

LA VITA NELLA MATERIA

(L'eresia cosmologica)

di Alberto Bolognesi

Contrariamente al cosmo degli Antichi, Cosmo in quanto ordine universale contrapposto al disordine e al caos, l'universo dei contemporanei non riflette alcuna superiore armonia, alcuna conferita organicità, alcun assetto preordinato. Non est modus in rebus.

Due pareri emblematici: "L'universo non sa cosa fare, -apostola l'astronomo sacerdote Viktor George Coyne-Dio ha fatto la sua opera e la lascia andare, non ordina, non comanda e non dispone", a cui il fisico delle particelle Murray Gell Mann fa eco che "Non c'è che fisica e termodinamica in azione, meccanica quantistica e contingenza in un insieme che si sta semplicemente scaricando come una molla". Altro che armonia delle sfere: nonostante importanti rielaborazioni siano in corso presso entrambe le fazioni, è difficile contestare che il sottile armistizio fra scienza e trascendenza si è realizzato finora sulla proposizione che "l'universo non sa cosa fare".

Un po' come il maiale di David Lawrence che caracolla per l'aia senza saper dove andare, nello svuotato dominio di girandole di gas che per quel che possano o non possano rivelarci non vanno nè bene nè male, non tendono vocazionalmente nè a un fine nè a una cooperazione ma sfilano nel vuoto completamente sottomesse alla gravitazione e alla corrente cosmica, il guazzabuglio sembra funzionare come una sconclusionata boîte à musique, come un automa montato da nessuno. Per i poco ispirati teologi del momento e per la scienza più riduttiva, la Natura è del tutto priva di senso, "semplicemente assurda" (Feynman). Il suo destino non è scritto in nessun luogo e si potrebbe dire, anzi è ovvio, che non sa di esserci. E' in pratica come se non ci fosse.

Creazione ed Eternità

L'idrogeno che da solo costituisce quasi l'ottanta per cento di tutta la materia visibile nell'universo non è accreditato di alcuna causa chimico-fisica. Per la nucleosintesi che ci siamo scelti, questo idrogeno è stato semplicemente scaricato dal nulla in un'unica fornitura gratuita un giorno senza ieri di 13 miliardi e 700 milioni di anni fa. E' così che la cosmologia risolve il dilemma dei materialisti e tutti i problemi della filosofia: la materia è passata istantaneamente dallo stato di parolina magica ("big bang") a punto senza dimensioni infinitamente denso e caldo per assumere l'aspetto di un pompelmo e via via di una "superpalla autocontenuta" di spazio, tempo e plasma ribollente. Viene sancito già alle scuole elementari che l'idrogeno-venuto-dal-nulla alla fine si è rapidamente raffreddato, coagulando in una miriade di grumi di palline più piccole (stelle) che si sono arruolate nelle forme e nelle strutture che chiamiamo un po' lattiginosamente "galassie".

Si può seriamente condividere un creazionismo così selvaggio? Non sembra il caso di suggerire la risposta, anche se è deontologicamente apprezzato che ogni professionista di rango, dal fisico al paleontologo, dal biochimico all'epistemologo, corrobori le sue comunicazioni ufficiali con l'affermazione che "c'è stato un Big Bang". L'adesione massiccia degli Atei Razionalisti a questa apparizione mariana della materia rende assai divertente l'esistenza di un Ordine di atei creazionisti che confidano nel nulla.

La sola possibile alternativa alla creazione istantanea dal niente è la radicata presunzione di increabilità e di indistruttibilità della materia cosmica, ovvero la sua ipotetica *eternità*. Se nulla realmente si crea o si distrugge, la materia-energia deve possedere la stupefacente qualità di perpetuarsi attraverso continue trasformazioni. O un miracolo tutto in una volta -potrebbe commentare Kant- o un miracolo continuo.

