

GIUSEPPE
CALO'

LA TEORIA DEL TUTTO
DELL'UNIVERSO SEMPLICE

Per l'eterna giovinezza
sulla via della resurrezione

Dedicato a:
Sara, Samuele e Simeone.

L'essenza della Teoria del tutto è che gli atomi sono galassie e le galassie sono atomi. All'infinito. Nell'infinitamente piccolo come nell'infinitamente grande. La Via Lattea è un atomo guardata dall'infinitamente grande. Gli atomi del nostro corpo sono galassie guardate dall'infinitamente piccolo. Se poi guardiamo gli atomi del nostro corpo come se fossero galassie, guarderemo da dentro di essi verso l'infinito ancora più piccolo scoprendo che i loro atomi sono composti da altre galassie infinitamente piccole, e così via, a ripetersi all'infinito. All'infinito verso l'infinitamente piccolo e all'infinito verso l'infinitamente grande. Un atomo di idrogeno è una galassia composta da stelle di idrogeno. Già, proprio così.

Ma per spiegare meglio questo apparente paradosso ho introdotto il Galatomo, L'atomo-galassia o la galassia-atomo. Questo dovrebbe bastare a far capire la materia, lo spazio, la nostra esistenza, la vita e la morte.

Ma andiamo per ordine.

Esiste in me (e credo in ogni uomo) la coscienza che la vita non possa finire con la morte e che in qualche modo possa esserci la possibilità di vivere per sempre. Questo libro è una sintesi delle mie ricerche, delle mie teorie, delle mie scoperte e dei miei esperimenti espletati sul campo, con le mani in pasta, percorrendo i diversi campi delle scienze, delle tecnologie e della creatività umana. Per circa 50anni ho percorso sentieri inesplorati e combinato ricerche apparentemente incompatibili fra loro, dalla musica all'architettura, dalla chimica alla tecnologia, dalla pittura all'astronomia, dalla scultura all'elettromagnetismo, dalla poesia alle invenzioni, ecc. Tutto con un unico filo conduttore: come funziona la materia.

Questo mi ha portato oggi a organizzare un quadro generale, a incastonare tutti i tasselli di un puzzle che secoli di storia delle scienze, dell'arte e delle tecnologie mi hanno regalato nella mia esistenza. Ho sintetizzato le maggiori teorie scientifiche, le ho assimilate alle conoscenze chimiche, le ho incastonate in una visione unitaria, globale e universale, collocando ogni tassello negli spazi a mio avviso più idonei. Ne è nata una Teoria unificatrice, una teoria che spiega la materia, la vita e la morte, che risolve i quesiti irrisolti della scienza moderna.

Sintesi
TEORIA DEL TUTTO
Dell'universo semplice

Giuseppe Calò

Presentazione

Ho scoperto l'Entità principale secondo cui tutto esiste. E' l'entità che permette la vita, la morte e il mutamento del cosmo e della terra. E' l'entità grazie alla quale possiamo sviluppare e costruire le tecnologie per realizzare l'elisir di lunga vita e un giorno la resurrezione.

Chi siamo, da dove veniamo, esiste e cos'è un'anima? Cosa c'è prima della vita, cosa c'è dopo la morte? Niente è più un mistero. Tutto è dimostrabile scientificamente. Tutto grazie ad un'unica entità. Un'entità presente in ogni dove, in ogni elemento, ogni atomo, ogni persona, ogni animale. La materia, l'universo, l'infinito, tutto è costituito da un'unica entità.

Gli atomi, le particelle, le stelle i pianeti e le galassie, la materia sulla terra e nello spazio. Tutto con un'unica entità.

L'essenza dell'essere, dell'esistenza dell'umanità, è racchiuso in una particella, un'unica particella che regola la vita, la morte, l'infinito, il ponderabile e l'imponderabile.

Un'unica particella che unifica la Relatività di Einstein con la Meccanica quantistica, spiega le quattro forze fondamentali della materia e spiega cosa dà la massa alla materia.

Le eterne domande dell'umanità non sono più un mistero. Ora sappiamo chi siamo, da dove veniamo, perché c'è vita su altri pianeti e come li raggiungeremo, come diventeremo pluricentenari e poi immortali, come cureremo ogni malattia e ricostruiremo gli organi danneggiati. Tutto ciò sarà possibile perché l'uomo vivrà in eterno e costruirà i motori a moto perpetuo, colonizzerà nuovi pianeti, risusciterà i propri cari e intraprenderà viaggi interplanetari e intergalattici. L'uomo finalmente può vincere la morte.

Tutto ciò è dimostrabile in laboratorio e l'ho depositato alla SIAE in agosto del 2018. Per ulteriore sicurezza l'ho spedito a M.M. con raccomandata A/R da conservare chiusa e da aprire solo in caso di controversie.

Ho realizzato un sito www.teoriadeltutto.it in cui aggiorno gli ulteriori sviluppi.

Questa mia teoria ritengo rivoluzionerà la scienza moderna, indicherà la via alla ricerca sulle malattie e getterà le basi per lo sviluppo dell'elisir di lunga vita. Sono disponibile per valutare eventuali possibilità di sviluppi e di business legati alle mie scoperte e alle mie teorie.

Questa mia teoria spiegherebbe la gravità, l'elettromagnetismo, le forze nucleari forti e deboli e concilierebbe la meccanica quantistica con la relatività. Rivelerebbe l'inesattezza dell'attribuzione della massa al Bosone di Higgs e dimostrerebbe l'infondatezza della teoria del Big Bang e quella delle stringhe.

L'atomo non è composto da protoni, neutroni ed elettroni ma da miliardi di particelle concentrate in determinate regioni all'interno del nucleo e sulle orbite secondo determinate equazioni matematiche.

La ragnatela cosmica oggi conosciuta mantiene una costante misurabile fino all'orizzonte cosmico conosciuto, al di là del quale vi è una regione di universo di natura chimica e fisica diversa dalla natura fisica e chimica dei superammassi di galassie oggi conosciuti.

Anno dopo anno raccolgo articoli internazionali che dimostrano la mia teoria, ma oggi ho intrapreso la strada del confronto diretto con le istituzioni. La Meccanica quantistica e la Relatività di Einstein non si combinano per motivi semplici: la Teoria del Big Bang è errata, il Bosone di Higgs non dà la massa alla materia e gli atomi non hanno decine di protoni ed elettroni ma sono composti da circa 200-400 miliardi di sub-particelle.

Per spiegare l'universo ho introdotto il Galatomo che è un'unità di misura proporzionale da me formulata che va dalla dimensione media dell'atomo alla dimensione media di una galassia. Attraverso la Legge delle ottave e la mia regola Proporzionistica ho inquadrato la meccanica generale dell'universo traendone la mia Teoria del tutto.

UN ALTRO MEDIOEVO, UN NUOVO RINASCIMENTO

Stiamo vivendo un altro Medioevo, a breve vivremo un nuovo Rinascimento. Credere che l'universo abbia avuto inizio da un Big Bang è come credere che il sole giri intorno alla terra, o che la terra sia piatta.

Il Bosone di Higgs non dà la massa alla materia, la materia E' massa!

Gli atomi non hanno 2, 10, 30 protoni ed elettroni, gli atomi hanno dai 200miliardi ai 400 miliardi di sub-particelle. I cosiddetti protoni ed elettroni sono grumi

di ammassi di particelle che agli attuali microscopi appaiono singole particelle.

Gli atomi, oltre a costituire la materia sono degli oggetti indipendenti con motore proprio e sono pressoché eterni, in quanto le particelle che li costituiscono nascono, crescono, esplodono e si propagano creando il vortice che crea il movimento circolare dell'atomo stesso, ritornando, a turno e ciclicamente, a riformarsi e riesplodere all'interno dell'atomo stesso definendo il ciclo eterno del movimento atomico.

I miliardi di particelle costituenti l'atomo sono stelle di idrogeno e elio del Galatomo-1.

La Via Lattea, con le galassie satellite, (Nube di Magellano, l'Ellittica del Sagittario, del Cane maggiore, ecc.) Dimostra di essere un atomo del Galatomo+1, con la nostra galassia che ne è il nucleo e le galassie satellite gli elettroni.

L'universo esiste da sempre, dall'infinitamente piccolo all'infinitamente grande.

