce una delle principali cause di decesso in persone anziane con ridotte capacità di movimento. Per questo motivo diventa fondamentale concentrarsi sulla prevenzione del fenomeno, ancor più che sulla terapia; infatti la prevenzione rappresenta ancora oggi il miglior modo per gestire questo problema tanto grave quanto diffuso.

L'idea alla base del lavoro è stata quella di progettare e costruire un prototipo per il monitoraggio pressorio all'interfaccia con la seduta che potesse essere utilizzato in diversi contesti (ad esempio automotive ed ergonomia), ma soprattutto in ambito clinico per la prevenzione delle piaghe da decubito. Infatti le ulcere pressorie sono aree localizzate di necrosi della pelle e dei tessuti sottostanti dovute a sollecitazioni prolungate, che colpiscono



principalmente pazienti allettati e utilizzatori di sedie a rotelle. I siti di ulcerazione più comuni sono i punti anatomici in cui si concentrano le pressioni più elevate, generalmente in corrispondenza di prominenze ossee, come le tuberosità ischiatiche e i talloni.

La ricerca ha portato allo studio e sviluppo di un sistema innovativo e dal costo contenuto rispetto ai prodotti attualmente in commercio, in grado di adattarsi alle disabilità ed alle patologie del soggetto in modo autonomo ed automatico. Altri requisiti sono una buona robustezza, per garantirne un utilizzo continuativo durante la giornata; una durata almeno comparabile con quella dei prodotti in commercio ed una buona affidabilità, per fornire una risposta adeguata in termini di redistribuzione del carico corporeo sull'area di seduta.

Il prototipo, in contesti statici e dinamici, analizza non solo la distribuzione della pressione di interfaccia ma anche i più importanti parametri ad essa legati, al fine di rilevare i cambiamenti posturali sull'area sensorizzata e per valutare lo sfregamento della cute sulla superficie d'appoggio, perché questo fenomeno produce un'alterazione della pelle, soprattutto in pazienti non deambulanti, incrementando il rischio di sviluppare un'ulcera.

Contemporaneamente alla realizzazione prototipale, sono state condotte diverse prove sperimentali, per integrare le informazioni già derivabili attraverso l'uso di attuali dispositivi commerciali con nuovi parametri specifici per lo studio delle piaghe da decubito. Mediante software progettati ad hoc sono stati monitorati i parametri correlati alla pressione di interfaccia (anche in aree ristrette, in corrispondenza delle zone a maggior rischio) e le registrazioni sono state organizzate all'interno di un database.

In particolare, nell'ambito di una collaborazione già esistente, sono state pianificate una serie di prove sperimentali in una struttura a carattere riabilitativo, l'Istituto Santa Maria alle Fonti della Fondazione Don Gnocchi, che ha portato al reclutamento di pazienti con diverse disabilità per ricavare informazioni sullo stress tissutale sviluppato nell'esecuzione dei movimenti sul letto di degenza.

Per prevenire efficacemente le ulcere pressorie un approccio innovativo consiste inoltre nello studiare il comportamento spontaneo di persone sane durante periodi di seduta prolungata, in quanto, sebbene questa non sia una condizione naturale per l'uomo, soggetti senza problemi di salute riescono comunque a prevenire danni tissutali. Queste analisi rilevano i meccanismi inconsci di redistribuzione del peso corporeo sull'area di appoggio, comunemente denominati In-Chair Movements. È stato quindi realizzato un secondo programma in grado di determinare numero, frequenza, durata e tipologia di ogni movimento eseguito, a partire dalle mappe pressorie.

Per sviluppare strategie di prevenzione personalizzate e per ottimizzare gli interventi del personale sanitario in pazienti allettati, sono stati studiati anche gli ICM più efficaci per ridurre il rischio di ulcerazione ed i risultati sono stati messi a confronto con i dati ottenuti dall'osservazione visiva, negli stessi istanti, da parte di personale medico, per evidenziare i vantaggi di questa

metodologia ed individuare eventuali criticità utili ad ottimizzare la performance.

L'obiettivo dell'intero lavoro è stato quello di migliorare l'identificazione del livello di rischio di ulcerazione e contemporaneamente fornire strumenti oggettivi al personale medico ed infermieristico per sviluppare strategie di prevenzione personalizzate sulle esigenze del singolo utente, con conseguente miglioramento della salute e della qualità della vita dei pazienti.