Resta tuttavia un fatto incontestabile che la cosmologia dell' "inizio" si regge completamente sull'assunzione che lo spostamento spettrale degli oggetti cosmici rappresenti invariabilmente una distanza e una velocità di allontanamento: principio non negoziabile sebbene fragilissimo, perchè basterebbe osservare associazioni di galassie interagenti (che cioè si trovino alla stessa distanza) ma con redshift discordanti per far cadere tutto il castello deduttivo. *Ebbene questi casi sono stati trovati e catalogati in gran numero da alcuni astronomi d'osservazione, ma tenuti indecentemente ai margini dell'ufficialità perchè detronizzano il modello di universo in espansione acclamato dai media come la più grande scoperta scientifica del Novecento* (Fig.1). Ho già rimarcato altre volte che il mondo avrebbe dovuto fermarsi almeno per un giorno davanti a questi casi: e invece non se n'è neanche accorto.

Se però queste osservazioni dovessero essere accolte come alla fine lo furono le imbarazzanti fasi di Venere e di Mercurio, le conseguenze potrebbero farsi così rilevanti da segnare nel profondo le nostre stesse concezioni esistenziali. Il ribaltamento del paradigma secondo il quale le galassie si sono formate tutte alla stessa epoca permetterebbe infatti di vedere la natura di questi oggetti sotto una luce completamente nuova, dando efficace risposta all'evidenza della loro grande varietà qualitativa.

Non avremmo per questo galassie obbligatoriamente senza età, con oggetti che esistono da sempre associati ad altri appena comparsi, ma una spettacolare moltitudine di stati temporali in analogia con quanto sperimentiamo attraverso le nostre relazioni umane: neonati a stretto contatto con i loro genitori e tutta una miscellanea di oggetti giovani e meno giovani che si mescolano e interagiscono con più attempati sistemi...

La casa sta dove batte il vento

Storicamente l'astrofisico che denunciò più aspramente le puerilità del "mito occidentale dell'inizio dell'universo" fu l'armeno Viktor Ambartsumian (1908-1996), che dalla sistematica osservazione degli oggetti celesti trasse invece la conclusione che la continuità di formazione di nuove galassie era realizzata da materia espulsa da galassie più vecchie (1950). I loro nuclei dunque sarebbero sede non soltanto di processi complessi "di un genere e a un livello di scala a noi finora ignoto in fisica", ma della capacità di replicarsi, di riprodursi geneticamente.

Pochi anni dopo, ormai alla fine degli anni Cinquanta, lo scienziato britannico Fred Hoyle cominciò a sviluppare l'idea di universo come reminiscenza di un superorganismo vivente, idea che portò in giro per il mondo con conferenze incentrate sistematicamente sul tema "E' l'universo fondamentalmente biologico?". L'idea di Hoyle, osteggiata da una surreale alleanza fra la cosmogonia religiosa e la fisica più fondamentalista per le quali la "sostanza cosmica" non può in nessun modo rendersi indipendente da Dio o dalle leggi della materia, sembrava voler rinfocolare il misticismo più retrivo e oscurantista. "Al punto da animarsi e riprodursi da se stessa?" si chiedevano scandalizzati biochimici e porporati, che nel mai estinto panpsichismo rinascimentale vedevano evidentemente la peggiore delle empietà.

Erano anche i decenni leggendari in cui l'idea della vita come della più improbabile delle eccezioni, sorta

accidentalmente dalle sconfinite solitudini dell'immensità cosmica, diffondeva tutto il suo noir su generazioni di filosofi: chi ha buona memoria ricorda che il problema della biogenesi era stritolato fra le quantità miliardarie delle carambole del caso e la diretta responsabilità dell'intervento divino.

Niente di nuovo sotto il sole. Ma l'idea di Hoyle, è opportuno sottolinearlo anche in un commento così sommario, non ha niente a che vedere con la casualità e meno ancora con l'"intelligent design", perchè in un universo assunto come *increato* si capisce quasi subito che non può esservi alcuna progettualità esterna o trascendente; che non si ha a che fare con "l'opera di Dio" o, peggio, di un'alea che sorveglia l'eternità, che "ogni trascendenza deve necessariamente trovarsi all'interno del Mondo". Che non è "intelligente" o "biologico" per luce riflessa o per grazia ricevuta, *ma in quanto materia coincidente a Dio*, da sempre l'innominabile connubio che decreta la dannazione ai veri panteisti.

