A Venezia i paesi aderenti al Trattato sull'Antartide

Per l'Italia è arrivato il turno di paese ospite e organizzatore della XVII Conferenza delle parti consultive del Trattato sull'Antartide A Venezia dove i lavori si svolgeranno dall'11 al 20 novembre tutto è pronto per accogliere un dibattito impegnativo e cruciale per i temi che riguardano la tutela e la salute del continente bianco Secondo l'ordine alfabetico l'onere della Conferenza sarebbe toccato all'India Ma il paese asiatico ha rinunciato per difficoltà finanziarie passando l'impegno all'Italia che con un budget di un miliardo e mezzo riceverà le delegazioni di 40 paesi (26 con pieno diritto di voto e 14 aderenti al Trattato) alla Fondazione Cini sull'isola di San Giorgio Oltre a fare il punto sulle attività svolte sul continente e a controllare che esse rispettino le disposizioni del Trattato la Conferenza servirà ad affrontare tre temi fondamentali l'istituzione di un Segretariato del Trattato con funzioni di supporto amministrativo la costituzione di un Comitato di protezione ambientale in Antartide e la regolamentazione delle attività turistiche nel continente di ghiaccio Ma l'argomento «più spinoso» dei lavori sarà quello sul tipo di legislazione da applicare in Antartide in caso di danni arrecati all'ambiente fragilissimo o di reati tra persone attive in loco

La ricerca italiana «deve» entrare in Europa: parola di Umberto Colombo

La ricerca italiana deve essere più presente in Europa per non rimanere alla periferia del continente è quanto ha sostenuto Umberto Colombo, presidente dell'Enea in un convegno sull'attività della Fondazione Europea della Scienza organizzato ieri a Roma al Cnr La partecipazione italiana ai programmi della fondazione, della quale Colombo è presidente è soddisfacente tuttavia è fondamentale per «i nostri ricercatori il ritorno d'esperienza e di apertura di orizzonti che si ricava dal confronto con l'Europa» La presenza italiana deve essere ampliata con programmi adeguati considerato che l'alto numero di proposte presentate impone una forte selezione La Fondazione europea della Scienza con sede a Strasburgo opera dal 1974 come centro di coordinamento di 59 organizzazioni scientifiche appartenenti a 21 Paesi per l'Italia il Cnr e l'Enea Con un bilancio annuo di 20 miliardi dei quali due a carico dell'Italia L'Esf favorisce lo scambio di informazioni e la mobilità dei ricercatori propone programmi di ricerca e di cooperazione attraverso cinque comitati permanenti

Il Cnr impegnato ai poli col programma «Epica»

Lo studio delle calotte polari che può rivelare informazioni scientifiche preziose si arricchisce di un nuovo contributo proveniente dal progamma «Epica» (Europeanprogramme for ice coring in antarctica) cui partecipa il Cnr Con epica si stanno elaborando nuovi progetti di perforazione dei «pozzi» di ghiaccio Del programma si sta discutendo al convegno della «European science foundation (fondazione che opera nel campo delle scienze naturali, mediche sociali e umane) organizzato dallo stesso Cnr e dall'Enea in veste di rappresentanti per la ricerca scientifica italiana La perforazione di pozzi di ghiaccio si è in passato rivelata come una delle vie migliori per consentire la ricostruzione cronostratografica a ritroso degli eventi climatici delle caratteristiche atmosferiche e di eruzioni vulcaniche importanti attraverso l'estrazione di campioni di ghiaccio (carote) a determinate profondità

Il Wwf traccia la nuova mappa degli animali nel nostro Paese

C'è chi va via ma anche chi ritorna cambiano le «forme» della fauna italiana che registra nuovi arrivi ma anche tristi e forse irreversibili e definitive partenze Il WWF traccia la nuova geografia degli animali che popolano la penisola registrando segnali positivi di crescita su diversi fronti ma non dimenticando la vulnerabilità e i pericoli che continua a correre un gran numero di esemplari Un «vittorioso saluto di bentornato» lo hanno ricevuto il lupo la cui popolazione si è triplicata in 22 anni (sono 300 gli esemplari che vivono attualmente lungo l'arco dell'Appennino contro i 100 del 1970) e l'orso bruno marsicano di cui sopravvivono circa 70 100 esemplari Grande successo per tre uccelli tra i più belli di palude in crescita l'Airone bianco maggiore, prima molto raro in Italia ma adesso presente con 50 60 esemplari concentrati nell'oasi di Orbetello in Toscana dove sono approdati per la prima volta anche 1200 fenicotteri che solo fino a poco tempo fa sceglievano solo in Sardegna dove ci sono 10 mila esemplari Una casa ideale la Laguna di Orbetello anche per la spatola un bellissimo uccello africano che addirittura era sconosciuto in Italia di cui adesso ne esistono 60 esemplari Ritorno insperato anche per il Gipeto o avvoltoio degli agnelli che viveva in Sardegna da dove era poi scomparso per riaffacciarsi di nuovo dalla finestra delle Alpi dopo circa un secolo di allontanamento dalla natura italiana

