

La sfida dei robot

di Giovanni Brogi

Agosto 1987

"E' un vero cialtrone!" Stava dicendo il professor Guancini a proposito del suo ex collaboratore: l'ingegner Sandri, "Non solo mi ha sempre ostacolato nel progetto, ma adesso che ha cambiato reparto spaccia per suoi i miei progetti di riproduzione meccanica!".

Era difficile vedere il prof. Guancini così irritato: solitamente riusciva a dimostrare una calma ed una sicurezza di sé eccezionale. Guancini era in azienda da molti anni come responsabile del settore robotistico e stava lavorando ad un progetto molto interessante: L'autoriproduzione dei robot. In poche parole le macchine automatiche dovevano essere in grado di costruire copie di se stesse perfettamente funzionanti ed in grado di ricostruire altre copie.

Il problema più difficile era quello relativo al reperimento del materiale necessario ad un robot per costruire un secondo se stesso. L'azienda TECNOCEAN produceva apparecchiature automatiche per la scansione del fondo marino, ed i robot in grado di riprodursi avrebbero minimizzato i costi di produzione in quanto la costruzione dei robot sarebbe avvenuta in maniera esponenziale. I robot erano dotati di un sofisticato sistema di visione artificiale che comprendeva un diffrattometro in grado di analizzare chimicamente qualsiasi oggetto su cui posassero lo sguardo. Erano inoltre dotati di bracci meccanici muniti di vari utensili che gli servivano per l'assemblaggio dei componenti necessari per la riproduzione.

Il grosso problema tuttora insoluto restava quello di sintetizzare i componenti a partire da ambienti naturali.

Il cervello del robot del progetto Guancini era un microprocessore tradizionale con tutta una serie di programmi che servivano al coordinamento fisico delle varie apparecchiature e sensori in dotazione al robot. C'era inoltre il programma principale che conteneva tutte le informazioni necessarie per costruire un altro se stesso e per programmarlo inserendoci un programma identico al suo.

Per fare questo si avvaleva delle informazioni dei sensori, in base alle quali riconosceva, per esempio, una copia di se stesso e non avrebbe cercato di rimontarlo per utilizzarne i componenti.

L'ultimo prototipo del professor Guancini: il robot PRA-5 (da Prototipo Riproduzione Automatica) doveva essere in grado di montare una copia di se stesso avendo già a disposizione il materiale necessario per farlo.

La critica che Sandri aveva sempre portato al progetto era che i robot della serie PRA non sarebbero stati in grado di sopravvivere da soli in un ambiente esterno.

Con questo tipo di obiezioni, riportate al direttore della sezione ricerche, Sandri riuscì a farsi affidare la responsabilità di un progetto di "sopravvivenza dei robot in un ambiente esterno"; i suoi prototipi di robot dovevano disporre di funzioni di autoricostituzione, autoriparazione ed inoltre avere la capacità di difendersi da attacchi esterni (Quali ad esempio da robot costruiti dalla concorrenza).

E mentre Guancini continuava a mettere a punto nel dettaglio il robot PRA-5, Sandri stava realizzando il PSA-1 (Prototipo Sopravvivenza Ambiente) sfruttando però gran parte del progetto PRA-4 messo a punto dal reparto di Guancini prima dell'ultima versione. Sandri aveva così sfruttato tutta l'esperienza ed i progetti di Guancini senza però far minimamente apparire questo alla direzione.

Il direttore di divisione aveva adesso avuto un colloquio con Guancini:

"Ha avuto modo professore di esaminare il prototipo di Sandri ? mi ha garantito, oltre che la riproduzione, di essere in grado di resistere ad attacchi di robot della concorrenza che potrebbero cercare di riprodursi alle spese dei nostri robot!".

"Lei sa ..." disse Guancini "...che l'ingegner Sandri ha basato il suo prototipo sui robot che sono stati progettati nel mio reparto!".

"Certamente professore, Sandri si è fatto una utile esperienza nel suo reparto, ma è ricco di inventiva e sono convinto che il suo prototipo è profondamente innovativo!".

"Il *suo* prototipo è stato realizzato a partire dal PRA-4 al quale ha semplicemente inserito alcune armi con le quali il robot dovrebbe difendersi non si sa da chi!".