LE 10 FONDAMENTA DELLA TEORIA DEL TUTTO

- 1) L'atomo è eterno ed è retto dal moto perpetuo. E' composto da miliardi di Sub-particelle. Gli atomi come l'idrogeno e l'ossigeno hanno il nucleo con circa 50 miliardi di particelle con al centro un buco nero, e gli elettroni e protoni sono composti da circa 40-60 miliardi di particelle, ognuna delle quali ha particelle neutre che le orbitano intorno. L'atomo è un sistema unico nell'universo. Nella sua struttura presenta una meccanica autosufficiente e perpetua, in quanto gli elementi che lo compongono vivono di vita propria in un circuito chiuso ma dinamico. L'atomo presenta delle particelle che in un ciclo perenne si condensano, raggiungono una massa tale da creare intorno a se particelle neutre, brillano e poi collassano, quindi esplodono. Esplodono in modo asimmetrico rispetto al proprio nucleo, provocando un getto asimmetrico che le fa ruotare e prendere una direzione. Creano così una nuvola iniziale e per via della maggiore densità all'interno creano poi il moto rotatorio dell'atomo stesso. Il ciclo perenne di condensazione, esplosione e ricondensazione crea il movimento rotatorio dell'atomo, la sua massa e la sua energia eterna. (Da ciò il Moto Perpetuo)
- 2) L'universo è infinito ed eterno. Non ha né origine ne avrà fine perché per il punto primo gli atomi sono eterni.
- 3) L'universo è infinitamente grande ed infinitamente piccolo ma è regolato dalla Legge delle ottave e dalla Regola proporzionistica.

- 4) La Legge delle ottave è spiegata attraverso il Galatomo. I Galatomi sono +1,+2,+3 e anche -1,-2,-3, ecc, verso l'infinitamente piccolo come verso l'infinitamente grande.
- 5) Il Galatomo illustra l'universo a partire dall'atomo fino alle galassie della nostra dimensione, dimostrando che, come in una scala musicale, attraverso la legge delle ottave, si ripete un'ottava superiore, laddove l'universo conosciuto altro non è che un cervello del Galatomo+1, i superammassi di galassie neuroni del Galatomo+1, le galassie atomi del Galatomo+1, e le galassie satellite sono i Neutroni, gli elettroni, i Quark e i Bosoni.
- 6) La Teoria del Big Bang è una teoria sbagliata. In virtù di un atomo e di un universo eterni, non può esistere un teoria che ha un inizio.
- 7) Il Bosone di Higgs non dà la massa alla materia, poiché, per via del Galatomo, la massa è data dal Galatomo meno- al Nanomego più+.
- 8) Il Galatomo dimostra l'eternità dell'atomo e il suo moto perpetuo, e per via di questo enunciato si può sviluppare la tecnologia per i moti perpetui sui mezzi di locomozione a propulsione atomica.
- 9) I quark non sono i mattoni della materia. Quark, muoni, bosoni, neutrini, leptoni ecc, sono a loro volta composti da miliardi di sub-particelle.
- 10) La materia è gas. Noi siamo gas. L'acqua, il fuoco, il marmo sono gas.

Ho esaminato le teorie più accreditate della scienza moderna. Soprattutto il Modello standard. Presenta diversi aspetti di incompletezza, in particolare nei seguenti punti:

1. Contiene ben 19 parametri liberi, come le masse delle particelle e le costanti di accoppiamento, che devono essere determinati sperimentalmente, ma le masse non possono essere calcolate indipendentemente l'una dall'altra, segno che sono legate da una qualche relazione non prevista dal modello.
2. Non comprende l'interazione gravitazionale.
3. Non prevede massa per i neutrini.
4. Non prevede l'esistenza di materia oscura

La gravità, non fa parte del modello standard e risulta perfino inadeguata ad esso. La teoria quantistica usata per descrivere il micro mondo e la teoria generale della relatività usata per descrivere il mondo macro, non si possono inserire in un singolo quadro. Nessuno è riuscito a rendere i due matematicamente com-

patibili nel contesto del Modello standard.

Ma secondo i miei calcoli la risposta risiede in una sub-particella costituente l'atomo.

Ritengo di aver scoperto l'Entità principale secondo cui tutto esiste. E' l'entità che permette la vita, la morte e il mutamento del cosmo e della terra.

L'essenza dell'essere, dell'esistenza dell'umanità, è racchiuso in una particella, un'unica particella che regola la vita, la morte, l'infinito, il ponderabile e l'imponderabile.

Un'unica particella che unifica la Relatività di Einstein con la Meccanica quantistica, spiega le quattro forze fondamentali della materia e spiega cosa dà la massa alla materia.

Secondo questa mia teoria gli atomi sono **energia di sub-gas**.

Un atomo è una nube di sub-gas composta da miliardi di Sub-particelle che nella loro interazione compongono le particelle comunemente definite dalla fisica moderna, quali bosoni, muoni, elettroni, protoni ecc.

Le particelle convenzionalmente conosciute sono nubi di sub-gas composte da miliardi di sub-particelle.

Gli atomi hanno una loro evoluzione. Nascono da una nube di miliardi di sub-particelle, si evolvono e hanno vita propria. Possono evolversi in uno stato di moto perenne e possono trasformarsi in altri atomi o essere inglobati in altri atomi. Ma la nube di sub-particelle evoluta al loro interno ha caratteristica di autorigenerazione. Ovvero ogni sub-particella delle miliardi di unità, nasce da sub-polveri, si evolve, si definisce in una condizione a forma sferica, si consuma ed esplose, trasformandosi in nuova propulsione per l'atomo e il suo scarto di sub-polveri è alimento per la nuova creazione di nuove sub-particelle. Quindi si può affermare che i miliardi di sub-particelle che compongono l'atomo nascono, crescono ed esplodono, causando con le costanti esplosioni il moto circolare dell'atomo. In un atomo medio avvengono in media 7-8 miliardi di esplosioni di 7-8 miliardi di sub-particelle. Queste costanti esplosioni di sub-particelle di sub-gas sono l'energia dell'atomo e possiamo così affermare che l'atomo è energia di sub-gas. All'interno dell'atomo il ciclo di esplosioni può risultare eterno se non intervengono fattori esterni a variarne dimensioni e caratteristiche.

Le particelle convenzionalmente intese, ovvero gli elettroni, i protoni, i bosoni ecc. altro non sono che **agglomerati di nubi di miliardi di sub-particelle**. Un elettrone è un agglomerato di circa 40 miliardi di sub-particelle, un bosone è un agglomerato di circa 200-800 mila sub-particelle.

Gli atomi non hanno un nucleo e uno spazio vuoto e gli elettroni e i protoni non sono degli oggetti sferici e puntiformi. L'atomo, nella sua maturità ha forma elicoidale, mentre nella sua fase di formazione è una nube informe di miliardi di sub-particelle.

Posso affermare che:

1. Il Bosone di Higgs non dà la massa alla materia
2. La teoria del Big bang è una teoria sbagliata
3. L'indeterminazione di Heisenberg è inutile in quanto l'atomo è una nube di miliardi di sub-particelle e le particelle comunemente intese (ad esempio un elettrone) sono un agglomerato di 30-40 miliardi di sub-particelle.
4. Anche la costante di Planck non trova spazio nella realtà dell'atomo, in quanto le misure delle sub-particelle dell'atomo si possono misurare all'infinito.

GALATOMO

L'atomo è una galassia e la galassia è un atomo. Introduco il GALATOMO.

La mia Teoria del tutto prevede 6 punti fondamentali che distruggono il Modello standard e risolvono i 4 quesiti irrisolti della scienza moderna, completando la visione totale dell'universo.

1. La conoscenza contemporanea e le tecnologie disponibili permettono di osservare e di comprendere lo spazio racchiuso fra l'atomo e la galassia. Il nostro metro di paragone oggi è lo spazio circoscritto in questa dimensione proporzionistica, secondo i dati da me raccolti e organizzati nella mia Teoria,

