

# Ufficiale & cervellone

**Finanziano solo ricerche rivoluzionarie. Con milioni di dollari. Dai vaccini ai robot: il nuovo corso dei militari Usa**

DI NICOLA NOSENGO

**S**arà facile ironia, ma che un premio chiamato "Humanitarian Award" vada a un tizio che ogni giorno arriva al lavoro in tuta mimetica fa un po' effetto. Più sorprendente ancora che il premio in questione, consegnato ai primi di giugno al colonnello dell'Esercito statunitense Geoffrey Ling, venga dalla Society for Brain Mapping and Therapeutics: una società scientifica che promuove la ricerca sulle malattie del sistema nervoso. Ma Ling non è un colonnello qualunque. Porta la divisa, e oltre che un soldato è un neurologo di prim'ordine. E quel premio se lo è guadagnato coordinando la ricerca sulle lesioni cerebrali traumatiche all'interno della mitica Darpa (Defense Advanced Research Project Agency), l'agenzia di ricerca scientifica e tecnologica del Dipartimento della Difesa statunitense. Al che uno si chiede: che c'entra il trauma cranico con l'agenzia dei progetti top secret per eccellenza? Con l'agenzia che costruisce satelliti spia, robot soldato, e naturalmente armi supertecnologiche di nuova generazione? La Darpa quelle cose continua a farle, naturalmente. Ma la fine della Guerra Fredda, e più ancora le guerre in Afghanistan e Iraq, hanno cambiato volto alla ricerca militare negli Stati Uniti. Dando sempre più spazio a biologia di base, medicina rigenerativa, nuove tecniche chirurgiche e diagnostiche. Al punto che forse oggi, negli Usa, nessun altro finanzia ricerche altrettanto innovative in questi campi.

«La differenza tra loro e le altre agenzie di finanziamento, come i National Institutes of Health, è che la Darpa finanzia solo la

ricerca rivoluzionaria. E lo fa con un'efficienza e un coraggio di rischiare che gli altri non hanno», spiega Ennio Tasciotti, un ricercatore italiano che alla Methodist University di Houston, grazie a fondi della Darpa, sta sviluppando nuovi sistemi di medicina rigenerativa, tra cui uno per curare le fratture con una semplice iniezione. «Loro provano a fare cose che sembrano impossibili, con l'idea che se non ci riescono loro, non ci riusciranno nemmeno cinesi e russi, che è quello che conta». Cioè mantenere il vantaggio della "sorpresa strategica", che è la missione ufficiale della Darpa.

Il nuovo corso della ricerca militare Usa inizia negli anni Novanta durante l'amministrazione Clinton. Quando i generali a stelle e strisce si rendono conto che, con la fine della Guerra Fredda, le grandi minacce alla sicurezza nazionale non arrivano più dall'atomica russa, ma da armi più subdole alla portata di nemici più sfuggenti, come le armi batteriologiche. Alla Darpa iniziano così ad assumere biologi e medici per studiare virus e batteri: per capire quanto sia facile manipolarli in laboratorio e diffonderli nell'ambiente, e per cercare modi di produrre più in fretta vaccini. Ma negli anni Novanta succede anche un'altra cosa. Clinton si rende conto che per affrontare alcune grandi emergenze sanitarie, che pure nulla hanno a che fare con le guerre, i militari possono mettere sul tavolo soldi con una libertà che i "classici" fondi per la ricerca medica non consentirebbero. E così, nel 1993, in risposta alle associazioni di pazienti insoddisfatte di quanto gli Nih facevano per il tumore al seno, Clinton inaugura un programma di "guerra" (in quel caso almeno, era davvero solo una metafora) al tu-

more al seno affidato al Dipartimento della Difesa. Che da lì in poi mette sul piatto dai 150 ai 250 milioni di dollari l'anno per la ricerca, di base e clinica, su questa malattia.

Quella decisione viene oggi ricordata come un punto di svolta nel rapporto tra militari e scienziati negli Usa. Il resto lo hanno fatto le guerre in Afghanistan e in Iraq, che hanno costretto l'esercito americano a riabituarsi alla guerra "vera", quella sul campo. Quella che rimanda a casa cadaveri, e reduci con traumi permanenti e mutilazioni. La Darpa ha inserito così tra le sue priorità lo sviluppo di nuove tecnologie per la medicina d'urgenza, in grado di portare l'ospedale al paziente quando non si può fare il contrario. Portando innovazioni che serviranno un giorno anche negli ospedali "civili", proprio come oggi tutti usiamo Internet, che per fortuna non ha mai subito il test della guerra nucleare.

