

No Problem!

STORIE IDEE E PERSONE CHE CAMBIANO IL MONDO

TUTTI GLI EXTRA SU WIRED.IT

20 PAGINE DI TECNOLOGIA FACILE

WIRED

FARE LA RIVOLUZIONE
CON UNA TV SENZA COPYRIGHT
**COPIAMO
AL JAZEERA**

**FORMULA
ANGRY BIRDS**
DIVENTARE MILIARDARI
CON UN GIOCO AL 52° TENTATIVO

Una sofisticata
macchina per
la risonanza
magnetica.
L'intuizione
di un HACKER.
Un protocollo
sperimentale
partito un
anno fa.
E i primi
risultati
straordinari
che sanno di
speranza

Umberto
Veronesi, 85
anni, ancora in
prima fila in sala
operatoria.

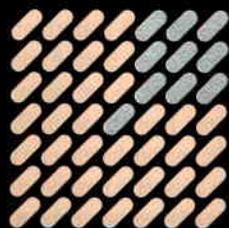
VIVERE SENZA

CANCRO

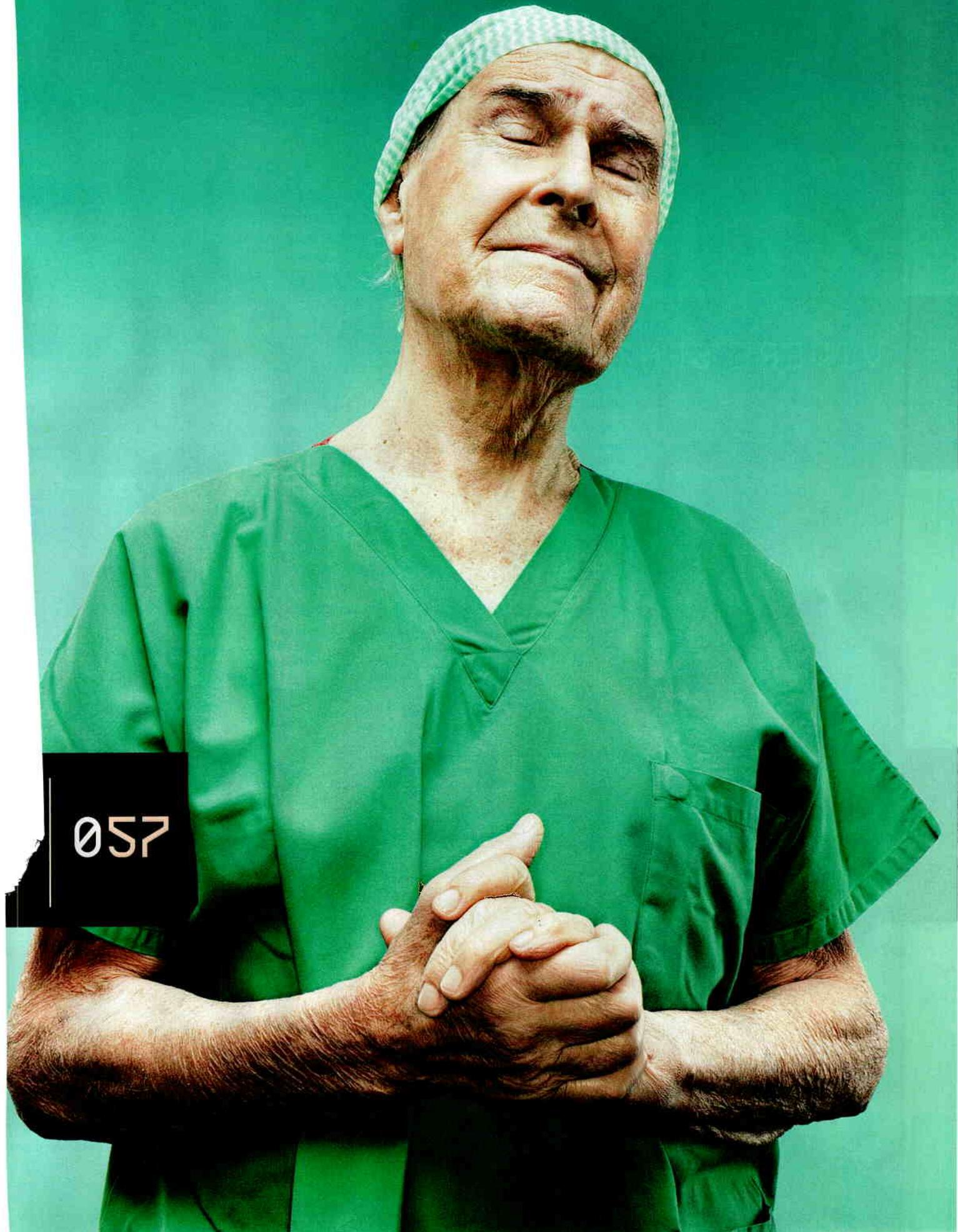
LA SCATOLA MAGICA DI UMBERTO VERONESI



«IMAGINE»