2. questo spazio, cioè il Galatomo si ripete all'infinito, verso l'infinitamente grande e verso l'infinitamente piccolo. Ovvero, partendo dall'atomo comunemente inteso oggi si arriva alla galassia comunemente intesa oggi. Dalla galassia verso l'infinitamente grande troveremo la stessa proporzione che abbiamo fra l'atomo e la galassia, e, oltre lo spazio cosmico conosciuto, l'universo si ripete ponendo la galassia al posto di un atomo, e come nella scala musicale vi è il Do cantino (che corrisponde all'atomo) e vi è il Do medio (che corrisponde alla galassia) così esiste il Do basso (che corrisponde ad un'altra galassia di dimensioni proporzionistiche altrettanto grandi nella stessa proporzione che esiste fra l'atomo e la galassia oggi conosciuti. Quindi la nostra galassia è un atomo di un cervello di un adolescente di circa 13 anni del Galatomo superiore. Gli atomi che ci compongono, invece, sono galassie di un Galatomo inferiore. E così a ripetersi in modo proporzionistico verso l'infinitamente grande come verso l'infinitamente piccolo.
3. Essendo il Galatomo Un elemento proporzionistico infinito ripetuto all'infinito e per l'eternità, non ci può essere un inizio né una fine, ma tutto diventa, nella proporzione in cui si evolve.
4. L'atomo, avendo le proprietà di una galassia, essendo una galassia, ha protoni, elettroni, neutroni, quark ecc. costituiti da miliardi di particelle, cioè di stelle nella sua dimensione di atomo. Un elettrone è un grumo di 30-40 miliardi di stelle del Galatomo inferiore.
5. Ed è questo che dà la massa alla materia, che crea la gravità e l'elettromagnetismo. Le quattro forze fondamentali, (l'elettromagnetismo, la gravità, la forza nucleare forte e la forza nucleare debole) sono così spiegate e unificate, in quanto quattro manifestazioni di un'unica forza fisica: la Forza atomica perpetua.
6. L'evoluzione atomica e l'evoluzione galattica. Il Modello standard non prevede un'evoluzione dell'atomo, né della galassia. Non prevede nemmeno una fine, realtà che in una previsione di un inizio avrebbe motivo di essere predetta. Non prevede nemmeno cosa fa muovere e rende possibile la rotazione orbitale. Nessuna traccia. La risposta è nella struttura galattica, dove la rotazione e il moto perpetuo della galassia è dato dal ciclo vitale delle stelle che esplodendo a forma di pera, e non a forma di sfera, creano il moto galattico. Questo è anche il motivo per cui le stelle nascono e muoiono, le molecole nascono e muoiono ma l'atomo

no, l'atomo è eterno. L'atomo è eterno perché l'atomo è una galassia. La ionizzazione dell'atomo, la fissione, la fusione, l'energia e la radiazione si comprendono considerando l'atomo una galassia. I neuroni sono superammassi di galassie.

PREVISIONI

Sono già state osservate galassie con galassie satelliti - Centaurus A - (corrispondenza di nucleo con elettroni) ed è stato osservato che l'ordine e la regolarità del moto di queste galassie satelliti mina il Modello standard, in quanto prevedeva un loro moto disordinato e casuale. E' invece un'ulteriore prova della mia Teoria e pone in essere una previsione fondamentale ai fini della dimostrazione definitiva della mia Teoria del tutto.

Ovvero:

Nelle prossime osservazioni cosmologiche i dati raccolti sulle osservazioni delle galassie confermeranno che tutte le galassie "mature", ovvero stabili ed evolute (quindi non in formazione o semi nebulose) presenteranno una struttura atomica con galassie satellite regolari e modulari, con caratteristiche distinte per numero e dimensioni. A ciò seguirà che come per gli atomi si è sviluppata la Tavola periodica, altrettanto si farà con le galassie. La Tavola periodica delle galassie. La mia Tavola Periodica delle Galassie sarà il prossimo lavoro che pubblicherò.

Per ogni atomo esiste la galassia corrispondente perché ogni galassia è un atomo.

Ho già catalogato diverse galassie corrispondenti a diversi atomi, e sarebbe già una dimostrazione, ma le mie teorie saranno ulteriormente dimostrate a breve con le prossime osservazioni cosmologiche. In campo atomico, invece, la prova del nove arriva dalle prime foto di atomo e dell'ombra di un atomo, che sono in tutta evidenza foto di galassie del Galatomo inferiore.

Nella dimensione atomica, invece, scopriranno che l'atomo ha una struttura galattica..

IL GALATOMO (postulato)

Per individuare e collocare in modo chiaro ed univoco le particelle subatomiche della materia e quindi dell'universo bisogna introdurre una misurazione proporzionistica che ho denominato GALATOMO

Per introdurre il Galatomo bisogna tener conto della Legge delle ottave.

Per comprendere la Legge delle ottave ho introdotto una misurazione che individua in un neurone umano medio e in un Superammasso medio l'inizio e la prima unità per misurare lo spazio secondo la Regola proporzionistica.

La Regola proporzionistica dice che dall'atomo medio alla galassia media vige la legge delle ottave che stabilisce in quest'arco di spazio-tempo la misurazione di una porzione di universo. Questa porzione di universo è l'unità di misura spazio-temporale che ripetuta in modo proporzionistico all'infinito, regola l'universo e lo stesso infinito.

Quindi il Galatomo è un'unità di misura Proporzionale. La grandezza misurabile fra un atomo medio e una galassia media è un Galatomo.

Ma più precisamente un atomo è una galassia e una galassia è un atomo.

La fisica moderna conosce le dimensioni del neurone umano medio e conosce le dimensioni di un superammasso di galassie medio. Con il Galatomo conosciamo la dimensione media di una porzione di universo e possiamo calcolare la dimensione media dell'universo e come esso si evolve.

Noi e la nostra porzione di universo conosciuto siamo compresi in un Galatomo, che considereremo Galatomo zero. Il Galatomo zero consideriamolo diviso in 7 note musicali che corrispondono a circa sette misure proporzionali di grandezza spazio-temporale. Ora sovrapponiamo in un'ottava superiore il Do medio al Do alto (cioè il superammasso di galassie al neurone) e in un'ottava inferiore il Do medio al Do Basso (cioè il neurone al superammasso di galassie.)

Abbiamo ottenuto il Galatomo-1, il Galatomo zero e il Galatomo+1. All'infinito possiamo considerare il Galatomo -2, -3, -4 ecc. Come pure il Galatomo+2, +3,+4 ecc. Questo è l'universo infinitamente grande e infinitamente piccolo.

Secondo il postulato del Galatomo abbiamo che le particelle elementari subatomiche sono le particelle comprese fra gli atomi-galassie e i vari sistemi solari-particelle. Dove le galassie sono atomi e le stelle con i loro pianeti sono elettroni, protoni, quark, bosoni ecc. Le galassie sono atomi del Galatomo-1e il nucleo dell'atomo non è composto da un numero decimale di protoni ed elettroni ma da miliardi di particelle che corrispondono a stelle del Galatomo-1. Possiamo così asserire che l'origine della nostra porzione di universo (non dell'universo) è dovuta alla formazione delle stelle da parte di atomi di idroge-

no ed elio del Galatomo zero composti da miliardi di stelle nel Galatomo-1 e costituenti le stelle nel Galatomo zero. Ovvero, le origini delle PORZIONI DI UNIVERSI del Galatomo zero sono scaturite dalle galassie-atomi del Galatomo-1, poiché un atomo di idrogeno del Galatomo zero è costituito da miliardi di stelle del Galatomo-1.

Come il Do cantino ha la stessa tonalità del Do medio, ma un'ottava più alta, così l'atomo del Galatomo-1 costituisce le stelle del Galatomo zero sovrappo-
nendosi nella stessa tonalità ma un'ottava più alta. Possiamo così asserire che i duecento miliardi di stelle di una galassia del Galatomo-1 sono le particelle elementari di un atomo del Galatomo zero. Per essere più chiari la nostra galassia è un atomo del Galatomo+1 e molto probabilmente è UN ATOMO DI IDROGENO. La sua conformazione a doppia elica confermerebbe il Principio di indeterminazione di Heisenberg. Quelli che vengono teorizzati come elettroni in numeri decimali altro non sono che 200 miliardi di stelle con relativi pianeti. Lo stesso nucleo è composto dalle medesime stelle in concentrazione maggiore. Noi vivremo in un atomo di idrogeno in un neurone di un cervello appartenente ad un adolescente di un Galatomo +1.

Un esempio di comparazione galassia-atomo è la ionizzazione. Due galassie del Nanomego-1 che collidono sono due atomi del Galatomo zero che si ionizzano.



----- CENTRO UNIVERSALE GIUSEPPE CALO' -----

Autore

GIUSEPPE CALO'

Titolo

**TEORIA DEL TUTTO
dell'Universo Semplice**

Argomenti

Confutazione della Teoria del Big Bang.

Confutazione delle specifiche del Bosone di Higgs.

Risoluzione delle incongruenze rilevate fra la Teoria della relatività
e la Fisica quantistica.

Risoluzione e spiegazione delle quattro interazioni fondamentali della fisica
moderna: l'interazione gravitazionale, l'interazione elettromagnetica, l'interazione
nucleare debole e l'interazione nucleare forte.

**II GALATOMO: LE GALASSIE-ATOMI o ATOMI-GALASSIE
IL RETICOLO ENDOPLASMATICO
DEI SUPERAMMASSI DI GALASSIE-NEURONI**

Modalità di lettura:

Gli scritti in corsivo e fra virgolette sono citazioni e inserimenti di frammenti della scienza del modello standard riconosciuti dalla scienza ufficiale. Tutti gli altri scritti sono dell'autore

BIG BANG. INCONGRUENZE, DIFETTI ED ERRORI.

