BUCHI NERI

Gli STRAPPI del

SCIENZE

ASTRONOMIA INDAGINE SU UN ENIGMA

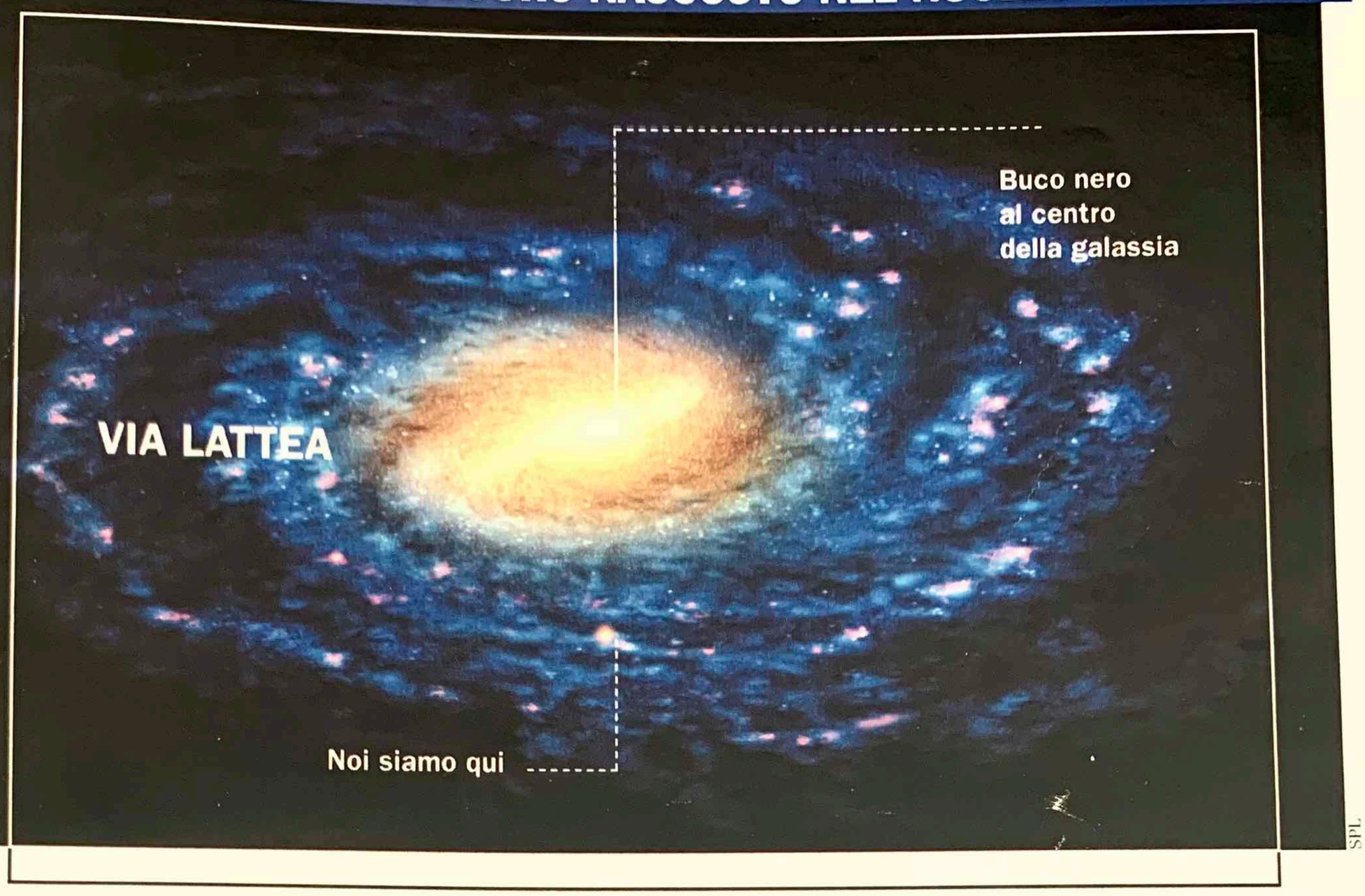
Gli astrofisici hanno individuato in molte galassie giganteschi «mostri» che ingoiano quanto sta intorno. E si sono persino viste stelle che vi cadono dentro. Ma che fine fa la materia risucchiata? E se questi abissi gravitazionali un giorno divorassero tutto?