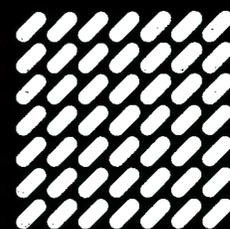


DI RICCARDO LATTANZI
FOTO DI MAURIZIO CAMAGNA

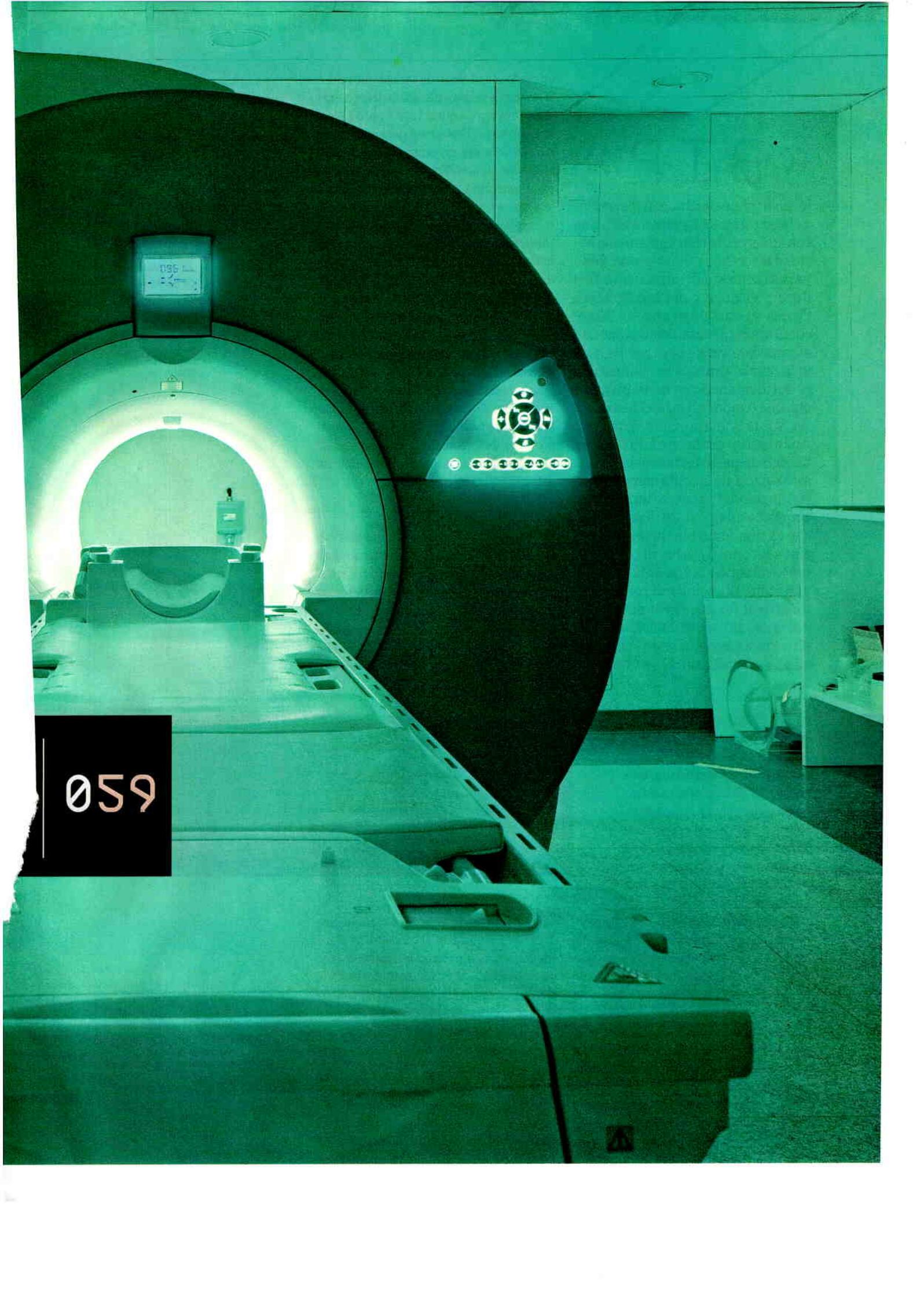


057

VIVERE SENZA CANCRO



IL GRANDE KILLER NON SPARIRÀ. MA NON SARÀ PIÙ UNA MINACCIA PER LA VITA. È LA SCOMMESSA DI UMBERTO VERONESI, CHE DA UN ANNO PROVA AD INTEGRARE TECNOLOGIE DIVERSE MA GIÀ ESISTENTI, PER REALIZZARE IL SOGNO DI UNA "SCATOLA MAGICA" IN GRADO DI BATTERE IL TUMORE SUL TEMPO



059

« B I P »

lo smartphone attira con discrezione la mia attenzione mentre un'icona con un serpente attorcigliato a un bastone si accende sullo schermo. Sono passati 12 mesi dall'ultima volta. Una lieve pressione con l'indice sopra l'icona e... tac! Dopo appena 30 secondi ho un appuntamento prenotato all'ospedale vicino casa per il check up annuale. Grazie a un nanosensore sottocutaneo che ho impiantato qualche tempo fa, i medici hanno già registrato la mia pressione arteriosa, il mio battito cardiaco e fatto un'analisi del sangue in tempo reale, quindi sarà sufficiente la solita mezz'ora nella "magic box" per avere un rapporto completo sul mio stato di salute. Anche se non fumo più da un pezzo, a cinquant'anni il rischio di tumore va preso sul serio e poi mi è già successo una volta. Un nodulo di mezzo millimetro al fegato, che il dottore ha polverizzato senza incisioni, semplicemente appoggiando l'ecografo ad alta intensità sul mio addome.