MARIO PETRONCINI

La scomparsa a Londra del fisico David Bohm

Aveva cercato un modello deterministico per la meccanica dei quanti. Fu un perseguitato del maccartismo

L'atomo imprigionato

Pochi giorni fa a Londra è morto David Bohm Aveva 75 anni ed era uno dei più grandi fisici teorici del nostro tempo Il contributo che Bohm ha dato alla meccanica quantistica è stato fondamentale La sua resta «l'eresia» più efficace rispetto alla interpretazione «ortodossa» di Niels Bohr Ecco come Gian Carlo Ghirardi, uno dei fisici quantistici italiani più prestigiosi, ricorda lo scienziato americano

GIAN CARLO GHIRARDI

Pochi giorni fa è deceduto a Londra all'età di 75 anni David J Bohm Professore Emerito di Fisica Teorica al Birkbeck College una tra le grandi figure che hanno dato contributi decisivi alle ricerche sui fondamenti della scienza moderna Discuterò più oltre la rilevanza dei suoi lavori per le loro conseguenze sia sul piano teorico che su quello pratico Preliminarmente mi sembra opportuno fornire alcuni dati biografici su questo originale e profondo ricercatore e sottolineare i momenti più significativi dell'evoluzione del suo pensiero

Statunitense la sua educazione scientifica e la sua attività di ricerca si svolgono attorno agli anni 40 presso l'Università di California ove è allievo di Robert Oppenheimer Nel 1947 segue il maestro e si sposta da Berkeley all'Università di Princeton In questi anni Bohm sta lavorando alla stesura di un importante testo di meccanica quantistica «*Quantum Theory*» nel quale diversamente da tutti i libri sull'argomento vengono analizzati in grande dettaglio i problemi concettuali ed interpretativi del formalismo La presentazione rende chiaro che Bohm aderisce senza riserve alla cosiddetta «interpretazione ortodossa» e concorda pienamente con la posizione assunta da Bohr nel suo dibattito con Einstein

Nel 1947 David Bohm è a Princeton dove resterà fino al 1951 Ovviamente essendo profondamente interessato agli aspetti concettuali del formalismo avrà come egli stesso dichiara «molte e stimolanti discussioni con Einstein» Vedremo tra poco come questa sua interazione con il grande scienziato porterà a quella che potrebbe definirsi come una vera e propria «conversione dall'ortodossia all'eresia» per quanto riguarda l'interpretazione del formalismo

Siamo in piena guerra fredda e all'inizio dell'era di Mc Carty Nel 1949 Bohm viene inquisito dal Comitato per le attività antiamericane davanti al quale deve comparire nella primavera di quell'anno Egli si appella al 5° emendamento e viene accusato di vilipendio al Congresso Malgrado venga assolto il presidente dell'Università di Princeton rifiuta di rinnovargli il contratto di lavoro ed egli non riesce a trovare un altro impiego negli Usa Nel 1951 grazie anche ad una convinta e forte lettera di Einstein gli viene offerta una posizione all'Università di San Paolo in Brasile Egli si trasfrisce ma dopo poche settimane viene convocato dal console statunitense che gli ritira il passaporto informandolo al contempo che sullo stesso verrà apposta la dicitura «valido solo per il rientro negli Stati Uniti» Apparentemente il governo americano teme che egli possa trasferirsi in Unione Sovietica Bohm come farebbe qualunque scienziato nella sua posizione è seriamente preoccupato che questa limitazione ai suoi spostamenti lo porti all'isolamento scientifico e per aggirare le difficoltà che il suo governo gli ha creato segue la via più naturale chiede (ed ottiene) la cittadinanza brasiliana Nel 1955 può così trascorrere un periodo di due anni in Israele presso l'Istituto Technion di Haifa prima di stabilirsi definitivamente in Inghilterra dapprima presso l'Università di Bristol e dal 1961 al Birkbeck College di Londra Nel 1991 gli verrà conferita la Elliot Cresson Medal dall'Istituto Franklin

