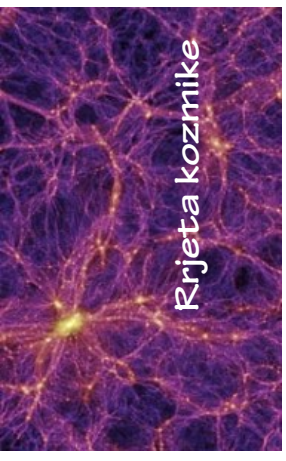




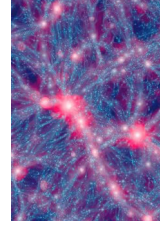
Françoise Combes
Observatori i Parisit



Universi në xhepin tim



Përgjigjet në faqen tjetër

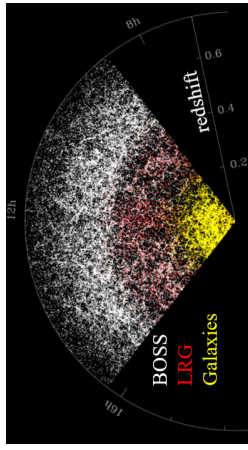
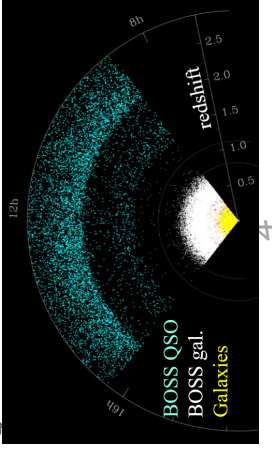


- Quiz**
- Cili nga këto imazhe tregon:
- Rradhitje galaksish?
 - Filamente kozmike?
 - Një rrjetë merimange?



Orientimi i galaksive

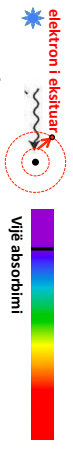
Tipet e ndryshme të galaksive kanë prije të pozicionohen në vende të ndryshme. Në grupet që ndodhen në pikëprejën e filamenteve gjenden kryesisht galaksi masive eliptike, të cilat përbajnë vetëm një të vjetra (ngjyra e tyre është e kuqe). Brenda vetë filamenteve, zakonisht ka galaksi spirale, që tërheqin gaz të ftohtë, nga ku formohen yjet, që japin ngjyrë blu. Gazi që tërhiqet nga galaksitë blu vjen nga jashta filamenteve, dhe boshti i tyre i rotullimit priret të orientohet paralel me filamentin. E kundërta ndodh me galaksitë e kuqe, eliptike, që shpesh janë rezultat i bashkimit të dy galaksive diskore. Faqja 12 i tregon këto prije, përmes simulimeve numerike.



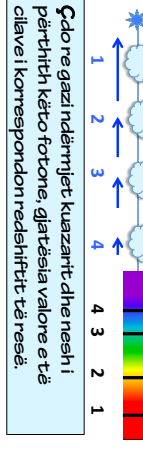
Mostra kryesore e galaksive SDSS është treguar me të verdhë, e galaksive të ndritshme të kuqe (LRG), me të kuqe, ndërsa e galaksive të projektit BOSS me të bardhë. Kuazarët e projektit BOSS janë me ngjyrë të gjelbër.

Gazi në filamente

Deri vonë, filamentet kozmike qenë bërë të dallueshme vetëm prej galaksive që ato përmbajnë. Por, ato janë të përbëra edhe nga lëndë e errët e padukshme dhe gaz i holluar. Atomet e hidrogjenit në këtë gaz përbëthhin dritën e kuazarëve të largët. Kështu, mund të hartohet shpërndarja vëllimore e filamenteve (shih fq. 8). Gazi në filamente mund të detektohet edhe përmes emetimit të tiji, kur ngamohet nga yjet e nxehta ose kuazarët. Janë detektuar kështu 270 halo gazi rrotull galaksive, në redshiftet mes 3 dhe 6. Ky zbulim është bërë nga një grup astronomësh evropianë, në sajë të ndfleshmërisë ekstreme të instrumentit MUSE tek Very Large Telescope (VLT) i ESO-s.