Oggi questo scenario sembra il copione di un film di fantascienza, ma tra qualche anno potrebbe diventare realtà, grazie anche alla visione di un medico italiano che punta a integrare risonanza magnetica, ecografia e Tac in un unico sistema per una diagnostica precocissima e meno invasiva possibile. Non uno qualunque. «Insieme a quelle del dna e dell'etica, lo sviluppo delle tecnologie di diagnostica per immagini è una delle tre grandi rivoluzioni, che hanno cambiato il volto della medicina e dell'oncologia nel secolo scorso». A parlare è Umberto Veronesi, oncologo di fama internazionale e fondatore dello Ieo, l'Istituto Europeo di Oncologia di Milano. «In oncologia la diagnostica è la carta vincente e sono fiducioso che un giorno avremo qualcosa come una "scatola magica", capace di effettuare uno screening di tutto il corpo in pochi minuti. L'anticipazione della diagnosi è per me

un credo scientifico e da anni predico che è la strada da seguire per combattere il cancro». Proprio da quest'idea è nato lo Ieo, inaugurato nel 1994 e oggi riconosciuto come uno dei maggiori centri mondiali per lo studio dei tumori. Tra i segreti del successo, la lungimiranza di integrare in un unico luogo ricerca di base, ricerca clinica, cure ospedaliere e formazione specializzata. L'internazionalità è un'altra caratteristica fondamentale dell'Istituto: i suoi direttori di divisione provengono da otto diversi paesi europei e sono molti gli stranieri nello staff clinico e di ricerca. Fin dall'inizio, la diagnosi precoce del cancro ha occupato un ruolo speciale tra le priorità di ricerca, con ottimi risultati a livello scientifico e benefici per i pazienti documentati dalle pubblicazioni internazionali. Naturalmente l'approccio alla diagnosi è multidisciplinare, ma, grazie ai progressi delle tecnologie di imaging, negli ultimi anni è stata la divisione di radiologia a dominare la scena.



In collaborazione con università e gruppi di ricerca italiani ed europei, lo Ieo ha recentemente avviato tre studi clinici per valutare la capacità di tomografia computerizzata (Tac), ecografia e risonanza magnetica di rilevare i cambiamenti indotti all'inizio della proliferazione tumorale, quando le cellule cominciano a

Il team dello Ieo. Da sinistra, Giuseppe Petralia, responsabile della risonanza, il fisico Paul Summers e Massimo Bellomi, primario di radiologia.

QUELLO CHE SEMBRA IL COPIONE DI UN FILM DI FANTASCIENZA, È OGGI UNA SFIDA ALLA QUALE SI LAVORA ATTIVAMENTE IN LABORATORIO



dividersi in modo anarchico modificando la struttura normale del tessuto. Le statistiche parlano chiaro: nove decessi su dieci sono causati dal diffondersi del cancro, quindi, per sconfiggerlo, bisogna trovarlo in tempo. «Se riusciamo a individuare e rimuovere i tumori quando sono piccolissimi, idealmente meno di un millimetro, le probabilità di successo diventano altissime», spiega Massimo Bellomi, primario di radiologia allo Ieo. Bellomi e Veronesi sono stati tra i primi al mondo a sostenere l'importanza della diagnosi precoce e già



061

dieci anni fa avviarono uno studio clinico per valutare l'efficacia di uno screening per pazienti a rischio di tumore al polmone, utilizzando la Tac a basso dosaggio radioattivo. I risultati, pubblicati recentemente, hanno mostrato che il 72 per cento dei tumori diagnosticati ai pazienti sottoposti a screening era al primo stadio, mentre chi ricorreva allo specialista solo dopo aver accusato sintomi aveva appena il 16 per cento di chance di rilevare la malattia allo stesso stadio. Per i tumori al primo stadio, il tasso di sopravvivenza cinque anni dopo la diagnosi, che per gli oncologi è il parametro che meglio descrive l'efficacia di una pratica clinica, è stato dell'89 per cento, una conferma dell'utilità dello screening.