Tornando alla sua evoluzione culturale e scientifica il suo testo lo vede convinto sostenitore della posizione ortodossa di Copenahagen circa l'interpretazione della meccanica quantistica esce nel 1951 Ma già nel 1952 in Brasile egli pubblica due lavori che mostrano l'influenza profonda che come egli stesso ammette apertamente Einstein ha esercitato su di lui stimolandolo in particolare a riconsiderare le basi stesse della teoria In questi lavori egli presenta un preciso modello (noto come la teoria dell'onda pilota ed ispirato in parte a idee di de Broglie) di una teoria a variabili nascoste Tale teoria risulta equivalente dal punto di vista predittivo alla meccanica quantistica me ne costituisce un completamento in senso deterministico Secondo l'interpretazione di Copenhagen un simile programma era ritenuto impossibile sulla base di un teorema dimostrato da von Neumann cui Bohm fa esplicito riferimento nel suo testo Pochi mesi dopo la pubblicazione del libro il Bohm di San Paolo è in grado di esibire esplicitamente una teoria che il Bohm di Princeton aveva sottolineato essere impossibile

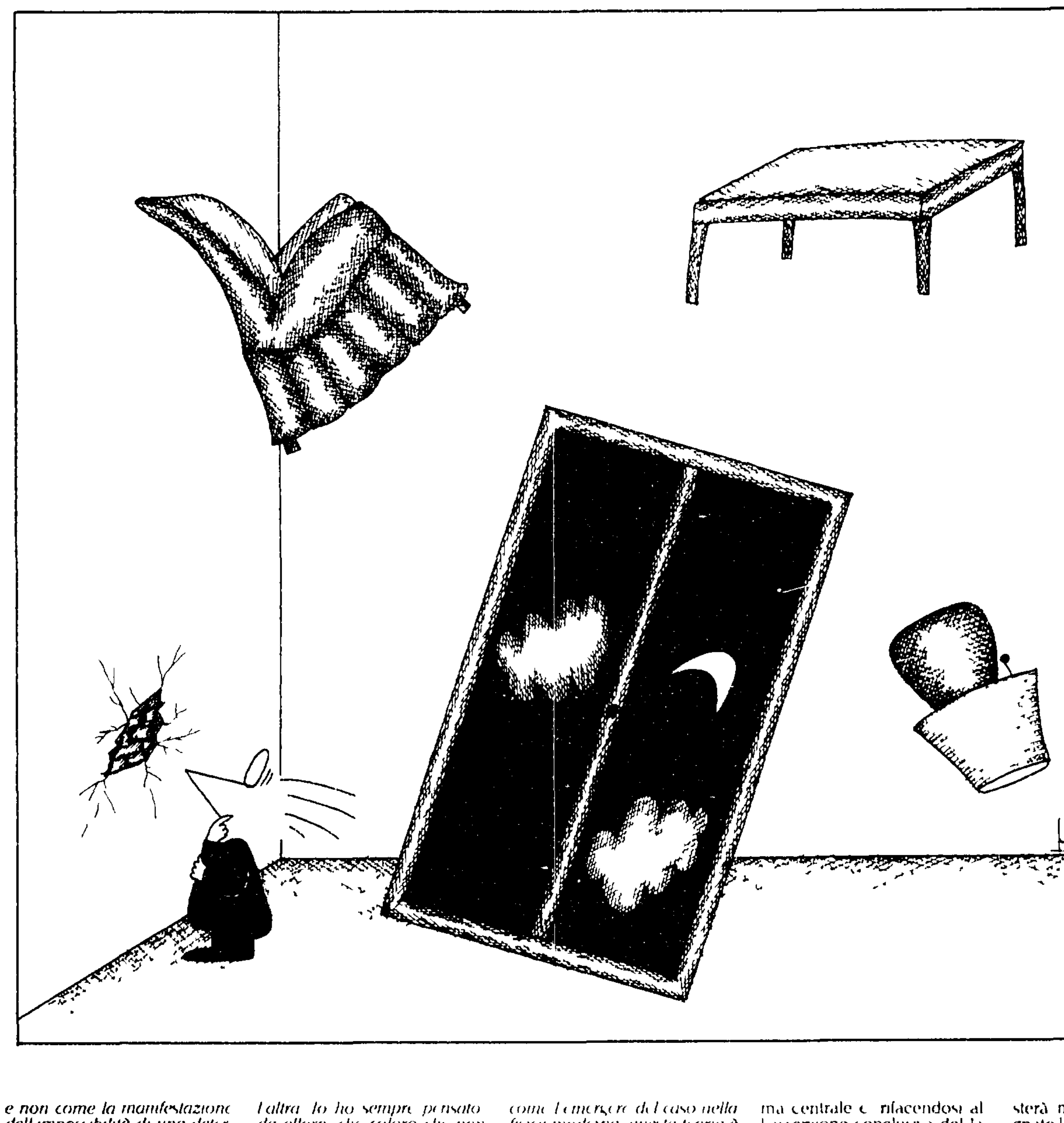
Nell'introduzione al primo dei lavori del 1952 egli ne chiarisce gli scopi «*Molti fisici sono convinti che le critiche di Einstein non siano rilevanti in quanto la forma attuale della teoria quantistica con la usuale interpretazione probabilistica risulta in eccellente accordo con gli esperimenti e inoltre poiché non è ancora risultato possibile presentare alcuna interpretazione alternativa logicamente consistente Lo scopo di questo lavoro è tuttavia proprio quello di suggerire una interpretazione alternativa Essa consente di considerare ogni sistema fisico individuale come trovantesi in uno stato preciso la cui evoluzione è determinata da leggi precise analoghe (ma non identiche) alle equazioni classiche del moto Le probabilità della meccanica quantistica vengono considerate (in analogia con quelle della meccanica statistica classica) solo come una necessità pratica e non come la manifestazione dell'impossibilità di una determinazione completa delle proprietà della materia a livello quantistico*» È quasi superfluo sottolineare la estrema rilevanza epistemologica della dimostrazione esplicita che la meccanica quantistica ammette un completamento deterministico L'indeterminismo il nocciolo stesso della rivoluzione concettuale implicata dalla nuova teoria risulta in un certo senso accidentale esso può venire interpretato come dovuto semplicemente a mancanza di informazione circa il sistema fisico in esame