"Ma no professore, Lei è troppo severo con Sandri! Sinceramente non capisco perchè dimostri tutto questo astio verso di lui! Ho affidato un nuovo progetto a Sandri proprio perchè dimostrasse quello che è in grado di fare da solo!".

Guancini ebbe la sensazione di essersi spinto troppo oltre nelle accuse contro Sandri: non voleva che il dottor Bardi pensasse che ci fossero solo motivi personali fra lui e Sandri, quindi si mostrò più accondiscendente:

"Sarà come dice lei dottore, in fondo se Sandri ha messo a punto qualcosa di veramente nuovo lo dovrà dimostrare!".

"Ma è naturale! Ha letto che la prossima settimana è prevista la presentazione del suo prototipo? Il PSA-1. Lei ci sarà naturalmente!".

"Ci sarò non dubiti! Adesso mi scusi: torno a vedere che cosa combinano nel mio reparto!".

Nel reparto di riproduzione automatica Guancini si sfogò con i suoi collaboratori: "Quel cialtrone ha fatto credere al dottor Bardi di aver realizzato un prototipo innovativo! Alla presentazione di mercoledì voglio proprio vedere se sarà in grado di spiegare le funzioni dei vari dispositivi che compongono il SUO prototipo!".

"Non deve preoccuparsi professore: chiunque sarebbe in grado di vedere che il PSA-1 è una copia mascherata del PRA-4!".

"Chiunque di noi! Ma non il dottor Bardi che non capisce niente di componenti dei robot!".

Il mercoledì seguente, alla presentazione di Sandri partecipavano al completo i 5 reparti di sviluppo prototipi, il direttore di divisione ed il direttore della produzione.

Sandri proiettò dei lucidi, illustrò sommariamente i componenti del robot evidenziandone le caratteristiche di difesa dell'ambiente:

"Se ad esempio, durante una ispezione del fondo marino, il robot fosse assalito da uno squalo o da altri pesci aggressivi, è in grado immediatamente di produrre una differenza di potenziale altissima che si tradurrebbe in una scarica elettrica tale da intontire anche uno squalo di grosse dimensioni!".

Uno dei collaboratori di Guancini prese la parola:

"Vorrei sapere la funzione di quel circuito inserito sulla base del collo del robot!".

In realtà conosceva benissimo le funzioni di quel circuito anche perchè aveva partecipato alla progettazione, ma la domanda voleva mettere in imbarazzo Sandri.

"Quel dispositivo serve per il coordinamento motorio", rispose Sandri, "non vorrei però annoiare i partecipanti con dettagli tecnici: puoi venire quando vuoi nel reparto e ti daremo spiegazioni dettagliate!".

Guancini sorrise: "Quanto era ingenua quella domanda!" pensò, "ci vuole altro per uno come Sandri!".

Seguirono altre domande sulla necessità di difendersi da altri attacchi: "Ho sentito parlare di *difesa dalla concorrenza*", chiese un addetto al marketing, "Può spiegarci che cosa intende con questo ?".

"Volentieri", replicò Sandri, "Questi robot sono stati progettati per moltiplicarsi direttamente nel fondo marino durante le ricerche. È ovvio che ogni robot necessita di componenti per costruire una copia di se stesso; supponiamo che un robot della concorrenza incontri uno dei nostri robot tradizionali...", e accennò al professor Guancini seduto in seconda fila, "vedrebbe in esso un insieme di circuiti utilissimi per la sua riproduzione; lo stesso naturalmente varrebbe per il nostro robot che cercherebbe di smontare l'avversario per ricavarne i pezzi necessari per costruire una riproduzione di se stesso.

Se però il robot avversario fosse più organizzato del nostro, sarebbero i nostri robot a pagarne le spese! Per questo ho messo a punto un robot con dei dispositivi tali da non consentire di essere attaccato da nessuno dei robot della concorrenza!".

Guancini prese la parola: "Non ritiene ingegnere che invece di *prepararsi alla guerra* sia il caso di stabilire delle norme affinché tutti i robot, compresi quelli della concorrenza, siano programmati per non smontarsi a vicenda? Sarà in ogni caso opportuno prevedere un sacco di casi in cui il robot non dovrebbe smontare tutto quello che incontra: tubature sotterranee, imbarcazioni e così via!".

