



*Una ricostruzione tridimensionale del cuore, l'organo umano che più si carica di valenze simboliche*

Centro cardiologico **Monzino**

# Tecnologia, la vera *amica del* CUORE

*Tac e risonanze magnetiche ultraveloci e poco invasive, fractional flow reserve, big data...  
A Milano, un centro per diagnosi e terapia delle patologie cardiache dove l'innovazione è di casa*

Un tempo, associare le parole cuore e digitale rimandava al fiore, la *Digitalis purpurea*, da cui sono estratti farmaci per lo scompenso cardiaco. Oggi, invece, è più immediato pensare subito a quelle sofisticate tecnologie che facilitano diagnosi e terapia delle patologie cardiache

Cuore e nuove tecnologie: in materia, non c'è struttura in Italia più all'avanguardia del **Centro Cardiologico Monzino**, l'istituto voluto nel 1981 da colui che fu il patron dei magazzini Standa, Italo **Monzino** (e oggi nell'orbita dello **Ieo** di Umberto Veronesi). Tecnologie di imaging con la ricostruzione 3D (se non 4D) di qualsiasi organo del corpo umano con la TAC, ricostruzione 3D del cuore con tecniche ecocardiografiche, imaging dei tessuti con la risonanza

magnetica che può dare raffinate informazioni morfo-funzionali... L'innovazione è di casa nel Centro di via Carlo Parea, nella zona Est di Milano. Il professor **Damiano Baldassarre**, che insegna al dipartimento di Scienze farmacologiche e biomolecolari dell'Università di Milano e che al **Monzino** è a capo dell'unità di Studio della morfologia e della funzione arteriosa, sottolinea come da anni in questo centro di eccellenza si è abituati a integrare le classiche competenze mediche e/o biologiche con quelle di ingegneri, di bioinformatici, di cardiologi che sono anche radiologi, in modo di poter affrontare sfide scientifiche più complesse. Numerosi anche gli esempi di uso di big data e intelligenza artificiale nella prevenzione delle malattie cardiovascolari, che restano la prima causa di morte dei paesi avanzati.



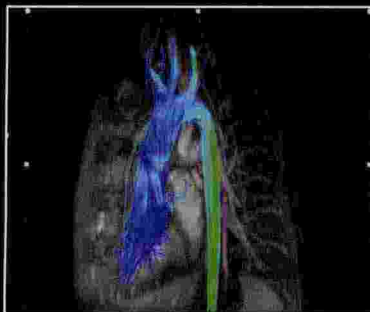
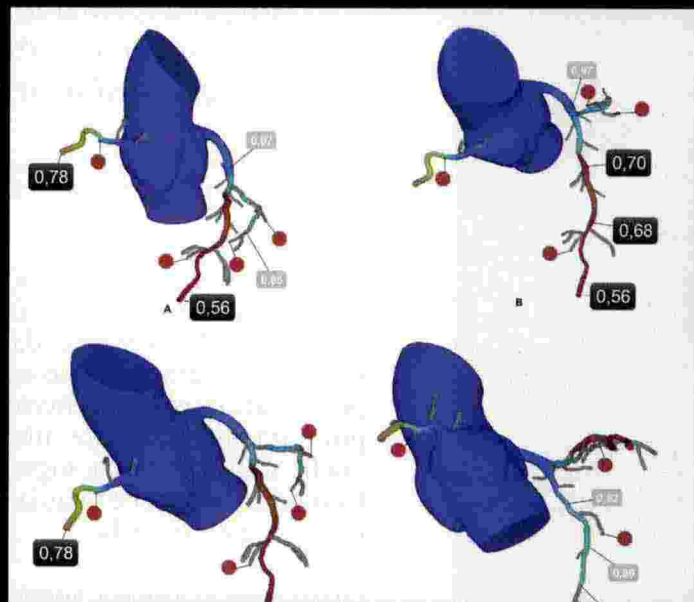
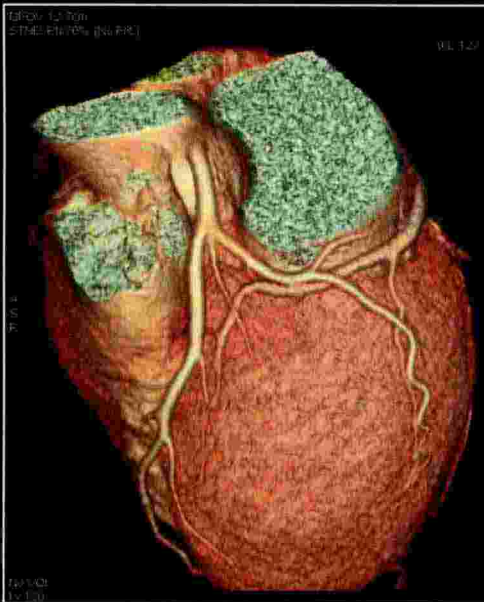
Il prof. Damiano Baldassarre: al Monzino dirige l'unità di Studio morfologia e funzione arteriosa.