A questo punto ritengo opportuno illustrare l'importanza dei lavori di Bohm per le successive ricerche di J Bell Appropriatamente in un suo lavoro del 1984 dedicato allo stesso Bohm questo profondo pensatore scriverà «*I lavori di Bohm del 1952 sulla meccanica quantistica furono per me una rivelazione L'eliminazione dell'indeterminismo era stupefacente Ma più importante ancora secondo me era l'eliminazione della necessità di una vaga divisione del mondo in "sistemi" da una parte e "apparecchi" o "osservatori" dall'altra Io ho sempre pensato da allora che coloro che non hanno afferrato le idee di quei lavori e sfortunatamente essi rappresentano la maggioranza siano in qualche misura handicappati nelle discussioni sul significato della meccanica quantistica*» Alcuni anni dopo ribadisce il suo apprezzamento per la teoria dell'onda pilota «*Questa teoria è sperimentalmente equivalente alla meccanica quantistica ordinaria nonrelativistica ed è razionale è chiara è esatta e in accordo con gli esperimenti e io penso che sia uno scandalo che non la si presenti agli studenti Perché non lo si fa? Penso che ci siano soprattutto ragioni storiche per questo ma una delle ragioni sta sicuramente nel fatto che questa teoria toglie praticamente tutti gli aspetti romantici della meccanica quantistica Lo schema è un controesempio vivente di quasi tutte le cose che raccontiamo al pubblico circa le grandi lezioni della fisica del ventesimo secolo cose come il principio di indeterminazione che le particelle non hanno una velocità che posizioni cose come il ruolo indispensabile dell'osservatore nella fisica moderna non ne ha alcuno cose come l'emergere del caso nella fisica moderna questa teoria è deterministica e rende conto completamente di tutti i fenomeni quantistici Allora cosa c'è che non va in essa?*»