■ di LUCA SCIORTINO

Oltre la nostra immaginazione, eppure lì, nel nostro universo. «Vortici capaci di ingoiare mondi e cancellarli per sempre»: così il fisico Stephen Hawking definisce i buchi neri. Materia risucchiata che si avvita emettendo radiazione; bagliori ed esplosioni; raggi X e gamma, i lamenti dei gas che si surriscaldano; miriadi di zampilli di particelle subatomiche; luce che orbita per l'eternità intorno a un centro; infine, il buco nero vero e proprio, una regione di spazio racchiusa entro un confine al di là del quale nulla vediamo,

UNIVERSO

IL CUORE OSCURO NASCOSTO NEL NUCLEO



SPL

n tutte le galassie, costellate di buchi neri, ce n'è uno gigantesco, proprio nel centro. Succede così anche nella nostra Via Lattea: nel suo cuore ne è nascosto uno la cui massa è circa 3,7 milioni di volte quella del Sole. La Terra è però sufficientemente lontana, in uno dei bracci a spirale della galassia, non corre pericolo.

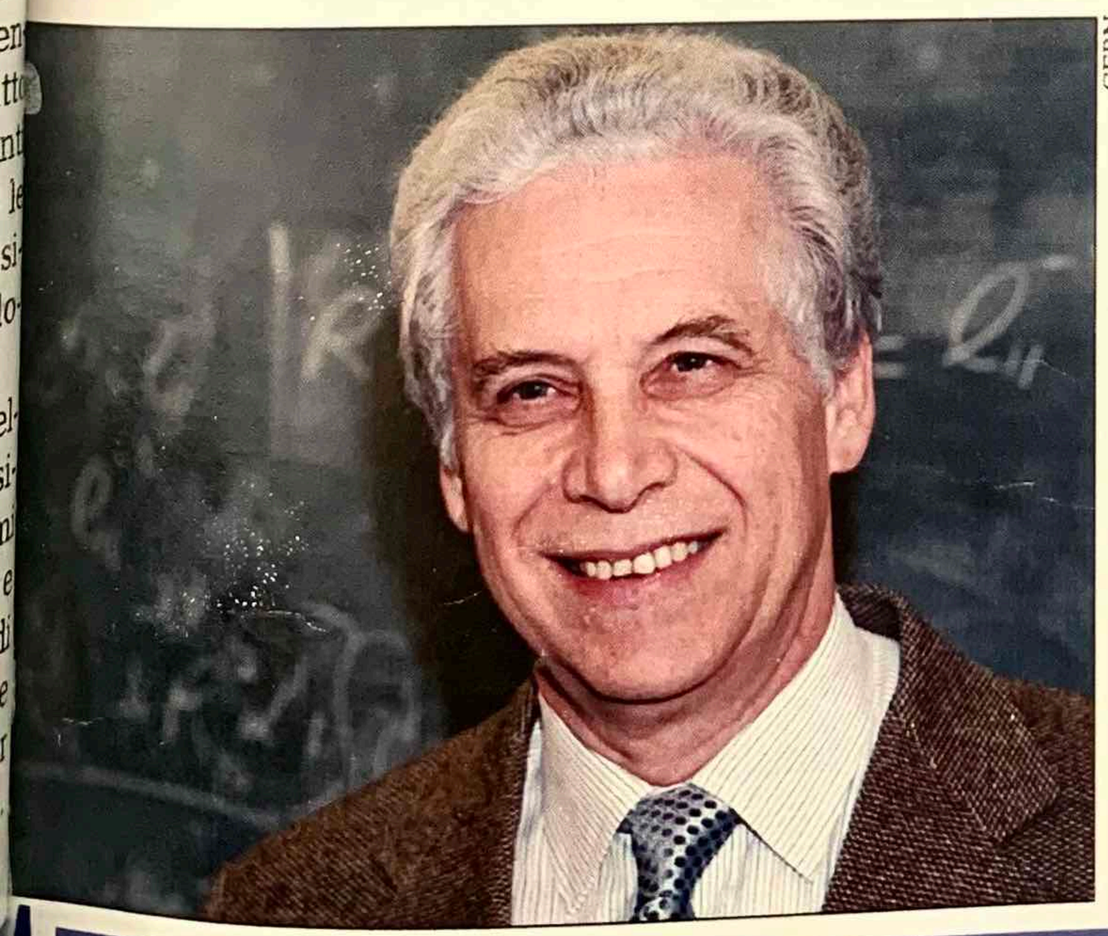
Sulla Terra questa velocità è di 11,2 chilometri al secondo, quella che occorre a una navicella per volare in orbita. Sul Sole, dove la forza di gravità è maggiore perché maggiore è la sua massa, è di 600 chilometri al secondo. Cosa accadrebbe, si chiesero i due astronomi, se un astro fosse così pesante da avere una velocità di fuga maggiore di quella della luce? Che tutto, perfino un raggio luminoso che cerca di allontanarsi, verrebbe ricacciato indietro. Erano nati i buchi neri.