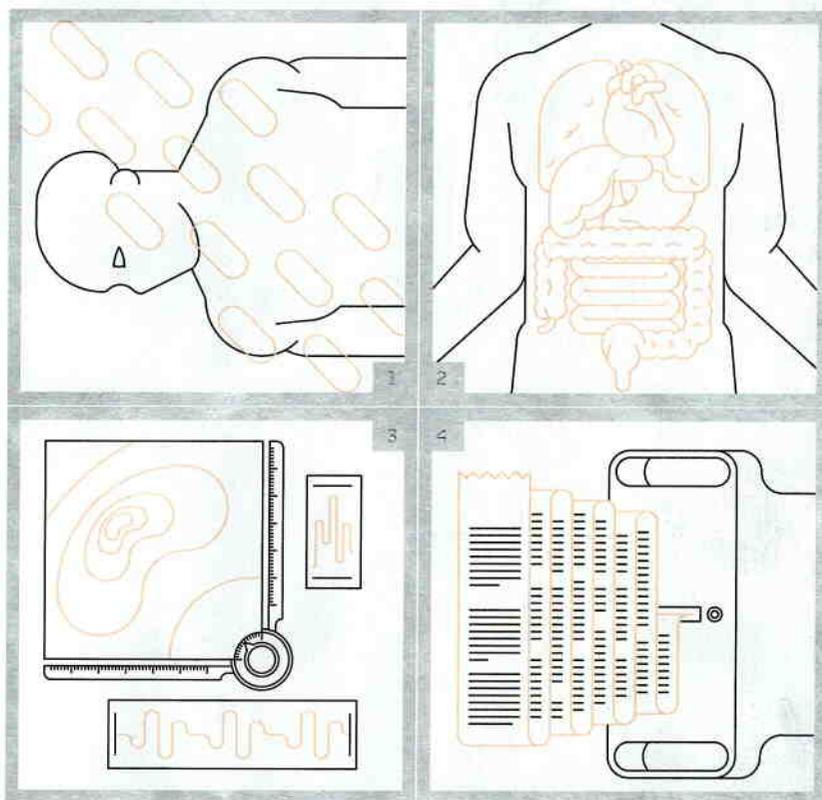


Questo tipo di approccio però non può essere generalizzato. «La Tac va bene per i pazienti a rischio e su organi specifici, ma non si può pensare di utilizzarla per uno screening completo di tutta la popolazione, perché le radiazioni si accumulano esame dopo esame, con effetti deleteri per la salute nel lungo termine», spiega Bello-mi. Effetti che la comunità scientifica negli ultimi anni sta cercando di quantificare. Per esempio, due ricerche pubblicate nel 2009 per gli Archives of Internal Medicine hanno mostrato che basta una singola Tac al cuore prima dei 40 anni per provocare il cancro in una donna ogni 270 e in un uomo ogni 600. D'accordo, i benefici restano superiori ai rischi, ma esistono anche tecnologie più recenti, che sono sicure e si stanno dimostrando altrettanto efficaci. La risonanza magnetica discrimina i tessuti

L'ONDA HI-TECH SCOVA TUMORI

ILLUSTRAZIONI DI
MARCO GORAN ROMANO

La procedura sviluppata allo leo permette di individuare le formazioni tumorali in tutto il corpo, senza radiazioni dannose per l'organismo, grazie a un particolare utilizzo della risonanza magnetica. È il primo passo verso una "magic box" anti-cancro che integri diverse tecnologie per una diagnosi non invasiva



Giuseppe Petralia mentre controlla i risultati di un esame. La TimCT Oncology è installata nei laboratori dello leo di Milano.



STEP 1

Su un letto di antenne

Il paziente si sdraia sul lettino del macchinario per la risonanza magnetica e viene circondato da bobine a radiofrequenze di varie dimensioni che agiscono come antenne per catturare il segnale della risonanza con altissima precisione.

STEP 2

Il corpo è trasparente

Durante il primo passaggio, la macchina acquisisce un'immagine anatomica in alta risoluzione di tutto il corpo che visualizza i vari tessuti con diverse tonalità di grigio.

STEP 3

La chiave è nei fluidi

Durante il secondo passaggio la tecnica di Diffusion-weighted imaging permette di creare una mappa della diffusione dei liquidi nei tessuti. Un indice basso corrisponde a un addensamento cellulare, associato alla probabile presenza di una massa tumorale.

STEP 4

L'occhio del software

La parte dell'esame che coinvolge il paziente è terminata. Mentre lui scende dal lettino, le immagini registrate durante i due passaggi vengono sovrapposte dal software in modo da mostrare la posizione esatta delle masse tumorali rilevate. Questo permette al radiologo di definire i contorni delle metastasi e misurarne le dimensioni. In tutto, la procedura ha richiesto circa 45 minuti.

ti del corpo e genera immagini biomediche, grazie ad alcune proprietà fisiche per cui i nuclei degli atomi si comportano diversamente a seconda dell'intensità del campo magnetico a cui sono sottoposti. Se si esclude l'eventualità che qualcuno entri nella stanza con oggetti metallici, che verrebbero attratti dal magnete e potrebbero colpire il paziente, la tecnologia è sicura al 100 per cento, perché non utilizza radiazioni ionizzanti che, come nella Tac, danneggiano i tessuti viventi e la frequenza dei campi magnetici impiegati è tale da non danneggiare la struttura delle cellule. Abbiamo trovato il candidato ideale? Forse. Lo svantaggio della risonanza magnetica rispetto alla Tac è sempre stato il tempo di acquisizione delle immagini.

«Fino a pochi anni fa la differenza era mezz'ora contro qualche minuto. Se avessimo dovuto fare una risonanza per ogni organo, i pazienti avrebbero passato più tempo in ospedale che a casa!», sottolinea Bellomi. Appunto, fino a pochi anni fa. Poi, per fortuna, è arrivata Siemens. L'azienda tedesca, che detiene il primato dell'innovazione in questo settore, ha creato "TimCT Oncology", il primo sistema per risonanza magnetica capace di acquisire immagini rapidamente e, soprattutto, in modo continuo mentre il lettino con il paziente scorre all'interno del macchinario. Un'occasione che Bellomi non si è fatto sfuggire, tanto che nel 2010 lo Ieo si è stato tra i primi centri in Europa a installare un "TimCT Oncology" e a mettere insieme un team di ricerca per svilupparne le potenzialità. A guidarlo c'è un giovane radiologo catanese, poco più che trentenne, strappato agli Usa.

se subito sotto il naso un contratto a tempo indeterminato. Sapeva che in Italia avrei accettato di lavorare solo allo Ieo, un'isola felice nel mare in burrasca della ricerca italiana». La nuova macchina per la risonanza si è dimostrata da subito eccezionale, ma ci sarebbero voluti mesi per calibrarla e renderla lo strumento di screening auspicato. Era soprattutto una la domanda che assillava Petralia e la sua équipe. La risoluzione sarebbe stata sufficiente per distinguere masse piccolissime dal rumore di fondo delle immagini e da altri artefatti introdotti dal macchinario? In altre parole, avevano paura di quelli che in gergo sono i "falsi positivi", quei falsi allarmi che rendono i risultati inaffidabili, compromettendo la capacità predittiva dell'esame diagnostico.