Il dottor Daniele Andreini, che al Monzino è responsabile dell'unità di Tac cardiovascolare.



Il dottor Gianluca Pontone, direttore della unità di Risonanza magnetica cardiovascolare al Monzino.



Qui sopra, a sinistra, la ricostruzione in 3D del cuore evidenzia bene le coronarie; sulla destra, in quattro distinti momenti, la rappresentazione fluido dinamica delle coronarie, effettuata con la tecnologia Fractional Flow Reserve. A sinistra, le immagini dei due flussi del sangue nei grossi vasi sono state acquisite con la nuovissima apparecchiatura per la risonanza appena entrata in funzione al Centro Cardiologico Monzino di Milano.

Centro cardiologico **Monzino**

U

Un approccio che fa valutare in modo diverso i tradizionali fattori di rischio (colesterolo, ipertensione, diabete, fumo, inquinamento, stress...). Come mai, infatti, pazienti con alti fattori di rischio arrivano a 90 anni senza problemi, mentre altri con bassi fattori si ammalano già giovani?

«È la prova», spiega Baldassarre, «che il mondo reale è molto complesso, perché entrano in gioco un'infinità di geni, proteine, metaboliti, batteri... Le nuove tecnologie, anche digitali, aiutano a gestire, conservare e analizzare milioni di dati. È l'area dei big data e del cosiddetto data mining: applicare algoritmi matematici a grandi quantità di dati per ricavarne informazioni significative. È così che al **Monzino**, coordinando lo studio IMPROVE che ha coinvolto 3.700 pazienti di cinque paesi europei, si sono identificati fattori capaci di predire nuovi eventi vascolari, scoprendo per esempio che lo spessore di una certa parte della parete arteriosa delle carotidi può predire l'insorgenza di infarto e ictus».

Il radiologo e cardiologo **Gianluca Pontone**, che al **Monzino** dirige l'unità operativa di Risonanza magnetica cardiovascolare, conferma: «La capacità di gestione dei big data ha avuto risvolti impressionanti nell'imaging cardiaco. Al **Monzino** abbiamo sviluppato la tecnologia Fractional Flow Reserve, che consente mediante un'analisi computazionale di derivare da immagini TAC del cuore il comportamento dinamico dei fluidi, fornendo una valutazione delle corona-

rie mediante un unico esame a bassissima radio-esposizione. Un secondo progetto in fase di start-up invece riguarda la risonanza: stiamo installando una nuova macchina con cui acquisire in soli 7-8 minuti a respiro libero, dunque con maggior comfort per il paziente, tutte le informazioni morfologiche e funzionali delle camere cardiache. Punto in comune di entrambi i progetti, che aprono scenari rivoluzionari per la valutazione anatomico-funzionale delle coronarie e delle camere cardiache, è la gestione di big data in remoto attraverso service i-cloud». In concreto, l'enorme mole di dati viene processata da un grande server negli Usa, che restituisce ai cardiologi del **Monzino** le immagini «reali» da utilizzare per la diagnosi.

Il **Monzino**, per individuare le stenosi coronariche che possono causare l'infarto del miocardio, è stato anche il primo in Italia a dotarsi, recentemente, di una Tac cardiaca Revolution CT, che oltre all'accurata valutazione anatomica del cuore e delle coronarie permette di studiare la perfusione miocardica, di diminuire del 90 per cento le radiazioni cui è esposto il paziente, e di limitare a un terzo la quantità del liquido di contrasto. Sempre producendo immagini ad altissima risoluzione in 3D. «E inoltre», spiega il dottor **Daniele Andreini**, lui pure radiologo e cardiologo, che al **Monzino** dirige l'unità di Tac cardiovascolare, «i nuovi macchinari permettono di eseguire ogni esame in un singolo battito cardiaco, rendendo possibile esaminare anche i pazienti che non riescono a trattenere il respiro e che soffrono di aritmie e fibrillazioni atriali per i quali prima era impossibile valutare la coronaria di destra».

Infine, una delle applicazioni cliniche della TAC coronarica che si è più giovata del processo di digitalizzazione è lo studio di placca aterosclerotica coronarica non più solo dal punto di vista quantitativo ma anche qualitativo: riconoscere la composizione lipidica della placca consente di predire la prognosi del paziente.