"Ma è naturale!", replicò Sandri, "Il mio robot infatti reagisce solo se è assalito e non si sognerebbe mai di danneggiare impianti precostituiti! Per dimostrare la tattica dei miei robot, si potrebbe mettere il mio prototipo di fronte ad uno dei suoi che fosse programmato per attaccarlo, mostrando così il meccanismo di difesa! che cosa ne dice?".

Guancini non si aspettava questa proposta. Cosa voleva dimostrare Sandri? che i suoi robot erano più forti e più agguerriti? Lo saranno stati sicuramente!

"Non so se vale la pena di distruggere un prototipo solo al fine di una dimostrazione di forza!" rispose serio.

"Non si tratta di distruggere ma di smontare i componenti senza danneggiarli, e con questi costruire una copia identica di PSA-1!", replicò Sandri.

Il dottor Bardi, direttore della divisione sviluppo, prese la parola: "Se i componenti possono essere riutilizzati, penso che sia una dimostrazione pratica interessante! Lei professore pensa di disporre di un prototipo da utilizzare per poter fare questo esperimento?"

Guancini pensò al PRA-5 che stava collaudando, non avrebbe avuto problemi a destinarlo ad un simile esperimento ma non gli andava affatto che Sandri si facesse bello non solo a spese dei progetti del suo reparto, ma addirittura ingaggiando battaglie in pubblico contro i suoi robot. Del resto non aveva scelta: Rifiutarsi avrebbe significato dimostrare di voler ostacolare in qualche modo Sandri e questo non gli andava per niente.

Sandri non aveva la capacità di portare a termine nuovi progetti e i fatti prima o poi dovevano dargli ragione. "Sì io posso mettere a disposizione un prototipo ma mi auguro che veramente Sandri mi restituisca i componenti intatti per poter rimontare il mio prototipo!".

Sandri assicurò nuovamente che i suoi robot erano in grado di difendersi con il minimo spreco di dispositivi, e la data della dimostrazione fu fissata per la settimana seguente.

Guancini e Sandri si incontrarono la sera stessa per stabilire le regole con le quali dovevano essere programmati i due robot: Ciascuno dei due non doveva riconoscere l'altro e di conseguenza considerarlo un insieme di dispositivi utili per riprodursi. Naturalmente il PSA-1 e il PRA-5 utilizzavano gli stessi componenti in quanto la matrice era decisamente la stessa.

Quando Guancini propose a Sandri di effettuare in laboratorio la prova in anteprima fu insospettito dalla sua risposta: "Io penso, professore, che sarebbe meglio effettuare la prova per la prima volta in pubblico: poichè siamo ancora in fase di messa a punto della programmazione, la visione preventiva dell'incontro potrebbe spingerci a prendere delle precauzioni che altererebbero poi l'esito di una dimostrazione successiva.

Desidero creare le condizioni reali che si avrebbero incontrando per la prima volta un robot della concorrenza del quale non si conosce la struttura!".

Guancini non era affatto convinto che fosse quello il motivo, o meglio: Non certo per creare le condizioni di due robot completamente sconosciuti perchè entrambi erano derivati dal PRA-4 e contenevano identici componenti.

Questo oltre a tutto rappresentava una enorme facilitazione in quanto ciascun robot non doveva costruire i vari dispositivi a partire dalla materia prima ma solamente smontarli e rimontarli cambiando alcune funzioni. Era necessario infine sostituire la parte di programmazione affinché i programmi di controllo degli utensili potessero utilizzare questi come armi di difesa. Fra l'altro Sandri conosceva bene il PRA-4 e quindi poteva supporre il funzionamento di gran parte del PRA-5.

Era un gioco da ragazzi costruire un robot in grado di smontare e rimontare il PRA-5!

Il prototipo era ormai pronto, non c'era il tempo di prendere degli accorgimenti che avrebbero fatto fare a Sandri una brutta figura.

Tuttavia Guancini aveva un'idea in testa: Alla fine della dimostrazione avrebbe preso la parola e mostrato a tutti i motivi per cui l'esperimento era fin troppo facile! Avrebbe portato una videocamera e registrato l'esperimento su videocassetta, quindi sarebbe stato sufficiente rivedere il filmato mostrando come il PSA-1 conosceva gli schemi di montaggio del PRA-5 e la facilità con cui veniva effettuato lo smontaggio-rimontaggio praticamente utilizzando gli stessi componenti! Questo evidentemente non sarebbe stato possibile con un robot della concorrenza che fosse stato costruito con pezzi differenti! In quel caso il robot avrebbe dovuto smontare fino all'ultimo i componenti per crearne degli altri identici ai suoi! Il PRA-4 non era in grado di fare e questo e sicuramente nemmeno il PSA-1.