# Distinzioni digitali. L'appropriazione di internet tra gli adolescenti e le disuguaglianze sociali

**Marina Micheli**

Dottorato in Società dell'Informazione  
Università degli Studi di Milano - Bicocca

*Tutor Prof. Giorgio Grossi*

La tesi mette in discussione la concezione dominante nel discorso pubblico e in alcuni ambiti scientifici secondo cui i giovani si trovano a loro agio con i media digitali e li usano in modo simile. Sebbene vi siano senza dubbio delle importanti specificità generazionali, metafore come quella del “nativo digitale”, se non sufficientemente problematizzate, rischiano di oscurare quanto lo status socio-economico e il livello d'istruzione dei genitori influiscano sull'utilizzo e il significato che i ragazzi attribuiscono alla rete e ai media digitali. Nel dibattito pubblico e scientifico, il rapporto tra giovani e nuove tecnologie viene spesso affrontato ponendo l'accento sulle novità e le caratteristiche delle nuove generazioni (su ciò che le distingue dalle precedenti), trascurando le differenze che possono esistere anche *tra* i più giovani. Per questa ragione si è deciso di condurre un'ampia ricerca empirica, basata su metodi quantitativi e qualitativi, che andasse ad esaminare le attività svolte online e il significato attribuito a internet da parte di giovani adolescenti appartenenti a diverse classi sociali. In particolare per la fase qualitativa sono state effettuate 53 interviste discorsive semi-strutturate a un gruppo di ragazzi e ragazze di età compresa tra i 14 e i 17 anni provenienti da diversi contesti socio-economici e culturali. Con le interviste sono state raccolte informazioni su abitudini, opinioni, attitudini, contesto d'accesso ed esperienze d'uso di internet degli intervistati e dei loro familiari. Per la fase quantitativa **è stata** invece svolta l'analisi di un dataset ottenuto tramite la somministrazione di questionari su un campione rappresentativo della popolazione delle classi seconde superiori e dei Centri di Formazione Professionale della regione Lombardia (n=2.327). Attraverso l'analisi statistica dei dati e soprattutto la ricerca sul campo, in cui sono state ascoltate le voci degli studenti, è stato possibile comprendere meglio come il contesto socio-economico e culturale di appartenenza – tramite la funzione di socializzazione della famiglia e, in seconda battuta, dall'ambiente scolastico – contribuisce a modellare il rapporto che gli adolescenti instaurano con internet e i media digitali.

I risultati della ricerca mostrano che a dispetto delle rappresentazioni comuni della *net generation* anche tra i più giovani esistono delle forme di

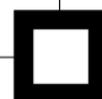
0

1

0

1

0



disuguaglianza nell'uso di internet legate alle appartenenze sociali. Queste disuguaglianze non consistono più nella possibilità (o meno) di accedere alla rete - come si aveva inizialmente con il fenomeno del *digital divide* - e dipendono piuttosto da atteggiamenti e disposizioni verso le ICT che sono sviluppati in famiglia e si riflettono in diverse competenze e modalità d'uso. Tuttavia, se da un lato i risultati mettono in luce dei meccanismi di riproduzione di vantaggio culturale familiare, dall'altro lato non confermano l'esistenza di una relazione "lineare" fra appartenenze sociali e modi d'uso dei media digitali. In particolare, le opportunità di creatività, espressione di sé e comunicazione offerte dalle nuove tecnologie (soprattutto dai *social media*) sembrano costituire un inedito e interessante elemento di rottura rispetto ai tradizionali rapporti tra appartenenza sociale e consumi mediatici. La tesi, attraverso i numerosi dati raccolti, mostra come questo tipo di utilizzi della Rete siano particolarmente significativi nella vita quotidiana di adolescenti anche di medio o basso status socio-economico e culturale. Tuttavia, e qui forse si trova nuovamente un meccanismo di disuguaglianza, tali modalità d'usare e intendere internet si collocano esclusivamente sul piano della cultura "informale" - nelle relazioni tra pari e nelle sub-culture giovanili - e sono dunque estranei all'esperienza scolastica dei ragazzi. Su questo punto la tesi avanza delle domande rilevanti e pone le basi per future ricerche che considerino il ruolo della famiglia congiuntamente a quello della scuola per comprendere l'appropriatezza dei media digitali di ragazzi provenienti da diversi contesti sociali.



# “MEET, MET, NET” Consapevolezza e progetto nell’era ipertecnologica

**Aleksandra Novakovic e Michela Regis**

Tesi di Laurea Magistrale in Ecodesign. Dipartimento di Architettura e Design Politecnico di Torino

*Relatore Prof. Fabrizio Valpreda*

Nel difficile rapporto che intercorre tra uomo e tecnologia, l’uomo si distingue per la sua indole a trovare soluzioni a breve termine con incapacità di prefigurare ripercussioni derivanti dalle sue decisioni. La tecnologia, d’altra parte, avanza rapidamente diventando sempre più autonoma, incontrollabile.