L'esclamazione di Hoyle ("è tutto un trucco!") fatta durante una celebre notte passata al riflettore di Monte Palomar sottolinea la sorprendente propensione dei processi di fusione che si svolgono all'interno delle stelle di reiterare il carbonio, di gran lunga il più versatile degli elementi per assemblare le forme di vita. Non ci sono nel cosmo "forze cieche di cui valga la pena parlare" ed è solo integrando la biologia all'astrofisica che si potrà tentare di sottrarre la scienza dal "fondamentalismo inanimato" del caso e della contingenza. Una delle più lapidarie affermazioni di Hoyle fu infatti che "è scientificamente aberrante attribuire l'universo alla storia e alla contingenza" (*"Home is where the wind blows"*, 1994).

La replicazione delle galassie

La diffusione sistematica dei densi sciame di stelle a brillamenti -che si realizza non solo con la rotazione differenziale della Via Lattea ma per mezzo di energia positiva accumulata e poi liberata dagli sciame stessi- suggerì ad Ambartsumian che un analogo processo avesse luogo alla scala gigantesca delle galassie. Una "natura naturante" che come abbiamo visto non attrasse solo Hoyle, ma anche alcuni astronomi d'osservazione come il russo Vorontsov-Velyaminov, i coniugi Burbidge, lo svedese Erik Holmberg e naturalmente l'americano Halton Arp. L'idea tanto semplice quanto sconvolgente forniva una spettacolare lettura dell'intera struttura cosmica, dove gli ammassi più popolosi, gli oggetti binari e multipli, le catene rettilinee esemplificano un processo di discendenza, di filiazione, di replicazione che evolve invariabilmente dall'uno al molteplice.

E' opportuno ricordare che Ambartsumian non trasse la sua cosmogonia dal mare magno delle teorie o dal metodo (che aborriva) delle ipotesi di lavoro. Tutte le fonti dimostrano che dopo il completamento del catalogo fotografico del cielo boreale (effettuato al Palomar negli anni Cinquanta con una camera Schmidt a grande campo) gli astronomi che guardavano più attentamente le lastre della Sky Survey erano quelli della scuola sovietica. Boris Vorontsov-Velyaminov (1904-1994), pioniere ante litteram di galassie "peculiari" (l'Atlante di Arp arriverà solo nel 1966), suggerì che proprio da materia proveniente da oggetti originariamente unici ("cioè dello stesso segno") le forze elettromagnetiche avrebbero fornito il meccanismo della scissione e della moltiplicazione attraverso la repulsione. Lo definì "processo di gemmazione", intorno al quale si consolidò l'interpretazione eretica che i "ponti", le "aureole", le code mareali e le spettacolari interazioni *dovevano essere considerate come l'atto finale, l'effetto di una fissione a partire da oggetti originariamente unici, in via di rapida frammentazione e quindi di diffusione evolutiva nello spazio.*

Il contributo personale di Ambartsumian, che al tempo godeva di grande autorevolezza fu anche qui decisivo: prendendo come prototipo di indagine un oggetto immerso nel grembo di una galassia d'ammasso, catalogata

anche come Arp105, dimostrò contro ogni ipotesi di "cattura" o di "collisione" che il filamento era di gran lunga troppo sottile. Il rapporto tra la larghezza e la lunghezza del filamento, calcolo alla mano, sarebbe stato molto più grande e diffuso se si fosse trattato di un effetto gravitazionale di "marea" o di "fusione" (Fig.2). Di conseguenza, concluse Ambartsumian, il filamento doveva essere considerato come "l'ultimo legame", vero e proprio cordone ombelicale che "ancora univa due galassie formatesi per scissione da un nucleo originario primigenio" ("On the Evolution of Galaxies", 1959).