“L'essenza della teoria del Big Bang sta nel fatto che l'Universo si sta espandendo e raffreddando. Lei noterà che non ho detto nulla riguardo a una “esplosione”. La teoria del Big Bang descrive come il nostro universo evolve, non come esso iniziò »

(P. J. E. Peebles, 2001”.

Cominciamo bene.

Non è “l'universo che evolve” bensì **“la nostra porzione di universo”**

Uno degli errori della Teoria del Big Bang è quello di considerare **l'espansione come l'espansione dell'universo. In realtà ciò che si espande è una parte dell'universo, la nostra porzione conosciuta, appunto.**

Oltre l'orizzonte cosmico conosciuto, l'espansione dell'universo rallenta e si raffredda perché incontra un'altra porzione di universo pari a circa il 4-5% di spessore con uno strato di superammassi di galassie di natura chimica diversa da quella finora esplorata. (Vedi il “GALATOMO”).

*“Il **Big Bang** è un modello cosmologico basato sull'idea che l'universo iniziò a espandersi a velocità elevatissima in un tempo finito nel passato a partire da una condizione di curvatura, temperatura e densità estreme e che questo processo continui tuttora.*

È il modello predominante nella comunità scientifica e ha avuto conferme basate su prove e osservazioni astronomiche. In particolare la buona corrispondenza dell'abbondanza cosmica degli elementi leggeri come l'idrogeno e l'elio con i valori previsti in seguito al processo di nucleosintesi, e ancor più l'esistenza della radiazione cosmica di fondo, con uno spettro in linea con quello di corpo nero, hanno convinto la maggior parte degli scienziati che un evento simile al Big Bang ha effettivamente avuto luogo quasi 14 miliardi di anni fa.

La teoria ha tuttavia dei limiti. Se l'aumento della distanza fra gli ammassi di galassie a causa dell'espansione implica che essi fossero più vicini in passato,

suggerendo l'idea di un evento iniziale, continuando idealmente a ritroso nel tempo densità e temperatura aumentano fino a un istante in cui questi valori tendono all'infinito e il volume tende a zero, così che le attuali teorie fisiche non sono più applicabili (singolarità)”.

I limiti della teoria del big bang sono sostanziali e sono sufficienti a decretarne l'**inadeguatezza** e l'**inesattezza**. Non sono solo limiti, sono incongruenze che denotano l'impossibilità di considerare tale teoria come valida. Tale teoria descrive un particolare dell'universo, ma proprio perché particolare non tiene conto di altri fattori che unificano la Teoria della Relatività di Einstein con la Meccanica quantistica. Vedi la singolarità.

“Per questo la teoria non è adeguata a descrivere la condizione iniziale, ma fornisce un'ottima descrizione dell'evoluzione dell'universo da un determinato momento in poi. Sul fronte sperimentale, negli acceleratori di particelle si studia il comportamento della materia e dell'energia in condizioni estreme, vicine a quelle in cui si sarebbe trovato l'universo durante le prime fasi del Big Bang, ma senza la possibilità di esaminare il livello di energia all'inizio dell'espansione. “

Sul fronte sperimentale, negli acceleratori si studia il comportamento della materia e dell'energia in condizioni estreme, vicine a quelle in cui si sarebbe trovato l'universo durante le prime fasi del Big bang, **ma senza la possibilità di esaminare il livello di energia all'inizio dell'espansione.**

Questo è il problema. Una teoria fondata sull'assenza della causa.

Come si può considerare attendibile una teoria se non si danno per certe le cause almeno probabili delle sue fondamenta? La risposta è: Il big Bang spiega la fase evolutiva di una PORZIONE di universo e non dell'universo. Questa porzione di universo si evolve secondo la teoria del big bang ma nasce in un quadro globale.

Immaginiamoci un po' una pentola di mais che scoppiettando si trasformano in pop corn. Ecco, il big bang spiega l'evoluzione di un chicco di mais in mezzo a infiniti pop corn!

*“**Singolarità gravitazionale.** Una **singolarità gravitazionale** è un punto in cui la curvatura dello spaziotempo tende a un valore infinito. Secondo alcune teorie fisiche l'universo potrebbe avere avuto inizio e finire con singolarità gravitazionali. Il Big Bang e il Big Crunch.”*

L'universo esiste da sempre, non ha avuto inizio e non avrà fine. Questo lo spiegherò più avanti con il Galatomo.

“Le singolarità sono possibili configurazioni dello spazio-tempo previste dalla teoria della relatività generale di Albert Einstein nel caso in cui la densità della materia raggiunga valori così elevati da provocare un collasso gravitazionale dello spaziotempo. Ogni buco nero, al suo centro, contiene una singolarità circondata da un orizzonte degli eventi dal quale nessun corpo potrebbe uscire.

*Secondo la relatività generale, lo stato iniziale dell’universo, al principio del Big Bang, era una singolarità. **Sia la relatività generale che la meccanica quantistica falliscono nel descrivere il Big Bang**, ma, in generale, la meccanica quantistica non ammette che le particelle occupino uno spazio più piccolo delle loro lunghezze d’onda”.*

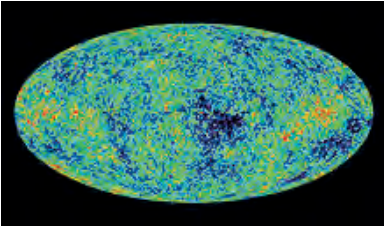
Questo è un altro punto per cui la teoria del big bang è errata e dimostra anche che errata è la previsione delle singolarità.

La lunghezza d’onda delle particelle va analizzata alla luce del Galatomo, si avranno chiare le dinamiche dovute alla singolarità e alla lunghezza d’onda. Nella meccanica quantistica i valori collimano in proporzione con i valori della relatività e della cosmologia. Si sovrappongono secondo LA REGOLA PROPORZIONISTICA e LA LEGGE DELLE OTTAVE.

“Molti ricercatori ritengono che una teoria unificata della gravitazione e della meccanica quantistica (la gravità quantistica) permetterà in futuro di descrivere in modo più appropriato i fenomeni connessi con la nascita di una singolarità nel collasso gravitazionale delle stelle massicce e l’origine stessa dell’universo”.

Ci avviciniamo al punto, che andremo ad approfondire molto dettagliatamente. La gravitazione cosmica, la gravitazione terrestre e la gravitazione quantistica sono spiegate dalla Regola proporzionistica e dalla Legge delle ottave, proprio come note di una scala musicale sono “intonate” fra di esse in ottave differenti. Il Do cantino, il Do medio e il Do grave sono sempre di egual natura ma di ottava diversa.

Radiazione cosmica di fondo

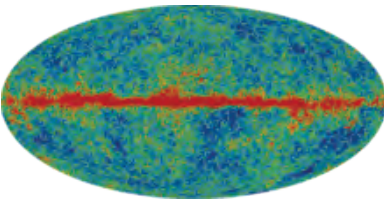


Mapa della radiazione cosmica di fondo, dopo la rimozione dei contributi dovuti a sorgenti locali e dell'anisotropia di dipolo.

*“In cosmologia la **radiazione cosmica di fondo**, è la **radiazione elettromagnetica** che permea l'universo, considerata come prova del modello del Big Bang^[1].*

Nonostante lo spazio tra stelle e galassie appaia nero con un telescopio ottico tradizionale, tramite un radiotelescopio è possibile rilevare una debole radiazione isotropa che non è associata ad alcuna stella, galassia o altro corpo celeste e che ha intensità maggiore nella regione delle microonde dello spettro elettromagnetico.

Introduzione



Mappatura completa delle fluttuazioni della temperatura nello spazio, ripresa dal WMAP nel 2003.

“La radiazione di fondo è definibile come la radiazione residua proveniente dalle fasi iniziali della nascita dell'universo in accordo con il modello del Big Bang, di cui è considerata una conferma chiave.

Nelle fasi iniziali della vita, prima della formazione di stelle e pianeti, l'universo aveva dimensioni molto più contenute di quelle attuali, era molto più caldo e permeato da una radiazione uniforme in stretta interazione con il plasma di idrogeno. L'elevata energia dei fotoni impediva agli elettroni di legarsi ai protoni, impedendo la formazione degli atomi. Con l'espansione dell'univer-

so, sia il plasma che la radiazione iniziarono a raffreddarsi, fino a raggiungere una temperatura a cui la minor energia dei fotoni non era più in grado di impedire la formazione dei primi atomi stabili. Questi non poterono più assorbire la radiazione termica, cosicché l'universo, che fino a quel momento era stato una sorta di nebbia opaca, diventò trasparente alla radiazione. I fotoni che esistevano in quel momento iniziarono a propagarsi, divenendo meno energetici, dal momento che andavano a riempire un universo più grande.