Ma da lì a dire che esistevano la strada era lunga. Franco Pacini, per vent'anni direttore dell'osservatorio di Arcetri, spiega: «Solo dagli anni Trenta si cominciò a capire come si formano: dopo decine di milioni di anni le stelle di massa almeno 10 volte quella del Sole esauriscono il loro combustibile. A quel punto la parte esterna, che può essere immaginata come la polpa di una pesca, esplode disperdendosi come gas, la parte interna, il nocciolo, crolla invece su se stessa. E allora ci sono due possibilità: o si forma una stella di neutroni, del raggio di una decina di chilometri, così densa che un cucchiaio portato sulla Terra peserebbe miliardi di tonnellate, oppure il raggio si riduce ancora e la gravità cresce al punto che tutto quanto sta vicino viene risucchiato. Perfino la luce. Il buco nero si è formato».

Le galassie, compresa la nostra, ospitano, sparsi qua e là, milioni di buchi neri nati dalla morte di stelle. Al centro di ognuna ce ne sarebbe uno gigantesco, di massa tra il milione e il miliardo di masse solari, di origine inspiegata. Alessandro Marconi, ricercatore all'osservatorio di Arcetri, precisa: «Sicuramente la loro massa è cresciuta così tanto inglobando gas e stelle della galassia che li ospita. Un buco nero aumenta la sua massa divorando materia».

Al di là delle galassie che punteggiano il nostro universo, potrebbero esistere altri? «Noi possiamo individuare i buchi neri che si trovano dentro le galassie captando la radiazione emessa dai gas ingoiati: nel precipitare, girano vorticosamente, come l'acqua nello scarico del lavandino, e riscaldandosi emettono onde elettromagnetiche, dalle onde radio ai raggi X e gamma» dice Marconi. «Ma nello spazio intergalattico, siccome la materia è poca, le emissioni sono più difficili da rilevare quindi non è facile scoprirli».

Su cosa avvenga dentro i buchi neri sono sbizzarriti gli scrittori di fantascienza. Una cosa è certa: si tratta di luoghi così strani che le leggi della fisica, come la conosciamo, a un certo punto vanno in tilt. Persino il tempo si comporterebbe in modo strano, a causa dell'immenso campo gravitazionale. In base alla teoria della relatività, ogni osservatore ha infatti una sua misura del tempo. Supponiamo che un astronauta precipiti in un buco nero in formazione, insieme ai materiali della stella che sta collassando, e invii ogni secondo una serie di segnali alla sua astronave in orbita, misurati con il suo orologio. Viste da lontano, le lancette rallenterebbero man mano che si avvicina ai confini del buco



CERN

Il centro del buco nero non sarebbe la fine del tempo, bensì l'inizio di una nuova era simile al Big bang

GABRIELE VENEZIANO *fisico teorico al Cern di Ginevra*

NASA

ASPIRAPOLVERE GALATTICO
Il nucleo della galassia Centauro A (ripreso dallo Hubble), al cui interno c'è un buco nero.