Aveva dato un'eccellente prova galileiana che materia più giovane viene sistematicamente veicolata nell'universo da materia più vecchia.

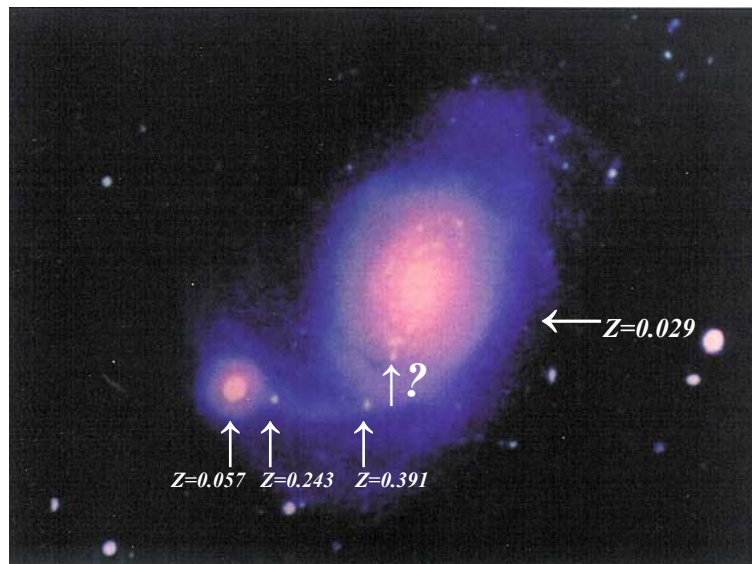


Fig.1 - Fusioni o fissioni? (NGC7603)

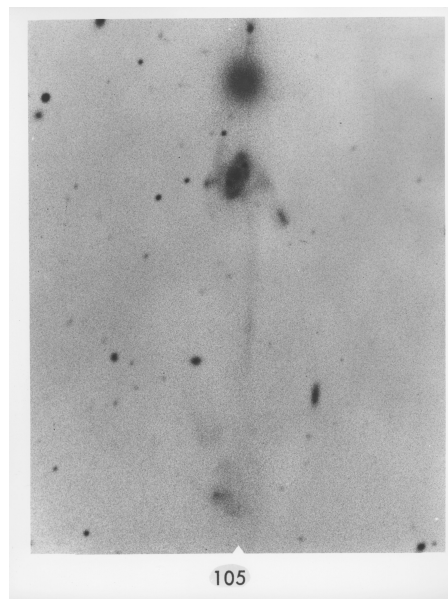
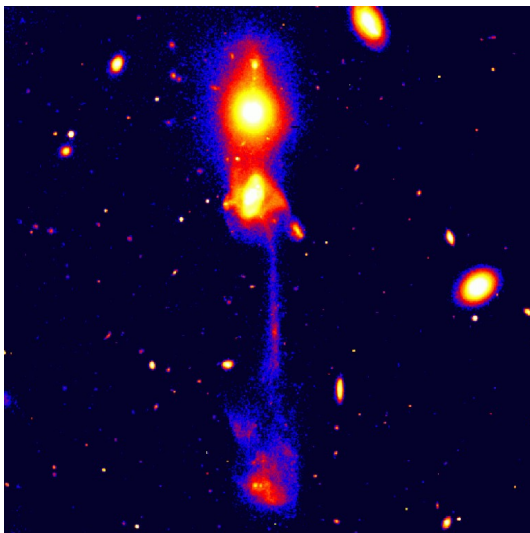


Fig.2 - Fusioni o fissioni?
(Arp 105 "the guitar,
Ambartsumian knot")

Fig.2 - Fusioni o fissioni? (Arp 105 "the guitar, Ambartsumian knot")