Il rischio era forte e per diminuirlo servivano altre informazioni da affiancare alle tradizionali immagini anatomiche della risonanza magnetica. Bellomi aveva un'idea che gli ronzava in testa da qualche tempo. «Con alcuni amici avevo noleggiato una barca in Norvegia. Navigavamo a gonfie vele verso il Polo Nord finché il mare ha cominciato ad assomigliare a una granita, costringendoci a rallentare e fare lo slalom tra i pezzi di ghiaccio. Eureka! È destreggiandomi tra i ghiacci che intuii come, rilevando i cambiamenti di velocità e direzione dei fluidi presenti nei tessuti, avremmo potuto scoprire la presenza di addensamenti cellulari». Ergo, poiché l'insorgere dei tumori è caratterizzato da un'elevata e incontrollata proliferazione di cellule, si potevano scovare noduli allo stadio iniziale. L'intuizione di Bellomi era corretta, ma come metterla in pratica era un altro paio di maniche, visto che c'era bisogno di un metodo non invasivo e veloce.

Alla fine degli anni '80, il francese Denis Le Bihan trovò il modo di utilizzare i normali macchinari della risonanza magnetica, per analizzare la diffusione dei liquidi nel corpo umano. La tecnica, nota come Dwi (Diffusion-weighted imaging), e le prime applicazioni furono nell'imaging del cervello dopo un ictus, perché permetteva di localizzare con precisione le aree danneggiate e capire se si poteva intervenire con farmaci anticoagulanti. Una cosa importantissima, poiché la loro somministrazione nella fase acuta dell'ictus evita danni irreversibili, mentre

L'INSORGERE DEI TUMORI
È UN MOMENTO DI ANARCHIA
BIOLOGICA. SCOVARLO È COME
NAVIGARE IN BARCA A VELA TRA
GLI ICEBERG



063

«Ero appena tornato da un periodo di ricerca a Boston ed ero deciso a ripartire per gli Stati Uniti dopo la specializzazione», racconta Giuseppe Petralia, responsabile degli studi clinici con risonanza magnetica. «Quando raccontai a Bellomi quello che stavamo sperimentando là, lui mi mi-

può causare emorragie letali se si aspetta oltre un certo limite di tempo.

In anni più recenti, la tecnica per l'analisi di diffusione basata su risonanza magnetica è stata affinata e si è riusciti a usarla anche in oncologia, per diagnosticare tumori, determinarne lo stadio di avanzamento e monitorare l'efficacia di trattamenti farmacologici. «I vantaggi sono molteplici», spiega Petralia. «Primo, non dobbiamo più iniettare al paziente un agente di contrasto per vedere la distribuzione dei fluidi. Secondo, se i risultati clinici continuano a essere buoni, per alcuni tipi di tumore potremo rimpiazzare non solo la Tac, ma anche la Pet (tomografia a emissione di positroni) e questo significherebbe eliminare completamente le radiazioni».

Restano ancora alcuni problemi tecnici da risolvere, per esempio la risonanza magnetica è al momento poco efficace per diagnosi ai polmoni, dove il segnale più basso e la presenza di aria riducono la qualità delle immagini. Allo Ieo, i primi studi con immagini di diffusione interessarono il seno, un tessuto molto adiposo in cui un addensamento cellulare di consistenza diversa, per esempio un nodulo tumorale, balza subito agli occhi. I risultati mostrarono che la Dwi poteva essere una valida alternativa alla mammografia, ma la durata e il costo di ogni esame erano ancora troppo alti. Le potenzialità della Dwi erano però ben altre e sarebbero diventate chiare solo più avanti.



«Con l'arrivo della "Tim-CT Oncology" potevamo ridurre notevolmente i tempi di acquisizione», continua Petralia, «quindi abbiamo cominciato a pensare seriamente alla possibilità di affiancare la Dwi alle tradizionali immagini morfologiche, per uno screening "a radiazione zero"». Un progetto tutt'altro che semplice, perché la tecnologia da sola non basta, specialmente quando si parla di risonanza magnetica. «È un macchinario molto complesso. A prima vista ciò che balza agli occhi è questo capolavoro di ingegneria: il magnete e il resto dell'hardware. Ma dietro ci sono milioni di linee di codice che ne governano il funzionamento e che solo con l'aiuto di programmatori specializzati possiamo mo-

dificare. Seguono circa 150 parametri, che dobbiamo calibrare a seconda dell'esame clinico, e una ventina di trucchi che si imparano solo con l'esperienza», spiega Paul Summers. Canadese, 45 anni e specializzato in fisica della risonanza magnetica, Summers è il ricercatore che Bellomi ha voluto allo Ieo col compito di far diventare realtà lo screening oncologico. «In poco più di un anno abbiamo ridotto la durata di alcuni esami da 40 a 20 minuti e sono convinto ci sia ancora un margine di miglioramento».