Conviene seguire lo sviluppo del pensiero di Bell verso le sue rivoluzionarie conquiste Bell che come già detto considerava la teoria di Bohm una rivelazione osservava che persino Pauli Rosenfeld ed Heisenberg non sono riusciti a trovare in essa alcun difetto logico o formale e per criticarla si sono dovuti limitare a classificarla come metafisica ed ideologica conseguentemente ritiene doveroso approfondirla Ed è proprio grazie a questo sforzo di approfondimento che undici anni dopo egli identifica la «cosa nera» nella teoria di Bohm la teoria è fondamentalmente nonlocale Eventi che si verificano in un certo punto dello spazio hanno conseguenze istantanee a livello individuale in regioni lontanissime per esempio le traiettorie delle particelle in una regione possono venire alterate attivando un campo magnetico in un'altra regione Bell si convince subito che la località è il problema centrale e rifacendosi all'asserzione conclusiva del lavoro di Einstein Podolsky e Rosen che suggeriva che il completamento deterministico della meccanica quantistica avrebbe mostrato che la nonlocalità da loro evidenziata è solo apparente si chiede nel caso del modello dell'onda pilota la nonlocalità è un elemento accidentale oppure ha un significato più profondo?

Con estrema lucidità concentra la sua attenzione sulla disposizione sperimentale della riformulazione di Bohm dell'esperimento di Epr e cerca di elaborare un modello alla Bohm ma locale che riproduca le correlazioni quantistiche per questo processo Malgrado tutti i suoi sforzi fallisce Si chiede allora se non sia possibile dimostrare in completa generalità che risulta impossibile in uno schema locale render conto delle correlazioni quantistiche e ci riesce giungendo alla derivazione della famosa disuguaglianza che porta il suo nome Questa è stata tante volte discussa anche in articoli di divulgazione scientifica che non sembra il caso di illustrarla di nuovo Basterà menzionare che ha segnato l'inizio di una nuova fase nel dibattito sui fondamenti della scienza ha portato alla realizzazione di esperimenti cruciali che hanno evidenziato la nonlocalità dei processi naturali e ha costretto scienziati ed epistemologi a confrontarsi col fatto che i fenomeni quantistici sono perfino più strani più misteriosi di quanto chiunque avesse potuto immaginare

Mi sembra opportuno concludere esprimendo di nuovo la costernazione per la grave perdita che il decesso di David Bohm rappresenta per la comunità scientifica tutta Questa perdita a soli due anni dalla prematura scomparsa di John Bell genera in chi come me è seriamente impegnato nelle ricerche sui fondamenti della meccanica quantistica un senso di sgomento e di disorientamento tutti i «grandi maestri» che hanno creduto fermamente all'importanza di questi studi e vi hanno investito enormi energie intellettuali se ne sono andati Chi saprà e potrà prendere il loro posto e tenere acceso l'interesse per queste fondamentali problematiche culturali?



Disegno di Mitra Divshali

L'Esa a convegno a Granada

L'Europa taglia i fondi per lo spazio e chiede collaborazione alla Russia

GRANADA L'Europa dello spazio cerca di salvare se stessa La recessione economica le difficoltà finanziarie degli Stati l'incertezza di prospettive l'apertura di nuovi scenari causata dal crollo dell'Unione Sovietica hanno abbattuto molte certezze Ne stanno prendendo atto i ministri della ricerca dei tredici paesi dell'Esa l'agenzia spaziale europea riuniti a Granada per definire le strategie dei prossimi anni Su una cosa soltanto sinora hanno preso atto unanimemente la necessità di tagliare il budget dello spazio I 40 000 miliardi di investimenti previsti da qui a fine secolo si sono ridotti a 35 000 miliardi Ai tagli si sono aggiunti i rinvii Probabilmente saranno necessarie anche rinunce Ad esempio al sogno coltivato soprattutto dai francesi di una totale indipendenza europea nello spazio Dal vertice di Granada esce infatti ufficialmente rinviata la navicella Hermes lo «shuttle» interamente europeo Non se ne farà più nulla sino al 1995 Nel frattempo si cercherà di vedere se sarà possibile trovare una collaborazione con i russi Ma in molti ritengono che rinvio sia un eufemismo per non parlare di fine I francesi chiedono compensazioni nel programma Columbus in particolare nella sua realizzazione più vicina il modulo Apm Ma ciò significa italiani o tedeschi dovranno rinunciare a qualcosa Il braccio di ferro si scioglierà probabilmente soltanto oggi «Noi siamo pronti a partire anche subito i soldi ci sono» ribatte il ministro italiano della ricerca scientifica Sandro Fontana

G C

A Sacramento, in California, è stata effettuata la prima operazione interamente affidata ad un robot guidato dal computer Si apre ora la strada per gli interventi a distanza? C'è però chi teme una «disumanizzazione» del rapporto medico-paziente

Robodoc, il braccio meccanico della chirurgia

Si chiama Robodoc, il primo robot laureato in medicina Ha eseguito sabato scorso una perfetta operazione di chirurgia ortopedica presso un ospedale di Sacramento in California La mano ferma di Robodoc un computer collegato ad un lungo braccio meccanico ha svolto con eccezionale precisione il suo lavoro Un successo Nel duemila i chirurghi «umani» perderanno dunque il loro lavoro?