La storia del trauma cerebrale, che è valsa a Ling quel premio, è un esempio tipico. Da un decennio almeno, i medici che curano i soldati (in particolare gli artificieri) di ritorno da Afghanistan e Iraq si trovano di fronte strani sintomi, all'inizio quasi impercettibili e poi sempre più pesanti col tempo. Mal di testa, nausea, problemi di udito. Ma anche amnesie, paralisi, demenza, fino a gravi malattie neurodegenerative che normalmente colpiscono persone molto più anziane. Dopo aver negato per anni il problema, un po' come era avvenuto per la Sindrome della Guerra del Golfo, i vertici dell'esercito Usa hanno infine dovuto ammettere di trovarsi di fronte a una vera emergenza sanitaria (si parla ad oggi di oltre 200 mila casi fra i soldati Usa). Dovuta con tutta evidenza alle violente vi-

brazioni causate dagli ordigni artigianali improvvisati che sono diventati un marchio di fabbrica di quelle guerre, a cui specie gli artificieri vengono esposti decine di volte all'anno. Cautamente e con molti paletti, l'esercito Usa ha permesso ai ricercatori di alcune Università di accedere alle cartelle cliniche dei veterani, per condurre studi epidemiologici. In più però, ha deciso di andare alle radici del problema con un programma di ricerca di base, per studiare che cosa avviene esattamente al cervello quando è colpito da violente onde d'urto. Un lavoro affidato al Darpa e partito dallo studio dei modelli animali, andando dalla singola cellula all'intero sistema nervoso. La ricerca di Ling e colleghi ha portato a una prima spiegazione fisiologica della lesione cerebrale traumatica, forse dovuta a una reazione biochimica a catena che danneggia le integrità, proteine che hanno un ruolo fondamentale nel tenere assieme i neuroni. E sono in corso i primi test clinici di un esame del sangue in grado di determinare la gravità di un trauma cranico, misurando la concentrazione di alcune proteine i cui valori sembrano salire quando quella reazione a catena si innesca. La morale è che questi strumenti, una volta superate tutte le fasi di sperimentazione clinica, potrebbero migliorare diagnosi e cura delle lesioni cerebrali negli ospedali di tutto il mondo.

Basta poi una scorsa ai programmi finanziati recentemente dalla Darpa per scoprire la loro mano dietro ad alcune delle ricerche mediche più rivoluzionarie degli ultimi anni. Come la notizia, pubblicata da "Nature" lo scorso maggio e rimbalzata su tutti i giornali, di due pazienti paralizzati che riescono a controllare "col pensiero" il movimento di un braccio robotico grazie a un elettrodo impiantato nel cervello. Se la parte clinica era affidata a John Donoghue della Brown University, il progetto era nato proprio dal gruppo di Geoffrey Ling alla Darpa. Si deve ai militari anche una ricerca di base che più di base non si può come Foldit, un gioco online in cui i partecipanti "giocano" a prevedere la struttura tridimensionale di una proteina in base alla sua sequenza genica (è uno dei problemi fondamentali della biologia molecolare). Lo scorso gennaio la comunità dei giocatori di Foldit si era guadagnata gli allori delle riviste scientifiche per avere risolto un problema che da anni perseguivano i biochimici (per la cronaca, come migliorare a tavolino il design di un enzima usato in laboratorio). Bene, anche Foldit è stato inizialmente sviluppato con fondi del Dar-

pa. E la lista continua con anticorpi, diagnosi precoce di infezioni respiratorie, tecniche per conservare a lungo il sangue per le trasfusioni, nuovi vaccini. Per finire con la tecnica, sviluppato appunto da Tasciotti e Mauro Ferrari a Houston, per curare le fratture sul posto, sostituendo gesso e chiodi con una semplice iniezione. Alla base c'è una plastica biocompatibile della consistenza di un dentifricio, che si inietta sulla frattura e, per effetto del calore corporeo, solidifica ricomponendo i frammenti di osso. Qui comincia il bello, perché la pasta contiene minuscole sfere biodegradabili che nel tempo rilasciano cellule staminali, che a loro volta promuovono la ricrescita del tessuto osseo. Nelle sferette ci sono anche antibiotici per controllare le infezioni e antidolorifici. Mesi di terapia concentrati in una iniezione. I test sugli animali sono andati bene, e Tasciotti spera di arrivare presto ai test clinici sugli umani. «Quello non è più lavoro della Darpa, ma ci aiuteranno comunque a trovare finanziamenti e strutture per proseguire».

Naturalmente, non sempre corre buon sangue tra militari e scienziati. Lo spettro del progetto Manhattan è sempre lì, e lo ha evocato lo scorso aprile un editoriale su "PlosBiology" firmato da Michael Tenneson e Jonathan Moreno, che faceva il punto sugli ingenti investimenti della Darpa e della difesa Usa in generale sulle neuroscienze. Qui, accanto a ricerche dagli scopi puramente terapeutici come quelle sul trauma cranico, ce ne sono molte volte a preparare il "soldato del futuro". Per esempio gli studi sull'uso della Tms (stimolazione magnetica transcranica) per migliorare concentrazione, memoria e resistenza al sonno; sull'uso dell'imaging cerebrale come "macchina della verità" negli interrogatori. E la stessa ricerca sulle interfacce cervello-computer da cui è nato il braccio protesico è in realtà la ricaduta di un progetto a lungo termine per controllare a distanza robot soldati che sostituiscano gli esseri umani sul campo di battaglia. Tanto che Tenneson consigliava ai neuroscienziati di «aprire gli occhi» e iniziare a chiedersi seriamente, ogni volta che ricevono fondi dalla Difesa, se e come il loro lavoro non possa finire per minacciare delle vite, anziché salvarle. Una domanda che i fisici nel XX secolo impararono a farsi dopo Hiroshima, e che chi di mestiere fa ricerca medica non può aggirare tanto facilmente.