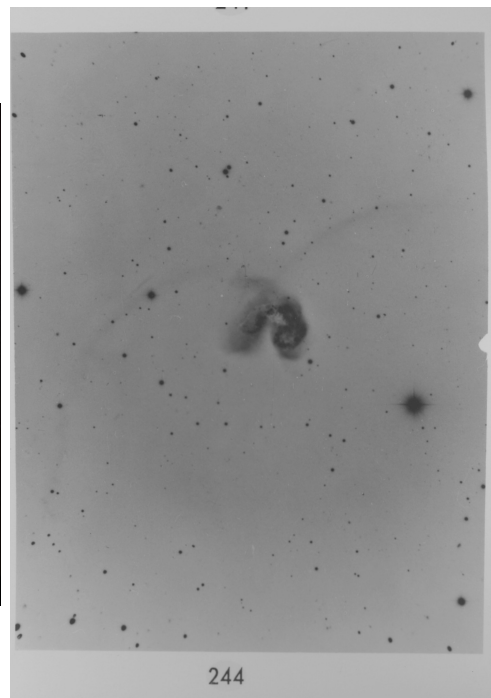
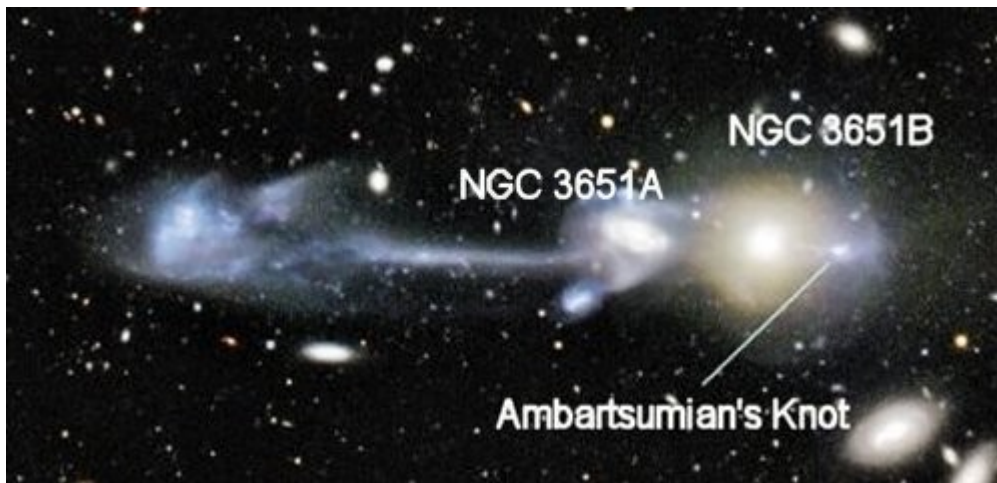


Fig.3 - Fusioni o fissioni? (Arp 244)



Fig.4 - Fusioni o fissioni? (IC 2163)

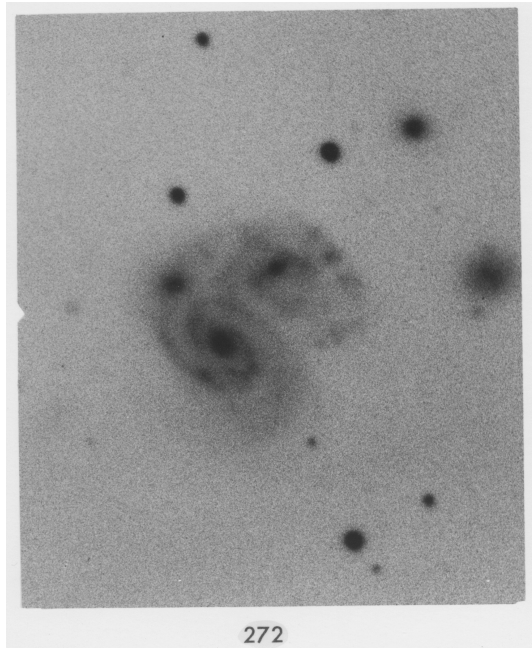


Fig.5 - Fusioni o
fissioni? (Arp 272)

Le simulazioni smentiscono le osservazioni

Negli anni Sessanta circolava il detto che "Ambartsumian ha sempre ragione" e per parecchio tempo dopo la sua dimostrazione, l'ipotesi delle collisioni e degli scontri fra galassie fu guardata con crescente scetticismo al punto che quasi fu ritirata dalla circolazione. Ma quando il motivo del contendere viene a coinvolgere l'origine del cielo, la storia dell'astronomia insegna che i fatti osservativi non hanno mai la precedenza.