Intanto, i risultati ottenuti sono bastati a trasformare il sogno della "magic box" in un'ipotesi scientifica da verificare in clinica. Raccontare la storia individuale di un singolo paziente non è possibile, ma dai racconti

pelle, perché invade velocemente i tessuti circostanti. All'ospedale vicino casa gli avevano detto che era pieno di metastasi e non c'era più niente da fare. «Quando è arrivato da noi, non mostrava i segni della malattia, ma psicologicamente era distrutto», racconta Petralia. «Aveva saputo che allo Ieo era iniziata una ricerca clinica per valutare l'efficacia del farmaco "ipilimumab", un trattamento per il melanoma ancora in sperimentazione». Lo studio prevede l'utilizzo del "TimCT Oncology" per esaminare i pazienti dalla testa ai piedi, alla ricerca di metastasi. Così per Petralia, il caso è diventato l'opportunità che aspettava per dimostrare in maniera scientifica l'efficacia del suo protocollo di screening.



A sinistra, alcuni momenti dell'acquisizione delle immagini durante un esame per lo screening sui pazienti dello Ieo.

064

È SOLO GRAZIE ALLA RICERCA
E AL SOFTWARE SE LA VISIONE
DELLA "SCATOLA ANTI-TUMORE" È
DIVENTATA UN'IPOTESI CLINICA



dei medici sui primi casi presi in carico nel 2009 è possibile immaginare quella di Piero (un paziente X che nella realtà non esiste ma la cui storia clinica è reale).

A Piero, a trent'anni, viene diagnosticato un melanoma. La fidanzata glielo diceva che quel neo sulla schiena aveva un colore strano, ma solo quando ha iniziato a sanguinare si è deciso a prendere un appuntamento dal dermatologo. Poi la biopsia e quella telefonata che si è portata via il futuro. Il melanoma è il meno comune, ma il più pericoloso tra i tumori della

«A oggi hanno partecipato 20 pazienti, ognuno sottoposto a tre screening di tutto il corpo, a distanza di tre mesi. I risultati sono incoraggianti, soprattutto per quel che riguarda il rilevamento di metastasi alle ossa e ai reni, per i quali la sensibilità è stata del 90 per cento e la specificità di poco inferiore». Piero adesso è in cura allo Ieo e ha ricominciato a sorridere. Lo screening non ha trovato traccia di nuove metastasi e le immagini hanno mostrato che quelle al cervello sono abbastanza piccole per essere curate senza un intervento, mentre quelle al fegato

sono in realtà lesioni benigne. «Solo usando una metodologia diagnostica migliore, abbiamo riaperto la speranza in alcuni dei pazienti arruolati nello studio. E, se i trattamenti saranno efficaci, a molti ridaremo anche un futuro». Petralia ha intenzione di aggiungere lo screening con risonanza magnetica a uno studio randomizzato sul lungo termine, che coinvolge 30 centri in tutta Italia e coordinato da Alessandro Testori, che dirige l'unità melanomi allo Ieo. Lo studio, che aiuterà a quantificare il vantaggio della diagnosi precoce, confronta un gruppo di pazienti monitorati in maniera tradizionale, con ecografia all'addome e radiografia al torace, con un gruppo sottoposto a screening completo, con Tac o risonanza magnetica.

Petralia è pronto al grande salto. «Credo che il nostro metodo di screening sia pronto per essere testato in studi di grandi dimensioni». Intanto allo Ieo la ricerca va avanti. «Esistono classi di pazienti ad alto rischio di metastasi, che potrebbero beneficiare di uno screening a zero radiazioni. Penso alle giovani donne che hanno avuto il linfoma di Hodgkin poco più che maggiorenti e che da allora fanno periodicamente una Tac. Dopo i pazienti nella fase successiva, che dovrebbe partire il prossimo anno, lavoreremo con l'epidemiologo per individuare quei gruppi di soggetti sani ad alto rischio, come i portatori di mutazioni dei geni Brcal e Brca2 associate ai tumori al seno e alle ovaie, ai quali uno screening potrebbe salvare la vita».



Molta attenzione sarà dedicata al tumore del pancreas, oggi il quarto per incidenza del mondo occidentale, ma che tra dieci anni potrebbe guidare la classifica. Non perché aumenteranno i casi, ma per i progressi nella lotta agli altri tipi più comuni. Infatti, se da un lato il tumore al polmone, adesso il primo killer, potrebbe ridursi fin quasi a scomparire grazie alla prevenzione, all'eliminazione dell'amianto e all'abbandono delle sigarette, dall'altro l'aumento dei controlli periodici con colonoscopia e test del sangue occulto, ecografie e mammografie, abatteranno la mortalità dei tumori all'intestino e al seno, oggi rispettivamente al secondo e terzo posto. Inoltre, fino a pochi anni fa era impossibile diagnosticare il cancro al pancreas, uno tra i più pericolosi prima del manifestarsi dei sintomi, quando è troppo tardi.