In ogni caso la Darpa resta un'esperienza unica al mondo. In Europa la ricerca militare esiste eccome, ma fa un lavoro decisiva-

mente meno visionario. La European Research Defence Agency, creata nel 2004, coordina la gran parte della ricerca di interesse militare in Europa, gestendo un budget tra i 100 e i 150 milioni di euro l'anno proveniente dagli Stati membri. Soldi destinati per lo più ad aviazione, satelliti, radar di sorveglianza e naturalmente armi. I programmi dell'Eda includono comunque un (piccolo) programma di ricerca biomedica, dedicato soprattutto alla minaccia delle armi batteriologiche e agli effetti delle radiazioni sull'organismo. Ma niente che si avvicini alla "revolutionary research" fatta da quelli come Ling. «In Occidente solo Israele ha qualcosa di paragonabile, e grazie ai fondi dell'esercito hanno fatto ricerche molto interessanti sul sangue artificiale», spiega Tasciotti: «E sicuramente ha qualcosa del genere la Cina. Ma per ovvi motivi non ne sapremo mai nulla». ■

## Stellette all'italiana

Una Darpa italiana non c'è. Da noi la ricerca militare viene gestita dal Segretariato generale della Difesa, che prepara ogni anno un Piano nazionale della ricerca militare (Pnrm) che è un po' il contraltare militare del piano ricerca del Miur. Con un budget, ammette Carlo Guastamacchia, capo del reparto Innovazione tecnologica della Difesa, inferiore a quello della stragrande maggioranza dei Paesi europei:

«Paesi molto più piccoli e militarmente meno importanti, come l'Olanda, spendono ben più di noi, non solo in termini relativi rispetto al Pil, ma in termini assoluti». In questo la ricerca militare italiana soffre gli stessi limiti di quella civile. I programmi finanziati dalla nostra Difesa non riguardano la ricerca "blue sky" come quella della Darpa. Piuttosto si collocano tra le prime sperimentazioni di una nuova tecnologia e la produzione di primi prototipi funzionanti, a valle della ricerca di base e a monte dell'ingresso sul mercato, per aiutare università e industria a passare dalla "proof of concept" all'applicazione funzionante. Il budget è di circa 60 milioni di euro l'anno, suddivisi nell'ultima versione tra 77 progetti, assegnati per il 59 per cento alla grande industria (Finmeccanica in primis), seguita da piccole e medie imprese (34 per cento) e solo per il 6 per cento alle Università. I temi sono quelli che ci si aspetta dai militari e che interessano la nostra industria della difesa, forte soprattutto nel settore aeronautica. La maggior parte dei fondi (il 17 per cento) vanno a ricerche su nuovi materiali, come quelli ceramici che poi finiscono nei motori degli aerei. Seguono i sistemi di propulsione e la microelettronica. Il settore di "protezione del personale", in cui rientrano anche le ricerche biomediche, occupa circa un 7 per cento. «Ma questo settore è stato promosso particolarmente dallo scorso anno, così come quelli della scienza dei materiali e delle energie alternative», spiega Guastamacchia, ricordando che molti progetti finanziati in questi campi hanno un interesse anche civile (la parola che va di moda nell'ambiente è "duale"). Come un esoscheletro robotico in grado di moltiplicare fino a venti volte la forza di chi lo indossa, sviluppato dalla Scuola Superiore Sant'Anna. Il progetto era nato in collaborazione con la Difesa nell'ambito delle ricerche sul soldato del futuro, ma oggi prosegue sulle sue gambe e potrebbe essere usato per lavorazioni industriali o per l'assistenza ai disabili. Oppure il progetto Sam, con le Università di Roma Tor Vergata e La Sapienza: una rete di piccoli robot capaci di "ragionamento distribuito", in grado di auto-organizzarsi e coordinarsi tra loro anche lontani dal centro di controllo e in un ambiente ostile, sia un teatro di guerra ma anche un'emergenza naturale.

**PROTESI  
CONTROLLATE  
DAL CERVELLO.  
DESIGN  
GENETICO DI  
ENZIMI.  
BIOMATERIALI  
RIPARAOSSA.  
E MOLTI SEGRETI**



IL MARINE JONATHAN KUNIHOLM CON LA PROTESI DEL DARPA REVOLUTIONIZING PROTESIC PROJECT



IL ROBOT DA RICOGNIZIONE CHE USA LE CARATTERISTICHE BIOLOGICHE DI UN UCCELLINO. SOTTO: IL COLONNELLO JEOFFREY LING