Fu rapidamente chiaro che in un cosmo in cui nuova materia viene generata da materia più vecchia, una data d'inizio universale rendeva se possibile ancor più artificiale l'evento del Big Bang. Se le galassie vengono prodotte dalle galassie, si chiedevano febbrilmente i sostenitori del primo centomiliardesimo di secondo, da dove veniva la *prima* galassia? Chi l'aveva così improbabilmente preparata ed equipaggiata per la duplicazione ereditaria ricavandola dal nulla? "Sembrò a molti -ricorda Geoffrey Burbidge- di precipitare in un tormentone speculativo, qualcosa di analogo a quella che Darwin chiama "l'ipotesi odiosa della prima cellula".

Dopotutto gli "eretici" nel loro universo senza tempo potevano starsene tranquilli, perchè chiunque gli avesse domandato come si era formata la prima galassia si sarebbe coperto di ridicolo. Dopo la pubblicazione da parte di Halton Arp di uno stupefacente Atlante di Galassie Peculiari (1966) erano in molti ormai a parlare apertamente di "fissione", di "riproduzione", di "gemmazione". Quegli oggetti dalle forme così contorte ed enigmatiche, così lontani dallo stato di equilibrio *dovevano* essere giovani, il che venne recepito come una formidabile ulteriore conferma osservativa delle tesi di Ambartsumian (Fig.2 e Fig.4).

Era venuta l'ora di riprendersi l'universo, notò qualcuno, di riprendere il cammino di quella cosmologia così feconda che "pochi oppositori vorrebbero adesso distruggere" dichiarò pubblicamente Allan Sandage, il successore di Hubble. O muori o uccidi il leone. La rappresaglia scattò infatti di lì a poco al MIT per mezzo di due ricercatori specializzati nell'uso delle simulazioni grafiche, simulazioni che andavano sviluppandosi e raffinandosi vertiginosamente anche in astrofisica sotto la spinta del prodigioso sviluppo dei calcolatori. Si tratta di una tecnica divenuta indispensabile, che ha fornito i più straordinari contributi e avanzamenti in

chimica, nella genetica, in microfisica, in ingegneria...

Il punto di partenza di Alar e Juri Toomre fu radicale: le conclusioni di Ambartsumian non possono essere generalizzate mentre gli oggetti di Arp sono "una massa disordinata e sconcertante". "Se le galassie fossero completamente libere -ragionò Alar- non avrebbero nessuna possibilità di incontrarsi. Vediamo invece che le galassie si riuniscono in gruppi e in coppie e questo fa sì che aumentino le probabilità di una loro collisione". Amen, insomma. La parola alle simulazioni simulate. Gli astronomi potevano finalmente liberarsi dalle apparenti immobilità delle strutture cosmiche e dedicarsi a nugoli di puntini che volteggiavano sui display dei loro calcolatori come sciami di storni o come banchi di sardine.

Prendendo in esame l'oggetto che compare alla Fig.3 (Arp 244, più nota alla letteratura astronomica col nome di "Antenne") i programmatori di scontri poterono così rappresentare la tesi stupefacente che i nuclei contorti e contrapposti ("come una cornetta del telefono che sta per spezzarsi" secondo una definizione di Margaret Burbidge) "erano stati un tempo due galassie normalissime che vengono ora sottoposte alle eccezionali forze di marea innescatesi dal loro incontro ravvicinato".