Misure precise della radiazione cosmica di fondo sono fondamentali per la cosmologia, dal momento che qualsiasi modello proposto dell'universo deve essere in grado di spiegare questa radiazione. “

La radiazione cosmica di fondo è sì l'inizio di qualcosa, rileva si le varie fasi e le varie dimensioni dello spazio, ma sono porzioni di spazio, porzioni di eventi e porzioni di eventi spazio-temporali.

*“La CMB ha uno spettro termico di corpo nero ad una temperatura di 2,725 K, quindi lo spettro presenta dei picchi nella zona delle microonde alla frequenza di 160,2 GHz, corrispondenti ad una lunghezza d'onda di 1,9 millimetri^[3]. L'emissione è quasi, ma non del tutto, uniforme in tutte le direzioni, e mostra un andamento molto specifico corrispondente a quello che si otterrebbe da un gas molto caldo e quasi uniforme che si espandesse fino alle attuali dimensioni dell'universo. In particolare, **la distribuzione spaziale dell'energia dello spettro** (cioè la differenza osservata in funzione della distanza delle regioni del cielo) **contiene piccole anisotropie, o irregolarità, che variano con la dimensione della regione in esame. Queste anisotropie sono state misurate in dettaglio, e corrispondono a quanto ci si aspetterebbe se piccole oscillazioni termiche, generate da fluttuazioni quantistiche della materia in uno spazio ristretto, si fossero espanse fino alla dimensione dello spazio attualmente osservabile. Questo è ancora un settore molto attivo di studio, con gli scienziati che cercano sia dati più accurati (per esempio con la sonda Planck) sia una migliore interpretazione delle condizioni iniziali di espansione. Anche se molti processi differenti possono produrre la forma generale di uno spettro di corpo nero, nessun modello diverso dal Big Bang ha finora spiegato le fluttuazioni. Per questo la maggior parte dei cosmologi ritiene che il modello del Big Bang sia quello che dà la miglior interpretazione della radiazione di fondo”.***

Temperatura

La radiazione cosmica di fondo e lo spostamento verso il rosso cosmologico sono considerati le migliori prove disponibili per la teoria del **Big Bang**. *La scoperta della CMB nella metà degli anni 1960 fece scemare l'interesse verso soluzioni alternative come la **teoria dello stato stazionario***".

Teoria dello stato stazionario

In questa fase voglio ripescare la Teoria dello stato stazionario.

*"La **teoria dello stato stazionario** o **teoria della creazione continua** è uno scenario cosmologico non standard basato sul principio cosmologico perfetto che fu proposto nel 1948 da Fred Hoyle, Hermann Bondi, Thomas Gold come alternativa alla teoria del Big Bang. La teoria dello stato stazionario postula che l'universo mantenga le stesse proprietà nello spazio e nel tempo e non abbia né inizio né fine. Essa non deve essere confusa con l'idea di un universo statico: infatti la teoria descrive un universo in espansione come la teoria del Big Bang. Ma poiché l'espansione fa diminuire la densità dell'universo nel corso del tempo, la teoria dello stato stazionario implica la creazione continua di materia per mantenere la densità costante.*

Negli anni cinquanta del XX secolo questa teoria ha rappresentato la principale alternativa al Big Bang, ma è stata definitivamente confutata dall'osservazione che l'universo era diverso nel passato e, soprattutto, dalla scoperta della radiazione cosmica di fondo, e dopo gli anni 2000 l'unico sostenitore di rilievo della teoria, in forma riveduta, è stato l'astrofisico Jayant V. Narlikar, direttore del Centro di Astronomia e Astrofisica di Pune."

La Teoria dello stato stazionario e la Teoria del Big Bang, in realtà non sono esclusive una dell'altra, bensì complementari. Se la prima spiega l'universo stazionario nel tempo e la seconda ne dà una spiegazione evolutiva, entrambe spiegano la stessa realtà in fasi, prospettive e dimensioni diverse. La seconda ha in errore la visione globale sostituita alla visione parziale. Ovvero, il Big Bang spiega una porzione di universo, la seconda considera l'universo in senso lato.

La radiazione cosmica di fondo non trova spiegazione nella Teoria stazionaria perché non considera una porzione, ma il totale. L'errore della Teoria del Big Bang sta nel voler spiegare il totale contemplando un parziale.

"La radiazione di fondo offre un'istantanea dell'universo, quando, secondo la cosmologia standard, la temperatura era scesa abbastanza da permettere la formazione di atomi di idrogeno da parte di elettroni e protoni, renden-

do così l'universo trasparente alle radiazioni. Quando questo avvenne, circa 380.000 anni dopo il Big Bang (periodo conosciuto come periodo di ultimo scattering, successivo al periodo di ricombinazione nel quale si formarono i primi atomi stabili di idrogeno ed elio, e al periodo di disaccoppiamento nel quale la radiazione presente nell'universo cessò di interagire con la materia), la temperatura dell'Universo era di circa 3.000 K. Ciò corrisponde ad una energia di circa 0,25 eV, che è molto inferiore ai 13,6 eV, ovvero l'energia di ionizzazione dell'idrogeno. Dal momento del disaccoppiamento, la temperatura della radiazione di fondo è scesa di circa 1.100 volte^[68] a causa dell'espansione dell'universo. Come conseguenza dell'espansione, i fotoni della CMB si spostano verso il rosso, rendendo la temperatura della radiazione inversamente proporzionale ad un parametro chiamato fattore di scala dell'universo. Si può dimostrare che l'andamento della temperatura T_r della CMB in funzione dello spostamento verso il rosso, z , è proporzionale alla temperatura della CMB attuale (2,728 K o 0,235 meV) secondo la seguente relazione:

$$\{ \mathit{T} \}_r = 2,728(1 + \{ \mathit{z} \})$$

La radiazione cosmica di fondo presenta un'alta isotropia, indice di una notevole omogeneità del plasma primordiale. Tale omogeneità però non avrebbe portato alla creazione di strutture come galassie e ammassi. La presenza di questi oggetti implica delle anisotropie del plasma”.

La radiazione cosmica di fondo Spiega quindi la porzione di universo oggi conosciuta, ma non spiega l'universo. Infatti per tappare alcune falle si è dovuti ricorrere all'introduzione della **Materia oscura** .

Nonostante dettagliate mappe dell'Universo vicino, che coprono lo spettro elettromagnetico dalle onde radio ai raggi gamma, si è riusciti a individuare solo circa il 10% della massa che risulterebbe dagli effetti gravitazionali osservabili. L'astronomo dell'Università di Washington Bruce H. Margon ha dichiarato nel 2001 al New York Times:

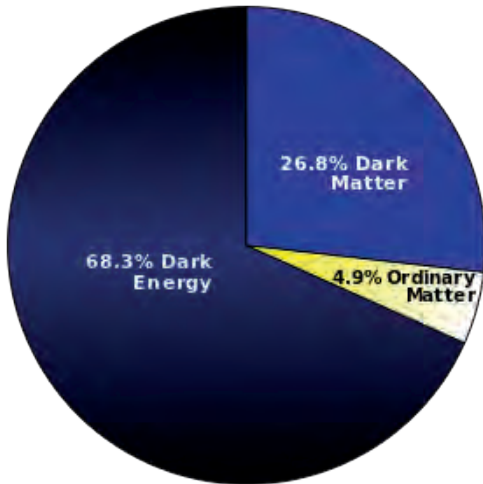
« È una situazione alquanto imbarazzante dover ammettere che non riusciamo a trovare il 90% [della materia] dell'Universo. »

Le più recenti misure indicano che la materia oscura costituirebbe circa l'86% della massa dell'universo e circa il 27% della sua energia. Inizialmente veniva indicata come “**massa mancante**”, termine che può essere fuorviante dato che ne apparirebbero osservabili gli effetti gravitazionali; gli strumenti di analisi spettroscopica non rilevano però la radiazione elettromagnetica di tale materia, dal che l'aggettivo «oscura» poiché a mancare sarebbe solo la sua «luce».

Va precisato che il concetto di materia oscura ha senso all'interno dell'attuale modello standard della cosmologia basato sul Big Bang, per due ragioni fondamentali:

- non si potrebbe altrimenti spiegare la formazione di galassie e ammassi di galassie nel tempo calcolato dall'evento iniziale del Big Bang stesso
- in uno scenario cosmologico come l'attuale, che prevede come unica forza cosmologica la gravità, non si spiegherebbe come le galassie si possano mantenere integre, dato che la materia visibile, composta da barioni, non è in grado di sviluppare una sufficiente attrazione gravitazionale

Se, invece, il modello dovesse risultare errato, si potrebbe non avere necessità dell'ipotesi della materia oscura, giacché essa deriva solo dalla violazione di un modello matematico e non da alcuna dimostrazione sperimentale certa.