Ecco perchè Sandri ha voluto utilizzare un prototipo costruito con i suoi stessi componenti!.

La sera prima della dimostrazione Guancini stentava ad addormentarsi: "Con questa dimostrazione Sandri desidera far aumentare gli investimenti della Tecnocean nel suo reparto a scapito del mio!" pensava.

La mattina della dimostrazione, nell'auditorio 1 della Tecnocean era stato posto un grosso acquario nel quale due robot: un PSA-1 e un PRA-5 si fronteggiavano in attesa dell'avvio che sarebbe avvenuto tramite telecomando.

Guancini e Sandri sedevano al tavolo a lato dell'acquario e un treppiede con una videocamera era stato posto sul retro dell'acquario.

Dopo la presentazione di Sandri, Guancini prese la parola: "Io ritengo, e conto di riuscire a dimostrarlo alla fine dello scontro fra i due robot, che le condizioni non sono esattamente quelle che ci sarebbero in un incontro fra un nostro robot e uno della concorrenza. Ho sistemato una videocamera dal lato opposto dell'acquario e alla fine rivedremo il filmato insieme."

Sandri riprese la parola: "E' naturale: sappiamo tutti che le condizioni non sono esattamente quelle che si avrebbero in un incontro fra noi e la concorrenza. Quello che il professor Guancini intende dire è che poichè i due robot sono stati progettati da tecnici in seno alla stessa azienda, inevitabilmente risentono di alcuni elementi di progetto comuni che non ci sarebbero fra progetti partiti da skill professionali completamente diversi. Tuttavia dobbiamo tener presente che da un lato questo è un modello di incontro, non un incontro reale e quindi, come tale, ha un valore di simulazione approssimata; dall'altro, noi sappiamo che la concorrenza è sempre pronta a copiare i nostri progetti, magari utilizzando identici componenti; e questo rende maggiormente significativa la dimostrazione!".

Guancini si lasciò sfuggire un'occhiata torva in direzione di Sandri: "Quel furbacchione ha sempre la risposta pronta!", pensò, "ma il mio intervento che seguirà non lascerà spazio a dubbi!".

Fu accesa la videocamera e la sala si fece silenziosa: tutti gli occhi erano puntati sull'acquario come spettatori di un incontro di lotta libera. Fu preso in mano il telecomando e dato il via simultaneamente ai due prototipi.

Il primo a muoversi fu il robot di Guancini: il PRA-5. Si avvicinò al robot di Sandri e si fermò ad analizzarlo: Il robot PSA-1 non si mosse. Evidentemente il diffrattometro del PRA-5 segnalò che si doveva trovare di fronte ad un appetitoso aggregato di dispositivi perchè si avvicinò al PSA-1 e lo toccò con una pinza.

Il PSA-1 si mosse di scatto, rapidamente girò intorno al PRA-5, afferrò con una pinza il connettore impermeabile che collegava il computer centrale del PRA-5 con il dispositivo di controllo dei centri motori, ruotò la ghiera di serraggio e lo staccò: Il PRA-5 si arrestò e rimase immobile, irrimediabilmente disattivato.

Con calma il PSA-1 cominciò a smontare i vari componenti del PRA-5, e a rimontarli in maniera differente. Nella sala si vedevano autentiche espressioni di entusiasmo, seppure quasi in assoluto silenzio.

In 13 minuti esatti fu montato un secondo PSA-1, il prototipo di Sandri riprogrammò il processore centrale, quindi il microprocessore del circuito di controllo motorio e lo innescò. Il nuovo PSA-1 prese vita.

Mentre il nuovo PSA-1 effettuava l'autotest dei dispositivi e della motilità degli attrezzi, Sandri illustrava ciò che stava accadendo: "Non appena effettuata l'autodiagnosi, il nuovo robot si arresterà in attesa di disposizioni via radio!".

Il secondo PSA-1 era talmente identico al primo da poter essere distinto solo per la sua posizione all'interno dell'acquario.