Il sistema accademico "funzionò" mostrando tutta la sua compattezza e disciplina. Già alla fine degli anni Settanta le "fissioni" e le "replicazioni" avevano sgomberato la scena: non se ne salvò in pratica neanche una, nemmeno quella esaminata e descritta dallo stesso Ambartsumian che conservò la sua menzione originaria ("Ambartsumian Knot") solo su alcuni cataloghi celesti. Il belato delle riviste di divulgazione fu unanime e come sempre inappellabile: "Sono tutti scontri, tutte collisioni, tutti accorpamenti, tutte fusioni. Finalmente archiviate le vecchie polemiche".

“This exceeds my experience”

"Che cos'è una simulazione?" si chiede Naomi Oreskes dell'Università della California. Non è scienza, non è speculazione, non è deduzione, non è induzione. Tutt'al più è scienza dell'algoritmo, tecnica del videogioco, arte del blow up. E' l'assoluto contrario dell'empirismo, il colpo alla nuca per gli astronomi d'osservazione... Come si fa a mettere la cosmogonia nelle mani del software? Come si fa ad affidare le chiavi del cielo agli effetti speciali? "Con tutto il rispetto per i microprocessori noi possiamo adattare un algoritmo a qualsiasi opzione e al suo contrario", dichiarò. Insomma, se ne possono fare di tutti i colori. "La convalida delle simulazioni dei sistemi naturali -scrive su Science nel 1994- è palesemente impossibile".

Sorride Arp: "Se vogliono una teoria realistica sulla formazione delle galassie possono sempre dare un'occhiata al mio Atlante... Ricordo che quando sottoposi uno dei miei primi lavori sull'argomento ("Companion Galaxies on the Ends of Spiral Arms", 1969), il celebre teorico Chandrasekhar lo rimandò indietro al Direttore del mio osservatorio con una frase scritta di suo pugno su un bordo ["This exceeds my experience"]. Che cosa avrebbe detto se avesse potuto rivedere la mia Arp n.272 rivisitata oggi con la straordinaria ricchezza di dettaglio dell'Hubble Telescope? Io la dedico a tutti quelli che continuano a insistere sulle collisioni... (vedi Fig.5)

Questo almeno -continua Arp- non eccede la *mia* esperienza. Tutti gli oggetti che ho potuto osservare in cielo mi hanno trasmesso quasi ossessivamente su tutta la banda dello spettro elettromagnetico uno scenario attraversato da incessanti fenomeni di *espulsione*. Se mi si domanda che differenza faccia nella relazione che intercorre fra la nostra esistenza e l'universo la possibile apparizione di nuova materia, mi piace pensare che

faccia un'enorme differenza. Mi è stato fatto notare che questo rappresenterebbe l'eresia più grande e pericolosa, ma se gli schemi che avvengono su scala più vasta di quella umana sembrano corrispondere così bene a quello che per i viventi è un chiaro comportamento biologico, allora si può sperare di ricavare ulteriori informazioni e avanzamenti interpretando in termini biologici i fenomeni osservati. Se l'intuizione che ci ha guidato è corretta, se cioè le galassie sono in grado di riprodurre se stesse, devono entrare in gioco leggi fisiche di ordine superiore all'interno dei loro nuclei, leggi che ne ispirano le forme e che ne preparano il destino, come le strutture non casuali delle grandi spirali e delle barrate "perfette", o delle ellittiche ad altissima simmetria.

Se mi chiedi se è possibile che le galassie siano solo un fenomeno indotto, o passivo, o senza scopo -mi disse una sera a Misano Adriatico- come lo sono le rocce, il vento o la pioggia, se i loro geni non sono altro che massa, dimensioni e rotazioni, io dico che la mia esperienza mi spinge a concludere che questi oggetti comunichino ininterrottamente e sistematicamente all'interno e all'esterno delle loro stesse strutture attraverso i campi magnetici, le correnti di plasma e le loro singole particelle elementari. Potrebbe essere la più grande occasione mancata dell'astronomia, ma probabilmente molto di più, l'aver trascurato di mettere in campo tutte le nostre potenzialità per cogliere questa continuità primordiale che ci unisce non solo chimicamente alla struttura cosmica".

AB Marzo 2010