Stima della distribuzione della massa-energia nell'universo (rilevazioni del 2013): Energia oscura, Materia oscura, Materia conosciuta

“L'energia oscura è una ipotetica forma di energia non direttamente rilevabile diffusa omogeneamente nello spazio, che potrebbe giustificare, tramite una grande pressione negativa, l'espansione accelerata dell'universo e altre evidenze sperimentali.

Si stima che debba rappresentare una gran parte, circa il 68%, della massa energia dell'universo, la cui quota che sfuggirebbe agli attuali metodi di rilevazione salirebbe a circa il 95% comprendendo anche la materia oscura.

Le due principali forme proposte di energia oscura sono la costante cosmologica e la quintessenza.

- *La costante cosmologica è una densità d'energia costante che riempie omogeneamente lo spazio e fisicamente equivalente all'energia del vuoto. La sua aggiunta alla teoria di base della cosmologia (vedi Friedmann-Lemaître-Robertson-Walker) ha portato all'adozione del Modello Lambda-CDM, in accordo con le osservazioni e considerato l'attuale modello standard della cosmologia.*
- *La quintessenza è un campo dinamico la cui densità d'energia varia nello spazio e nel tempo.*

La distinzione fra le due possibilità richiede misure accurate dell'espansione dell'universo per comprendere come la velocità d'espansione cambi nel tempo. Il coefficiente d'espansione è parametrizzato dall'equazione di stato, il cui calcolo è uno degli sforzi più grandi della cosmologia d'osservazione.

Pur essendo l'energia oscura la spiegazione più diffusa fra i cosmologi per spiegare l'espansione accelerata dell'universo, alcuni modelli di gravità quantistica, tra cui la gravitazione quantistica a loop, possono spiegare le proprietà cosmologiche senza avvalersi di tale ipotesi”.

Albert Einstein, vissuto in un'epoca dominata dall'idea di un universo stazionario, per contrastare gli effetti della “nuova” gravità da lui stesso delineata, che portava a un universo dinamico (o in contrazione o in espansione), soprattutto per evitare l'idea di un collasso gravitazionale inserì nelle equazioni di campo della relatività generale la famosa costante cosmologica, simile qualitativamente a una forza antigravitazionale su larga scala.

Quando nel 1929 Edwin Hubble scoprì che l'universo era in espansione Einstein ritrattò la sua idea, definendola “il mio più grande errore”.

Io non credo sia stato un errore, in quella scoperta non vi era la spiegazione dell'universo, ma la spiegazione della radiazione di fondo.

“Con lo sviluppo della teoria quantistica della materia tra gli anni venti e trenta del Novecento, si evidenziò che anche il vuoto possiede una sua ben definita energia, determinata dalle coppie di particelle e antiparticelle che si formano e si annichilano continuamente.

Nel 1967 fu rilevato l'effetto Sachs-Wolfe, consistente in uno spostamento verso il blu della radiazione cosmica di fondo quando attraversa i forti campi gravitazionali generati da grandi ammassi di materia; tale guadagno di energia sarebbe un segno diretto dell'esistenza di un'energia oscura.

Quando negli anni novanta fu accertata l'accelerazione dell'espansione dell'universo (l'annuncio che i dati confermavano un universo in accelerazione fu dato da Saul Perlmutter del Berkeley Lab l'8 gennaio 1998; il lavoro ottenne il Premio Nobel per la fisica nel 2011), l'ipotesi dell'energia oscura si rafforzò per giustificare l'esistenza di una forza antigravitazionale presente in tutto l'universo, che spiegherebbe l'espansione accelerata e che potrebbe essere rappresentata dall'energia del vuoto prevista dalla meccanica quantistica. L'errore di Einstein veniva così in qualche modo ridimensionato: una forma di energia non rilevabile permeerebbe effettivamente lo spazio, ma il suo ipotetico effetto antigravitazionale, anziché rendere l'universo stazionario, ne accelererebbe l'espansione. Come risultato collaterale dell'espansione accelerata l'età dell'universo risulta superiore a quanto stimato in precedenza sulla base di una velocità di espansione costante.

Nel 2004 Christian Beck della Queen Mary University di Londra e Michael Mackey della McGill University di Montreal svilupparono una teoria che legava le fluttuazioni del vuoto all'energia oscura e ipotizzarono la misurazione sperimentale dell'energia oscura tramite la giunzione Josephson.

La teoria della nucleosintesi primordiale tenta di spiegare la formazione degli elementi leggeri nell'universo primordiale, come l'elio, il deuterio e il litio, mentre la teoria della struttura a grande scala dell'Universo studia la formazione di stelle, quasar, galassie e gruppi e ammassi di galassie. Entrambe le teorie suggeriscono che la densità d'energia di tutta la materia ipotizzabile nell'universo, costituita dall'insieme dei barioni e della materia oscura fredda, sia circa il 30% di quella necessaria per rendere nulla la curvatura dell'universo. Poiché misurazioni della radiazione cosmica di fondo effettuate dal satellite WMAP, lanciato nel 2001, indicano che l'universo è molto vicino a una curvatura nulla,

è possibile concludere che una quota di energia non visibile, “oscura” appunto, costituisca il restante 70% circa.

Un lavoro pubblicato nel 2012 dall’università di Portsmouth e dalla LMU di Monaco, basato sulla sovrapposizione di mappe di regioni dell’universo con quelle della radiazione di fondo, ha migliorato la veridicità rispetto a precedenti analoghi studi di conferma dell’effetto Sachs-Wolfe, sostenendo una probabilità dell’esistenza di un’energia oscura del 99,9996% (lo stesso valore di 5 sigma raggiunto dalla scoperta del bosone di Higgs)”.

GLI ATOMI E LE PARTICELLE

La teoria sugli atomi e sulle particelle è sbagliata quanto la teoria del big bang.

I protoni e gli elettroni non sono particelle definite ma sono un FLUSSO DI MILIARDI DI PARTICELLE in una struttura elicoidale. Da qui il principio di indeterminazione di Heisenberg.

Secondo la Regola proporzionistica e la Legge delle ottave l’atomo corrisponde ad una galassia e sia il nucleo, che i protoni e gli elettroni sono un unico corpo composto da miliardi di particelle che a loro volta corrispondono a stelle con le loro dimensioni e sistemi di pianeti. Per il Galatomo l’atomo è una galassia. Quindi la massa alla materia è data dalle stelle del Galatomo-1

Per questo enunciato il Bosone di Higgs non dà la massa alla materia, ma la massa alla materia è data dai miliardi di stelle di ogni atomo-galassia del Galatomo-1

Il Bosone di Higgs

*“Il **bosone di Higgs** è un *bosone elementare, massivo e scalare* che svolge un ruolo fondamentale all’interno del *Modello standard*”.*

Ma la sua esistenza in quanto Bosone non garantisce l’esistenza del modello standard della teoria del Big Bang, in quanto la sua esistenza non dimostra la sua funzione nel fornire massa alle particelle e alla materia.

Per quest’affermazione dichiaro errata e inconsistente la teoria del Big Bang.

Il Bosone di Higgs non da la massa alle particelle elementari, tantomeno alla materia! Il Bosone di Higgs è una delle tante particelle elementari già scoperte e altre ancora ne verranno scoperte, **ma nessuna delle quali da la massa alla materia.**

La massa alla materia è data dal Campo proporzionistico, contemplato nella Regola proporzionistica Di cui parlerò più tardi.

Meccanica quantistica

“Il fisico tedesco Max Planck (1858-1947) fu il primo a introdurre il concetto di “quanto” nel suo lavoro del 1900 “Ueber die Elementarquanten der Materie und der Elektrizität” (Sui quanti elementari della materia e dell’elettricità)

*La **meccanica quantistica** (anche detta fisica quantistica o teoria dei quanti) è la teoria della meccanica attualmente più completa, in grado di descrivere il comportamento della materia, della radiazione e le reciproche interazioni con particolare riguardo ai fenomeni caratteristici della scala di lunghezza o di energia atomica e subatomica, dove le teorie precedenti risultano inadeguate.*

Come caratteristica fondamentale, la meccanica quantistica descrive la radiazione e la materia sia come fenomeno ondulatorio che come entità particellare, al contrario della meccanica classica, dove per esempio la luce è descritta solo come un’onda o l’elettrone solo come una particella. Questa inaspettata e controintuitiva proprietà della realtà fisica, chiamata dualismo onda-particella, è la principale ragione del fallimento delle teorie sviluppate fino al XIX secolo nella descrizione degli atomi e delle molecole. La relazione fra natura ondulatoria e corpuscolare è enunciata nel principio di complementarità e formalizzata nel principio di indeterminazione di Heisenberg.