I test sembravano terminati ma il robot non si arrestò: con grande sorpresa di tutti si avvicinò al suo gemello e cominciò a svitare il pannello anteriore.

Il robot di Sandri non si mosse: Non era programmato per difendersi da un robot identico a lui.

Sandri e Guancini fissarono sbalorditi l'acquario, "Non capisco cosa stia succedendo, forse c'è un errore di programmazione!" disse Sandri afferrando il telecomando.

"Li lasci fare!", disse Guancini fermando Sandri con la mano, "voglio capire cosa sta succedendo!".

La sala non era più silenziosa, si udiva un brusio concitato di persone stupite e incuriosite. La videocamera continuava a riprendere le scene all'interno dell'acquario.

"Probabilmente il nuovo PSA-1 non ha riconosciuto il suo costruttore, quindi lo sta smontando per costruire nuovamente un altro PSA-1 che, probabilmente, sarà a sua volta viziato dallo stesso difetto. Stando così le cose i due robot continueranno a smontarsi e rimontarsi a vicenda. Possiamo interrompere l'esperimento!" disse Sandri.

"No.", replicò Guancini, "Li lasci continuare! C'è qualcosa che non capisco!".

La costruzione del nuovo robot infatti appariva diversa da un PSA-1, somigliava piuttosto ad un PRA-5. Dopo pochi minuti non c'era più alcun dubbio: Il nuovo PSA-1 aveva smontato il robot di Sandri e stava costruendo un PRA-5 perfetto.

Dieci minuti dopo il robot stava già programmando il microprocessore centrale, seguì il circuito di controllo motorio e l'innescò. Il nuovo PRA-5 si mosse e cominciò ad effettuare l'autotest di motilità.

Sandri guardò con sospetto Guancini il quale tutto ad un tratto sobbalzò: "Ho capito!", esclamò ad alta voce, era raggiante, "Osservate quello che accade adesso!".

Le sorprese non erano finite: non appena terminata l'autodiagnosi il PRA-5 si avvicinò al PSA-1 ed iniziò a smontare il pannello anteriore.

"Adesso costruirà un secondo PRA-5.", spiegò Guancini.

"Sinceramente non capisco!", disse visibilmente seccato Sandri, "ci vuole spiegare professore che cosa sta succedendo?".

"Dopo.", rispose Guancini, "Alla proiezione del filmato.".

Poco tempo dopo nell'acquario apparivano due robot modello PRA-5 perfettamente identici. Il nuovo arrivato prese vita, terminò i test di motilità e si arrestò.

Guancini si alzò spense la videocamera, estrasse la videocassetta e la sistemò nel videoregistratore. Sandri rimase seduto fissando Guancini con un misto di curiosità e desolazione. Il brusio nella sala terminò gradualmente.

"Entrambi i robot...", cominciò Guancini, "...sono una evoluzione del prototipo PRA-4 progettato nel mio laboratorio. Il PSA-1 è progettato specificatamente per disattivare un robot come il PRA-4 o il PRA-5: Infatti come avete visto, e rivedrete adesso, il PSA-1 conosce il punto più vulnerabile e più facile da accedere del PRA-5: il connettore del circuito motorio!".

Guancini riproiettò la scena in cui il PSA-1 disattivava il PRA-5.

"Se non avesse conosciuto il mio prototipo, non sarebbe stato possibile andare a colpo sicuro sul punto più comodo e vulnerabile del robot! Inoltre notate con quale sicurezza vengono disassemblati i dispositivi, senza la necessità di ricostruirne nemmeno uno: il lavoro è estremamente semplice e dimostra che il PSA-1 è programmato per smontare robot del tipo del PRA-4, non sarebbe in grado di affrontare altri modelli!".

"Questo non è vero professore!", lo interruppe Sandri, "In questo caso si comporta così perchè questa è la strada più veloce per realizzare la riproduzione di se stesso!".

"Mi lasci finire", disse Guancini, "sto per dimostrare quello che vado dicendo!".