L’obiettivo della tesi è quello di trovare la giusta formula affinché il singolo individuo sia responsabilizzato, non con l’imposizione, ma nella libertà di compiere scelte consapevoli, garanti di comportamenti responsabili.

La nostra società sta affrontando problemi sempre più complessi legati a temi ambientali, sociali, comportamentali, tecnologici ed etici: si tratta di problemi che non possono essere risolti dalle stesse menti che li hanno causati, per questa ragione preme sulla nostra società la necessità di un radicale cambio di mentalità e l’adozione di un nuovo principio di responsabilità. La consapevolezza è il presupposto base della responsabilità soprattutto quando l’elevata velocità di sviluppo della tecnologia contrasta col lento procedere delle ripercussioni sociali. Questa differenza di velocità rappresenta il potenziale rischio di fraintendimento e di perdita di controllo.

L’approccio lineare e consequenziale che vede la tecnologia come “tappabuchi”, è sufficiente. È necessario ricercare soluzioni a lungo termine.

Comprendere lo scenario entro il quale il progettista/designer possa muovere i suoi passi, rende necessaria la conoscenza del panorama presente e il fenomeno della stampa 3D. Esso può considerarsi il proseguimento della rivoluzione informatica nel campo della fisica e un vero e proprio capovolgimento del sistema produttivo attuale. La disponibilità e l’accessibilità ai progetti open source e l’opportunità di auto-realizzazione favoriscono un approccio dal basso, grazie alla disponibilità di mezzi ormai non più troppo onerosi e a una spontanea collaborazione. Il rischio che non si deve correre diventa, tuttavia, quello di fraintendere questa tecnologia in un contesto abituato al consumismo e poco responsabile di fronte alla questione del degrado ambientale.

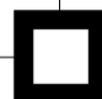
0

1

0

1

0



Due sono i punti di partenza fondamentali affinché la consapevolezza cresca e si stabilizzi:

- una corretta comunicazione, forte della capillarità del digitale, attraverso il quale il sapere può diffondersi e raggiungere le masse;
- un utilizzo collettivo della tecnologia, che attraverso la condivisione di spazi può stimolare la condivisione di idee, e facilitare quella di principi, andando a creare un’etica solida perché condivisa e rispettata.

Condividere spazi significa avere a disposizione e contribuire a costruire piattaforme di collaborazione all’interno delle quali i protagonisti chiamati a interagire rivestono ruoli differenti e proprio per questo indispensabili affinché la rete sia completa e in continuo divenire. Il progettista facilita il dialogo tra i vari soggetti attivi, in quanto mediatore tra soggetti e bisogni.

Ne risultano luoghi incubatori di idee, sperimentazioni, innovazioni, sinergie, caratterizzati da freschezza, curiosità, iniziativa, dialogo, collaborazione. La didattica associata alla realizzazione pratica ne risulterebbe rafforzata, potenziata. Le aziende troverebbero nuovi spunti molto più adatti ai futuri consumatori rispetto a quelli intercettati dalle analisi di mercato. Gli artigiani troverebbero l’attenzione e l’interesse da parte di giovani dalla voglia di capire, imparare e tradurre la tradizione nel linguaggio moderno.

Il dialogo diventa quindi la parola chiave che permette alle realtà di comunicare, discutere, valutare e migliorare, con un risparmio di risorse e di energie. Affinché una novità prenda piede, è necessario che questa conservi quell’unicità che la vede legata alla tradizione; quell’unicità secolare che dà valore al patrimonio culturale, al territorio e ai gruppi che lo abitano.

La stampa 3D è solo una piccola parte di un generale cambio di paradigma dell’intero processo produttivo. La tecnologia richiede di essere culturalmente pronti per l’acquisizione delle innovazioni, definendo chiaramente che fare parte di una società implica essere consapevoli di essere parte di un sistema che vive in un Pianeta limitato; essere responsabili delle ripercussioni future e del benessere a lungo termine, riconoscere il valore dell’educazione e della collaborazione, intraprendere la strada dell’innovazione per la soluzione dei grandi problemi che ancora affliggono l’umanità, comprendere i bisogni del singolo e delle comunità, il tutto per trovare soluzioni semplici a problemi complessi e raggiungere il più elevato livello di benessere possibile.