La meccanica quantistica rappresenta assieme alla relatività un punto di svolta rispetto alla fisica classica, portando alla nascita della fisica moderna. Esistono numerosi formalismi matematici equivalenti della teoria, come la meccanica ondulatoria e la meccanica delle matrici; al contrario esistono numerose e discordanti interpretazioni della meccanica quantistica riguardo l’essenza ultima del cosmo e della natura. La meccanica quantistica è a fondamento di molte altre branche della fisica moderna come la fisica atomica, la fisica della materia condensata, la fisica nucleare e subnucleare e la fisica delle particelle, basate sulla teoria quantistica dei campi, generalizzazione della formulazione originale che include il principio di relatività ristretta.

Teoria della relatività

In fisica con **teoria della relatività** si intende un insieme di teorie basate sul principio che la forma delle leggi della fisica debba essere invariante al cambiamento del *sistema di riferimento*. Il *primo principio di relatività* fu formulato da Galileo considerando l'invarianza delle leggi della meccanica fra *sistemi di riferimento inerziali* in moto relativo tra loro e fu esteso da Einstein alle leggi dell'elettromagnetismo con la teoria della *relatività ristretta*. Il *principio di covarianza generale* con lo sviluppo della *relatività generale* permise di estendere il principio di relatività e l'invarianza delle leggi della fisica anche ai sistemi di riferimento non *inerziali*.^[1]

Interazioni fondamentali

In fisica le **interazioni fondamentali** o **forze fondamentali** sono le *interazioni* o *forze* della *natura* che permettono di descrivere i *fenomeni fisici* a tutte le scale di distanza e di energia e che non sono quindi riconducibili ad altre forze.

Sono state individuate quattro forze o interazioni fondamentali: l'interazione gravitazionale, l'interazione elettromagnetica, l'interazione nucleare debole e l'interazione nucleare forte. Per energie dell'ordine dei 100 GeV la forza elettromagnetica e la forza debole si presentano come unificate nell'interazione elettrodebole.

Ulteriori forze sono state proposte per spiegare alcune lacune delle attuali teorie anche rispetto ai risultati sperimentali (ad esempio non sono ancora note le interazioni della materia oscura), ma al momento non esiste consenso in merito alla loro esistenza e alle loro eventuali proprietà.

Interazione elettromagnetica

In fisica l'**interazione elettromagnetica** è una delle quattro *interazioni fondamentali*. È descritta nell'ambito del Modello standard e la particella ad essa associata è il fotone.

Con il termine **elettromagnetismo** si indica la branca della *fisica classica* che studia l'interazione elettromagnetica. L'elettromagnetismo costituisce una *teoria* fondamentale che ha permesso di spiegare *fenomeni naturali* come l'*elettricità*, il *magnetismo* e la *luce* ed è stato il primo esempio in fisica di unificazione di due diverse forze, quella elettrica e quella magnetica.

L'interazione elettromagnetica è responsabile dell'interazione tra oggetti che

possiedono *carica elettrica*, che sono a loro volta “*sorgenti*” del campo elettromagnetico che ne rappresenta l'interazione in ogni punto dello spazio. Tale campo si propaga nello spazio sotto forma di *radiazione elettromagnetica*, un fenomeno ondulatorio che non richiede alcun mezzo materiale per propagarsi e che nel vuoto viaggia alla *velocità della luce*.

Tale forza ammette come caso particolare i fenomeni *elettrostatici* (es. *elettricità*) e i *fenomeni magnetostatici* (es. *magnetismo*) e a tale interazione fondamentale si possono ricondurre molti altri fenomeni fisici macroscopici quali ad esempio l'*attrito*, lo *spostamento di un corpo a mezzo di una forza di contatto ecc...* L'*elettrodinamica classica* è invece la teoria dei campi elettromagnetici generati da un insieme di cariche elettriche in *moto*, formulata secondo i principi della *teoria della relatività*. L'*elettrodinamica quantistica* infine è una *teoria quantistica* del campo elettromagnetico, che include la *teoria della relatività ristretta* e che descrive tutti i fenomeni che coinvolgono le *particelle* elettricamente cariche.

Dalla teoria elettromagnetica si originano importanti branche teorico-applicative riguardanti le correnti elettriche attraverso la teoria dei circuiti, l'elettrotecnica e l'elettronica.

IL GALATOMO NELLA LEGGE DELLE OTTAVE

Il Galatomo è un campo infinitesimale che ha come punto di misura la dimensione umana con la proporzione dei neuroni del cervello in rapporto alla proporzione dei superammassi di galassie, entrambi in una data misura proporzionale definita e costante secondo le conoscenze contemporanee della fisica moderna e dei criteri teorici e sperimentali posti in essere nei maggiori acceleratori di particelle (primo fra tutti l'LHC) e confrontati con le osservazioni dei maggiori telescopi (Hubble)

Possiamo immaginare due punti A e B dove A è una dimensione media di un neurone e B è una dimensione media di un superammasso di galassie secondo il principio di indeterminazione di Heisenberg e la Costante di Planck.

Osserveremo che, secondo le sperimentazioni effettuate dalla fisica moderna, la costante proporzionistica fra i neuroni e i superammassi di galassie è stabile e continua.

Se ora immaginiamo altri due punti C e D, dove C si sovrappone a B ma in una scala inferiore dove B lo poniamo in scala e dimensione uguale ad A avremo che B, cioè un superammasso di galassie diventa uguale ad A, cioè un neurone.

Quindi un Galatomo è un' UNITA' DI MISURA PROPORZIONISTICA IN PERCENTUALE DA UN NEURONE AD UN SUPERAMMASSO DI GALASSIE.

Il Galatomo, la legge delle ottave e la regola proporzionistica.

LA LEGGE DELLE OTTAVE

Nella figura notiamo la raffigurazione della Legge delle ottave applicata ad una porzione di universo conosciuto e ad una ipotetica scala successiva a tale universo. Come in una scala musicale in cui ogni nota è tale e risulta grave, bassa media, alta , acuta e così via, così anche i vari elementi e le varie porzioni di universo sono della stessa natura ma in scala e proporzioni diverse.

Così risulterà che un neurone, nella nostra porzione di universo e nella nostra scala proporzionistica corrisponderà ad un superammasso di galassie nell'ottava superiore della stessa porzione di universo ma dello stesso Galatomo, che corrisponderà a sua volta ad un neurone di un'ottava superiore.

Con la "REGOLA PROPORZIONISTICA" e la LEGGE DELLE OTTAVE posso affermare che la TEORIA DEL TUTTO è racchiusa in un unico codice , il CODICE DI TUTTO.

Un solo codice, una sola formula, il minimo comune multiplo per spiegare ogni cosa. Tutto l'universo si sviluppa da tre elementi fondamentali e che in base alla dimensione, alla temperatura e alla velocità danno origine alla massa e alla densità della materia. Per analizzare la realtà ho introdotto il Galatomo che è un'unità di misura spazio-tempo-temperatura e che abbraccia la dimensione estesa fra un Galatomo e un megaParsec. Il Galatomo però va esaminato in un'equazione interessata dal valore della Regola proporzionistica e dalla Legge delle ottave. La legge delle ottave enuncia che luce, spazio, tempo e temperatura hanno valori ripetibili in scale diverse ma con toni, luminanze, cromie e gradi diversi. Esempio su tutti è il pentagramma. Le sette note possono essere riprodotte all'infinito sia verso l'acuto che verso il grave. Così è per l'intero universo.