Guancini fece avanzare velocemente il filmato e lo arrestò in un momento in cui dalla regione frontale del PSA-1 proveniva un fascio di luce violetta. "Una delle differenze fra il PRA-4 ed il nostro ultimo prototipo, il PRA-5, riguarda la memoria del microprocessore centrale destinata a contenere il programma principale del robot: il PRA-4 impiegava circuiti di memoria che possono essere riprogrammati solo dopo la cancellazione del vecchio programma, e questo viene fatto esponendo la memoria ai raggi ultravioletti. I circuiti di memoria del PRA-5 sono invece di tipo diverso e vengono riprogrammati elettricamente!".

Sandri mascherò un'espressione di disappunto, Guancini continuò: "Nell'immagine che state vedendo, il prototipo del dottor Sandri intende riprogrammare il microprocessore centrale inviando un fascio di luce ultravioletta sul circuito di memoria. Questa procedura sarebbe stata corretta se il prototipo che andava smontando fosse stato un PRA-4, nel caso di un PRA-5 invece, questa operazione non sortisce alcun effetto. Il robot trasmette inutilmente un programma identico al suo e prosegue nella sequenza delle operazioni senza aver riprogrammato con successo il microprocessore centrale che mantiene invariato il programma del PRA-5!"

Nelle immagini che state osservando adesso, invece, la programmazione del circuito di controllo dei dispositivi e degli attrezzi avviene con successo, perchè il sistema adottato nel PRA-5 è lo stesso adottato a suo tempo nel prototipo PRA-4.

Il robot che viene montato adesso è in tutto e per tutto identico ad un PSA-1, salvo per il programma del microprocessore centrale.

In parole povere il prototipo dell'ingegner Sandri sta costruendo un robot PSA-1 con il cervello di un PRA-5! Inoltre poichè la programmazione del circuito di controllo motorio è avvenuta correttamente, il nuovo robot è perfettamente in grado di utilizzare i nuovi strumenti del PSA-1. Differisce invece nello scopo: I suoi obiettivi ed il suo programma di base sono quelli del mio PRA-5. Per questo vedete che attacca il PSA-1, mentre apparentemente sembra che fra i due robot non vi sia alcuna differenza.

L'altro robot, il vero PSA-1, non si difende poichè crede che il robot che gli sta davanti sia un suo gemello. Così il falso PSA-1, ragionando con il cervello del mio PRA-5, fa il suo dovere: smonta il PSA-1 di Sandri per costruire un nuovo PRA-5.

Naturalmente in questa costruzione non viene fatto l'errore di non riprogrammare il microprocessore centrale!".

"Ma perchè il nuovo PRA-5 attacca il falso PSA-1 e questo non si difende?", domandò un tecnico.

"Adesso ci arriviamo!", rispose Guancini. "Il nuovo PRA-5 cosa vede di fronte a se? Un PSA-1! Non sa e nemmeno si preoccupa di sapere che in realtà quel robot ragiona con un programma identico al suo, quindi lo attacca.

D'altro canto il falso PSA-1, ragionando come un PRA-5, non si difende né tantomeno attacca un altro PRA-5 in quanto è programmato per non farlo.

Quindi il falso PSA-1 viene smontato per costruire un altro PRA-5.

Adesso ci sono due PRA-5 veramente identici e nessuno dei due pensa di aggredire l'altro!".

Guancini fece una pausa, guardò intorno gli spettatori della sala, quindi spense il videoregistratore. "Sono stato chiaro? Avete altre domande?", chiese. "No? bene. Passo la parola all'ingegner Sandri affinché possa concludere la sua dimostrazione!".

Guancini aveva ritrovato la sua abituale calma e sicurezza. Si sedette e fissò Sandri con l'espressione di chi vuol cedere la parola.

Sandri si alzò in piedi: "Ringrazio il professor Guancini per la chiara ed eloquente esposizione. Senza dubbio i prototipi che stiamo mettendo a punto necessitano ancora di revisioni e perfezionamenti, spero che nonostante l'inconveniente che abbiamo incontrato stamani vi siate resi conto della necessità di dotare i nostri robot di apparecchiature per la difesa e la sopravvivenza nell'ambiente! Grazie a tutti."

Mentre i partecipanti si alzavano in piedi, Sandri aveva la nitida sensazione di non aver convinto: "Peggio di così non poteva andare!", pensò, "Un robot chiamato Prototipo Sopravvivenza Ambiente si era miseramente estinto di fronte ad un robot programmato semplicemente per riprodursi!".

Accennò un sorriso di convenienza a Guancini e si avviò lentamente verso il suo ufficio.