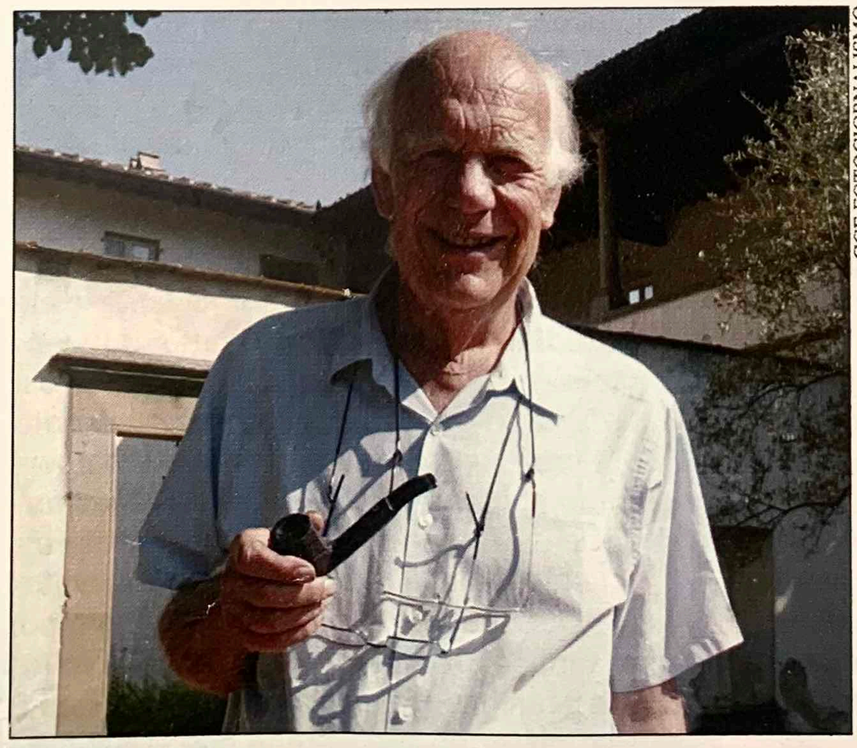
per poi arrestarsi definitivamente. Il motivo? «In corrispondenza dell'orizzonte degli eventi il tempo si ferma» scrive il fisico teorico Jim Al-Khalili in *Buchi neri, wormholes e macchine del tempo*. Dall'astronave in orbita, gli altri viaggiatori vedrebbero l'immagine del loro compagno dissolversi e scomparire, perché dal buco nero la luce non esce più. Il povero astronauta che sta cadendo avrà invece una diversa percezione del tempo e gli sembrerà di precipitare sempre più velocemente.

«In base alla teoria della relatività» aggiunge Veneziano «se ci si muovesse lungo un raggio dall'esterno verso l'interno del buco nero, giunti al centro il tempo si fermerebbe, escludendo ogni possibilità di parlare di cosa succederebbe dopo. Nella teoria delle stringhe invece questo problema sembra superato: il centro del buco non rappresenterebbe la fine del tempo, bensì l'inizio di una nuova era con tutte le caratteristiche di un vero e proprio Big bang».

Forse il nostro universo è scaturito da un lungo processo attraverso il quale uno spazio inizialmente molto rarefatto ha dato luogo alla formazione di vari buchi neri, ciascuno dei quali racchiudeva al centro il suo Big bang. Tanti buchi neri, tanti universi, quindi. Ma con un destino segnato: questi mostri cosmici evaporano a poco a poco emettendo radiazione. E al termine ci sarà un tremendo impulso di emissione. Poi la fine. Quando? Occorrerebbe attendere un numero di anni che si scriverebbe come 10 seguito da 66 zeri.

Un giorno i buchi neri potrebbero divorare tutto? Dipende da quanta massa c'è nell'universo. Potrebbe essercene abbastanza da far cessare a un certo punto il processo di allontanamento tra i corpi celesti, iniziato con il Big bang: la gravità in questo caso prevarrebbe sull'inerzia dell'espansione e tutto l'universo collasserebbe in un punto solo.

«Oppure, lo scenario potrebbe essere un altro» spiega Veneziano «se l'espansione accelerata proseguisse, dopo centinaia di miliardi di anni le stelle esaurirebbero il loro combustibile e i buchi neri a poco a poco le mangerebbero tutte. Poi alla lunga evaporerebbero, rischiarando l'universo con un ultimo sussulto. Rimarrebbe solo uno spazio privo della materia ordinaria, ma impregnato della cosiddetta energia oscura, che ne provoca l'eterna espansione accelerata». È la morte dell'universo. Quando ciò che è stato non conterà più nulla. ●



CGE FOTOGIORNALISMO

All'inizio di tutto c'è una stella di massa almeno dieci volte quella del Sole, che collassa su se stessa