066

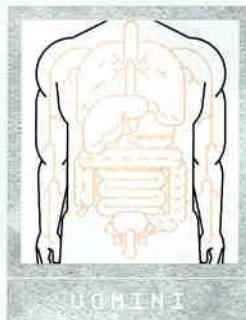
Oggi la risonanza magnetica offre nuove speranze e le ricerche dello Ieo potrebbero diventare decisive. L'amministrazione ha accettato la sfida e Bellomi è riuscito ad assicurarsi il budget (intorno ai 5 milioni di euro) per due nuovi macchinari, che verranno installati entro il 2011. Con essi arriverà anche nuovo personale e il gruppo comincerà ad avere i numeri per competere ad armi pari con i maggiori centri internazionali. «Oggi siamo in sette e non abbiamo ancora ricercatori dedicati all'analisi delle immagini», racconta Paul Summers. «Per questo lo

Ieo ha formalizzato una partnership di ricerca con l'istituto oncologico Royal Marsden, a Sutton, in Inghilterra. Se domani fossimo 14, con le competenze per occuparci di tutti gli aspetti del progetto, sono sicuro che i risultati arriverebbero tre o quattro volte più velocemente!». Se da un lato Veronesi e Bellomi sono entusiasti della direzione intrapresa, alcuni rimangono ancora cauti sulle promesse della diagnostica per immagini. Per esempio Ugo Pastorino, oncologo e chirurgo presso l'Istituto Nazionale dei Tumori a Milano. | CONTINUA A PAG. 160

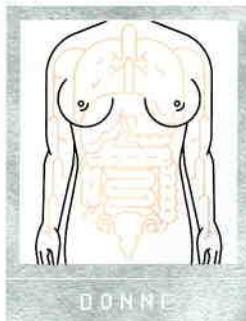
SETTE SFIDE DA VINCERE

La guerra al tumore non è vinta, ma **prevenzione e screening** salvano sempre più vite. Pancreas e polmone restano la battaglia più dura.

DECESSI IN EUROPA OGNI 100.000 ABITANTI



	1992	97	02	07	2011
↓ POLMONI	53	49	48	41	38
↓ PROSTATA	15	14	13	12	11
↓ LEUCEMIE	6	5,7	5,2	4,9	4,4
↑ PANCREAS	76	76	76	79	79
↓ INTESTINO	20	19	19	18	17
↓ STOMACO	14	11	10	8	7

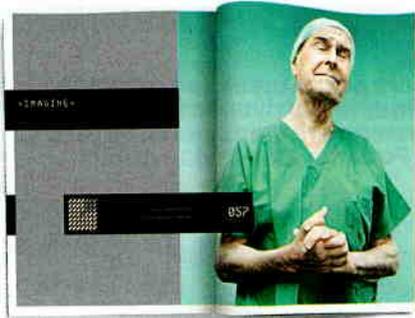


↑ POLMONI	10	10	11	13	13
↓ UTERO	7	6	6	5	5
↓ LEUCEMIE	3,6	3,4	3,2	2,9	2,6
↑ PANCREAS	4,7	4,8	4,9	5,2	5,3
↓ INTESTINO	13	12	11	10	9
↓ STOMACO	6	5	4	4	3

FONTE: ISTITUTO MARIO NEGRI E UNIVERSITÀ STATALE DI MILANO CON IL SOSTEGNO DI AIRC

DAL 2012 PARTIRANNO I TEST SU SOGGETTI SANI MA AD ALTO RISCHIO PERCHÉ FUMATORI O PORTATORI DI MUTAZIONI





Vivere senza cancro

CONTINUA DA PAG. 66

Pastorino sostiene che finché nei prossimi anni non avremo i risultati conclusivi dei primi studi con gruppi di controllo (la regola aurea della ricerca che impone di confrontare i risultati ottenuti di chi ha ricevuto lo screening e chi no), non possiamo provare che lo screening con immagini abbia ridotto la mortalità. «Per quanto cinico possa sembrare, è vero che il tasso di sopravvivenza è l'unico parametro che può dimostrare se abbiamo ragione», afferma Bellomi. «Aspettando tali dati, della cui tendenza però ho pochi dubbi, invito intanto a riflettere sul miglioramento della qualità della vita che deriva dal diagnosticare ed eliminare un tumore quando ancora è microscopico e asintomatico. Anche nel caso di tumori non operabili, la diagnosi precoce aumenta le opzioni terapeutiche. Per non parlare del fatto che aiuta i ricercatori a comprendere i meccanismi con cui i tumori progrediscono, di cui si sa ancora poco». A dar manforte alle certezze di Bellomi, sono arrivati i risultati preliminari del *National Lung Screening Trial*, un vasto studio clinico statunitense su 53mila fumatori tra i 55 e i 74 anni.

I risultati dimostrano che lo screening con Tac a basso dosaggio riduce la mortalità del 20 per cento rispetto a quello tradizionale con radiografia. Veronesi sostiene che i risultati preliminari, ma ancora non pubblicati dello Ieo, sono ancora più incoraggianti perché prefigurano una riduzione vicina al 50 per cento. La maggiore efficacia dello Ieo sarebbe dovuta a un monitoraggio più lungo dei pazienti, con Tac anche dopo il primo anno. Gli americani, invece, hanno scelto di limitare la durata dello studio per motivi etici, poiché c'era un gruppo di controllo (non sottoposto a Tac spirale per verificare se il ritardo nella diagnosi aumenta davvero il tasso di mortalità) che non traeva alcun beneficio dalla sperimentazione. È anche per questo motivo che allo Ieo hanno scelto di non avere un gruppo di controllo.