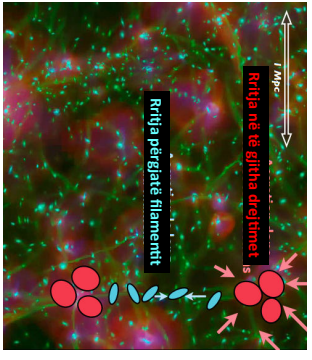


Fotonet që vijnë nga kuazarit mund të kenë energji të njëjtueshme për të ngacmuar një atom hidrogjeni. Këto fotone përbëthhin dhe krijojnë një vijë përbëthjesje në spektrin e kuazarëve

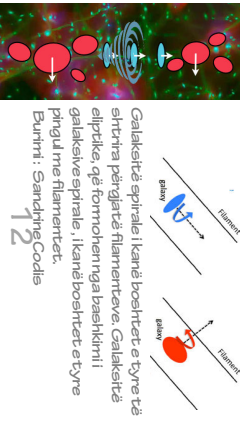


Maltcas: shpërndarja hapësirnore e filamentëve në grupin SGA2. Me blu dhe vjollcë: gazi. Me të kuq dhe portokalli: galaksitë. Filamentet janë disa miliona vite-dritë të gjatë.

Sipaa Umehataa 8 etj. (2019)



Galaksitë masive eliptike, të treguara me të kuqe, janë të përqendruara në prijen e filamenteve. Galaksitë spirale, të treguara me të kaltër, vendosen brenda filamenteve.

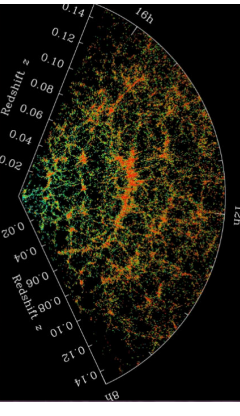


Studiimi më në thellësi

Mostra kryesore e galaksive SDSS ka redshift mesatar $z = 0.1$, që i korrespondon një distancë 1.5 miliardë vite-dritë. Mostra e galaksive të kuqe të ndritshme shkon deri në $z = 0.7$. Projekti BOSS shkon deri në $z = 1$ (22 miliardë vite-dritë). Me kuazarët, që janë më të ndritshëm se galaksitë, mund të arrihet në $z = 5$ (155 miliardë vite-dritë).

Sig mund të pritet, Universi është më pak i strukturuar në redshiftet të mëdha, d.m.th. kur ishte më i ri*. Grupet e galaksive formohen në $z = 2$ (3.3 miliardë vite-dritë pas Big Bangut). Struktura në filamente dhe "kaçkavall" ishte e pranishme edhe në atë kohë, por më pak e theksuar se sa është sot.

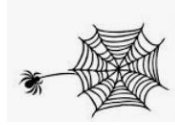
* Shih TUIMP 12



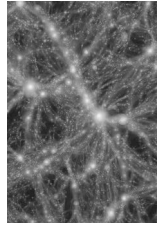
Një copë prej Universit, e hartuar nga SDSS në vitin 2000. Shihen "murë" edhe më të mëdhenj se ai i CFA2.

Një copë prej Universit, e hartuar nga CFA2. Cdo pikë është një galaksi. Mund të dallohet "mur" i madh. Burimi: Richard Gott

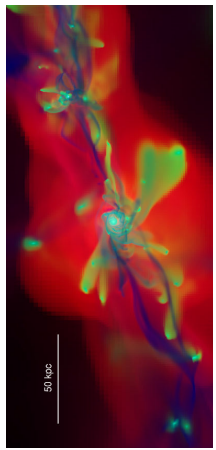
Përqijatjet



Një rrjetë mërtançe



Simulim i rrjetës kozmike



Rezultati e një simulimi numerik* nga Agertz etj. (2009), që tregon tërheqjen e gazit të ftohtë nga galaktikë përgjatë filamenteve kozmike dhe hedhjen e gazit të pasuruar me elementet e rënda, të prodhuara në yje. **Me të kaltër, gaz i ftohtë. Me të kuqe, një halo gazi e nxehtë në temperaturë shumë të larta. Me të gjelbër, gaz i pasuruar, i hedhur nga galaktikë.**

* Simulimi numerik është një llogaritje e kryer me kompjuter që përpiqet të përfaqësojë një sistem real duke marrë në konsideratë ligjet e fizikës. Përshembull, mund të simulohet rrjedha e një lumi, formimi i një galaksie, etj. Simulimet mund të marrin muaj të tërë llogaritjesh edhe në kompjuterat më të shpejtë.