ATTILIO MORO

NEW YORK Il dottor Robodoc ha eseguito l'operazione di chirurgia ortopedica più precisa della storia con consumata perizia ha aperto un foro nel femore di un paziente al quale è stata poi sostituita l'articolazione coxofemorale dell'anca

L'operazione è stata di una precisione micrometrica tanto da rendere superfluo l'uso del cemento che di solito viene adoperato per fissare la protesi nell'alveo scavato Il dottor Robodoc è uno strano dottore È un robot costruito dalla «Integrated Surgical System Corp» una compagnia che vede la partecipazione degli scienziati inventori del robot e del colosso dell'informatica la IBM L'operazione è solo un assaggio di quella che potrebbe diventare con tutta probabilità la chirurgia del duemila

Il dottorRobodoc è entrato in azione per la prima volta sabato scorso in un'operazione di chirurgia umana al Sutter General Hospital di Sacramento in California Il sistema usato consiste in un computer e in un braccio meccanico lungo circa due metri e dotato di una punta perforante I chirurghi quelli veri che hanno eseguito l'operazione non hanno dovuto indossare guanti o mascherine né hanno dovuto usare bisturi e trapani Hanno potuto eseguire l'operazione rimanendo comodamente seduti al computer e dicitando sulla tastiera

È così la prima volta che un robot viene usato in un'operazione di chirurgia attiva Altre volte erano state affidate alla macchina compiti ausiliari Sabato scorso invece la macchina ha sostituito completamente la mano del chirurgo Così l'operazione diventa quasi un videogioco Teoricamente diventa possibile operare persino a centinaia di chilometri di distanza basta avere un computer collegato al robot Sarà quest'ultimo ad agire sul paziente ovviamente assistito (come ogni chirurgo che si rispetti) da un'equipe di infermieri

Ecco dunque che si dischiudono le porte della telechirurgia [illegible] pur apprezzando la [illegible] precisione di cui solo i robots [illegible] mettono in guardia dai pericoli di una eccessiva automatizzazione della chirurgia [illegible] perdita della capacità manuali del chirurgo

C'è anche chi teme una sorta di disumanizzazione della professione e soprattutto del rapporto medico-paziente [illegible] il chirurgo [illegible] paziente [illegible] macchina

Intanto [illegible] l'operazione eseguita al Sutter Hospital è solo la prima di altre [illegible] eseguite nei prossimi mesi tutte autorizzate dalla Food and Drug Administration [illegible] americana che sovraintende alle innovazioni sanitarie che dopo lunga e attenta valutazione dei risultati ottenuti in precedenti operazioni effettuate su cani ha permesso per la prima volta l'uso dei robot nella chirurgia umana Quando le dieci operazioni saranno state tutte eseguite la FDA valuterà i risultati ottenuti e deciderà se permettere l'uso generalizzato dei robot nelle operazioni di chirurgia Non c'è alcuna ragione ha detto il direttore del Sutter Hospital Larry Mass di escludere il robot dalle tecniche chirurgiche Credo che questa tecnologia troverà ampie applicazioni e non soltanto in chirurgia ortopedica

Si aspetta soltanto l'autorizzazione definitiva dell'FDA dopo di che c'è da scommettere che nasceranno centinaia di Robodoc ciascuno con compiti e mansioni specifiche Un campo d'azione praticamente sterminato è quello offerto dalla microchirurgia da quella cerebrale a quella del sistema cardiocircolatorio

Pionieri del Robodoc e suoi inventori sono stati il chirurgo ortopedico William Bargar e il veterinario Howard Paul che sei anni fa misero a punto un sistema più rudimentale di quello usato sabato scorso Il sistema ha funzionato egregiamente in operazioni di impianto di protesi ortopediche su 26 cani Tutti perfettamente guariti