Pastorino, che è critico riguardo a questa decisione dello Ieo, trova comunque interessanti i risultati americani, anche se sostiene che non devono «distogliere dall'investire anche in altre armi contro il cancro: in primo luogo la prevenzione, ma anche farmaci migliori ed esami molecolari per identificare per tempo tumori più invasivi e a rischio di metastasi». A proposito di esami molecolari, un articolo del febbraio 2011 ha mostrato che l'analisi di alcuni tipi di "micro rna" permette di predire l'insorgere e l'aggressività dei tumori ai polmoni. Se questi risultati dovessero essere confermati, l'esame molecolare di campioni di tessuto polmonare e sangue potrebbe anticipare ancor più la diagnosi, aiutando sia a scegliere gli individui da sottoporre a screening periodico, sia a sviluppare cure personalizzate.

Naturalmente i progressi in ambito diagnostico devono andare di pari passo con quelli dei trattamenti. L'oncologia si è già adattata ai tumori piccolissimi. Grazie alla robotica, la chirurgia ha sviluppato tecniche mirate che permettono di asportare il minimo indispensabile. Esistono anche tecniche alternative, già sperimentate con successo su casi selezionati. «Oggi il bisturi è affiancato, e spesso sostituito, da fasci di radiazioni, da ultrasuoni, da isotopi caricati con farmaci, che permettono di distruggere il tumore senza compromettere i tessuti circostanti», racconta Veronesi. Una delle tecnologie in cui il professore crede molto e che tre anni fa ha voluto allo Ieo è l'Hifu (High Intensity Focused Ultrasound), un'apparecchiatura simile a un ecografo, ma che focalizza le onde sonore per trasferire un'elevata quantità di energia in un punto preciso. Come nella radioterapia, il risultato è quello di bruciare le cellule colpite, ma il grande vantaggio è l'assenza di radiazioni ionizzanti e quindi la possibilità di eliminare più tumori (o metastasi) in una sola seduta, senza rischi per la salute. L'Hifu, che diventerà veramente efficace solo quando l'imaging diagnostico saprà localizzare con precisione le lesioni maligne, si integra perfettamente nella visione strategica dello Ieo, che in futuro potrebbe essere tra i primi ospedali a liberarsi completamente dalle radiazioni.

Gli ultrasuoni stanno diventando sempre più utili anche sul fronte della diagnostica. Dall'eco riflesso dai tessuti, nuove tecniche sono ora in grado di rilevare le irregolarità della superficie degli organi, che spesso corrispondono a una massa tumorale. La "magic box" del futuro potrebbe allora es-

sere un'apparecchiatura multimodale che combina risonanza e ultrasuoni, con la possibilità di distruggere i tumori subito dopo averli rilevati. «Certo, attaccare da più fronti non può che aumentare le probabilità di vittoria. Per esempio, la diagnostica presto non potrà prescindere dall'analisi genetica, perché il cancro è causato da un danno al dna e in questo senso è una malattia genica», spiega Veronesi. «Quello che chiamiamo cancro, è in realtà un insieme di malattie diverse, che variano anche da paziente a paziente. Per questo un approccio multimodale non è un'opzione, ma una necessità, se vogliamo creare terapie personalizzate più efficaci». Il fondatore dello Ieo è celebrato per la sua capacità di anticipare i progressi della medicina, ma oggi uno screening di tutta la popolazione è ancora impensabile. Primo, per il costo. Quello di un esame di tutto il corpo con risonanza e analisi di diffusione si aggira sui 1400 euro ed è troppo. Secondo, perché sappiamo ancora poco dei meccanismi di crescita dei tumori e non si può prevedere con precisione il grado di malignità delle lesioni, per decidere quando e come intervenire. Per ora, la bilancia dei costi e dei benefici indica che lo screening deve limitarsi a pazienti e soggetti a rischio.

Quanto ci vorrà allora, perché uno scenario come quello descritto all'inizio di questo articolo diventi realtà? Difficile prevederlo, perché la ricerca oncologica avanza a piccoli passi. Quel che è certo è che le innovazioni degli ultimi decenni, dai supercomputer a Internet, rappresentano un'occasione unica per accelerare l'arrivo di nuove terapie. «Se usiamo la metafora della barca a vela, ogni ricercatore è un membro dell'equipaggio, che deve avere un ruolo preciso e lavorare con gli altri per raggiungere gli obiettivi comuni», spiega Bellomi. «A noi dirigenti spetta il compito di interpretare le informazioni e "cambiare rotta" a seconda dei risultati. Purtroppo, con il cancro è come navigare di notte, quando la visibilità è poca e bisogna affidarsi alla strumentazione». Per Bellomi, che nel 1978 partecipò alla selezione olimpica per la classe 470, lo screening basato su risonanza magnetica potrebbe diventare il radar che ci guiderà nella regata contro i tumori. Una sfida all'ultima boa che gli oncologi sono decisi a vincere. ■

////////////////////////////////////
RICCARDO LATTANZI (rlattanzi@wired.it) è un ingegnere prestato al giornalismo. *Vive e lavora, come ricercatore, a New York.*