Përkthimi: Milmoza Hafizi
TUIIMP Creative Commons



Për të mësuar më shumë rreth kësë seri dhe temat e paraqitura në minilibër, ju lutemi të vizitoni <http://esektumpona>



Ky minilibër u shkrua në vitin 2020 nga Françoise Combes e Observatorit të Parisit (Francë).

Universi në xhepin tim No. 13

Figura e kapakut: Simulim numerik i shpërndarjes së lëndës së errët në rrjetën kozmike. Sa më e hapur ngjyra, aq më e madhe është dendësia. Galaktikë formohen përgjatë filamenteve, kurse grupet e galaksive në pikëprerjen tyre. Ky simulim është pjesë e projektit Millennium, Burimi: Springel etj. (2005).

Barionet në filamente

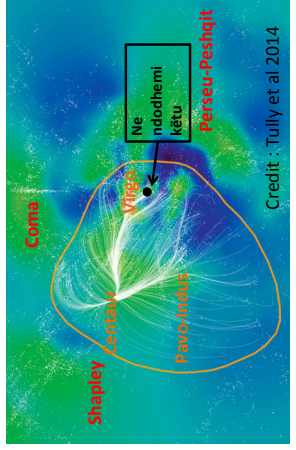
Përkundër asaj që mund të mendohet, shumica e lëndës së zakonshme (barionike) nuk ndodhet në galaksi. Universi përbëhet nga 5% barione, 25% lëndë e errët dhe 70% energji e errët. Përqindja e barioneve në përbërësen lëndore është sa 5 / (25 + 5) = 17%. Mirëpo, është matur se përqindja e barioneve në galaksi nuk e kalon 3%. Kështu pra, më shumë se 80% e barioneve ndodhet jashtë galaksive. Mendohet se këto barione janë hedhur tutje nga supernovat në galaksitë e vogla dhe nga bërthamat aktive* në galaksitë e mëdha. Kjo hedhje e lëndës pasuror mjedisin ndërgalaktik me elemente të prodhuara nga yjet, si karbon, oksigjen, hekur.

Që prej një debati të madh shkencor në vitin 1925, nga ku doli se ka edhe galaksi të tjera jashtë Rrugës sonë të Qumështit, filluan vërtetimet në pamje të qjerë të këtyre galaksive. U zbulua kështu se Universi "i afërt" nuk është homogjen, por përbëhet nga grupe galaksish me strukturë të ngjashme me "kaçkavallin", plot me boshllëqe. Kjo quhet rrjeta kozmike.

Vërtetimi i parë "vëllimor", që jep pozicionet e galaksive dhe distancat e tyre (të matura me redshift*) ishte studimi CFA2, në fund të shekullit 20. Ai zgjati dhjetë vjet dhe vërtoi 18000 galaksi. Spektrografet e shekullit 21 e bëjnë të mundur vërtetimin e qindra galaksive njëkohësisht si dhe studimin e miliona galaksive. Këtu përfshihen Zdf, i bërë në Australi dhe SDSS në USA.

* Ose zhvendosja e vijave spektrale drejt se kuqes; shih TUIIMP 2 dhe 12.

Strukturuar



Një paraqitje e supergrupit lokal Laniakea, që do të thotë "qelli i pamatë" në gjuhën havaiane. Emri iu dha për nder të detarëve polinezianë, që përdomin dijet e tyre të qjellit për të lundruar Oqeanin Paqësor.

Galaksia jonë ndodhet pranë pikës së zezë qëndrore. Galaksitë janë shënuar me pika të bardha. Vijat e bardha tregojnë drejtimin e lëvizjes së galaksive. Zonat blu janë boshllëqe kozmike. Vija portokalli shënon supergrupin Laniakea. Grupet Coma and Perseu-Peshqit nuk bëjnë pjesë në Laniakea.