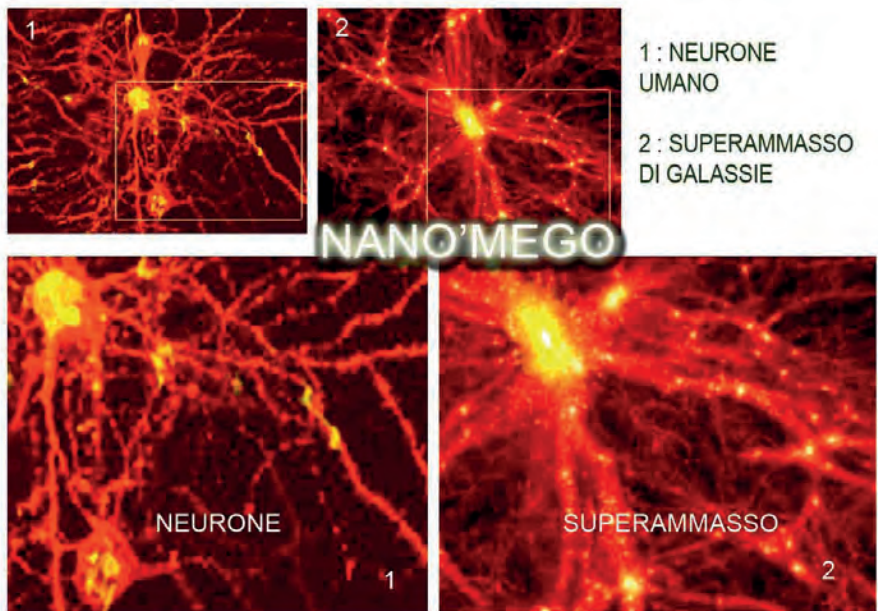
Il Galatomo abbraccia le sette note della nostra dimensione. Nell'ottava inferiore, cioè nel Galatomo-1, contempliamo la stessa tonalità ma del valore grave di sette note più basso, così come nell'ottava superiore, cioè nel Galatomo+1, contempliamo la stessa tonalità ma del valore acuto di sette note più alto. Una prova del nove è rappresentata dai valori analizzati nell'esame del nostro cervello, corrispondenti ai valori analizzati nell'esame dell'universo finora cono-

sciuto. Questo vuol dire che i neuroni del nostro cervello sono superammassi di galassie di un essere del Galatomo+1!

I telescopi spaziali Hubble e James Webb potrebbero confermare a breve la mia teoria secondo cui L'UNIVERSO CONOSCIUTO E' FINITO E HA FORMA OVALE. Con il 90% di materia e di materia oscura "AX1" all'esterno. All'esterno di tale regione vi è un "involucro" pari al 5% della superficie totale, di natura "AX2", ricoperto a sua volta da un altro "involucro" di natura "AX3".

L'intero "uovo" presenta un'appendice di circa un terzo di superficie con caratteristiche simili ai due involucri che inglobano l'universo conosciuto.

Ulteriori conferme potrebbero arrivare con il lancio dello James Webb telescopio.



PREVISIONE PROSSIME OSSERVAZIONI ORIZZONTE COSMICO

Con le nuove tecnologie si scoprirà che oltre l'orizzonte cosmico conosciuto si trova una regione costituita da galassie di natura chimica diversa da quella costituente la porzione di universo conosciuto. Il grafico successivo illustra schematicamente la mappa approssimativa dell'universo conosciuto (la regione ovale di colore albicocca) e delle regioni di universo previsto dalla mia teoria (la regione marrone, di natura chimica diversa da quella costituente le nostre galassie e la successiva regione arancione, di altra natura ancora, diversa dalle prime due). A sua volta questo corpo di universo ben definito, si colloca in uno spazio con densità minore di circa il 90% (spazio celeste)



Deduciamo che l'universo è ciclico, che è in evoluzione, che nasce, cresce, e muore e che rinasce, ricresce e muore all'infinito. Esso non ha origine né fine e il big bang non è l'origine ma uno degli infiniti eventi e delle infinite esplosioni che avvengono nel cervello dell'essere del Galatomo+1 di cui noi facciamo parte. Al pari, nel nostro cervello avviene ciò che noi analizziamo ed esaminiamo nel cosmo, in scale di un'ottava superiore.

Cadono così le teorie delle stringhe e degli universi paralleli, si spiegano la gravità e la materia oscura, si unificano la Teoria della relatività e la meccanica quantistica e si prevede ciò che scopriranno al CERN: scopriranno che il bosone è un corpo celeste del Galatomo-1 e non scopriranno che è esso a dare la massa alla materia. La massa è data dalla rotazione dei pianeti intorno alle stelle e dalle esplosioni delle supernove e delle nane bianche che pullulano le galassie del Galatomo-1. La materia oscura è generata nel Galatomo-1 ed è costituita dalle ottave inferiori generate nell'interazione dei sistemi solari delle loro dimensioni e delle dimensioni dei Galatomi -1;-2;-3;-4 ecc. all'infinito.

L'universo è come una melodia cantata in coro in cui toni bassi, medi, alti, soprani e ultrasuoni si armonizzano nell'intonare il canto finale. Oppure come bolle il cui diametro è dato dal rigonfiamento di altre bolle più piccole che a loro volta sono determinate da bolle più piccole e così all'infinito. L'insieme di queste bolle crea una bolla più grande che insieme ad altre bolle della sua dimensione creano un'altra bolla e così all'infinito. Ma le bolle sono sferiche ed essendo bolle di materia si contatteranno sulla tangente del diametro creando degli spazi fra una bolla e altra. In questi spazi trovano posto altre piccole bolle. Noi, l'universo conosciuto, siamo in una di queste bolle e insieme ad altre bolle formiamo bolle più grandi. Queste bolle sono atomi e cellule di altri esseri del Galatomo+1. Le diverse specializzazioni sono date dalla diversa pressione raggiunta dalle bolle e dalla densità di bolle più piccole presenti al loro interno.

La realtà quindi non è programmata ma consequenziale, la massa è in divenire e la gravità è la pressione della bolla in concorrenza con altre bolle.

Dallo spazio INFINITAMENTE CHIUSO si formula il calcolo matematico che le interazioni della gravità sono relative alla pressione e non all'attrazione e l'elettromagnetismo è generato dalle forze di pressione dei corpi del Galatomo+1 su quelli del Galatomo zero

Quindi avremo la formula universale:

$$U = m \cdot C \cdot v$$

dove U è l'universo, m la massa (divisa o moltiplicata per C)

C è la temperatura (divisa o moltiplicata per la velocità) v è la velocità.

LA MATERIA, QUINDI L'UNIVERSO, E' RICONDUCEBILE E RICREABILE CON QUESTA UNICA FORMULA.

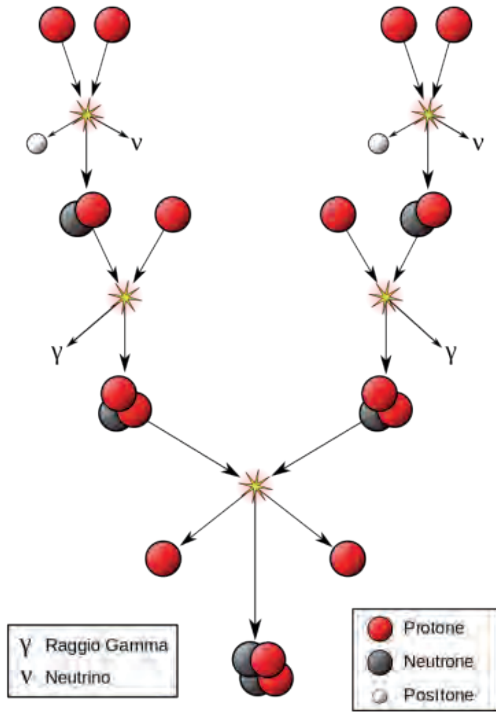
CICLO STELLARE

Le reazioni di fusione termonucleare costituiscono il cuore vitale di tutte le stelle, in esse risiede il segreto dell'enorme energia che illumina il nostro universo.

Quando la densità aumenta per l'avanzamento del collasso gravitazionale, gli strati più esterni che avvolgono il nucleo stellare diventano "opachi" alla radiazione cominciando a trattenerla in modo tale da incrementare enormemente la temperatura del nucleo. Il processo va avanti fino a quando il nucleo raggiunge densità e temperature tali da innescare le reazioni di fusione termonucleare. La temperatura necessaria per innescare il ciclo PP (protone-protone) si aggira intorno ai 14-15 milioni di gradi Kelvin.

Da questo momento in poi la stella vive convertendo ogni secondo centinaia di milioni di tonnellate di idrogeno in elio secondo la reazione di fusione nucleare denominata "catena Protone-Protone" (o PP) attraverso tre fasi: $1H + 1H \rightarrow 2H + e^+ + \nu_e$. Nella prima fase due atomi di idrogeno si fondono generando un atomo di deuterio e liberando un positrone, un neutrino ed ovviamente energia. Ricordiamo brevemente che il positrone è l'antiparticella dell'elettrone ossia un elettrone positivo anziché negativo, il suo simbolo fisico è " e^+ ". Un neutrino è una particella di cui si conosce poco, si sa che è neutro e molto più piccolo dell'elettrone (circa 100000 volte più piccolo), si muove a velocità relativistiche prossime a quelle della luce, il suo simbolo fisico è " ν_e ". Un raggio gamma è una radiazione di tipo elettromagnetico molto energetica dal simbolo fisico uguale a " γ ", ed infine l'elettrone è una particella dotata di carica negativa dal simbolo fisico " e^- ". Questa prima fase è estremamente lenta poiché il protone deve aspettare circa 109 anni prima di fondersi in deuterio. $2H + 1H \rightarrow 3He + \gamma$ Nella seconda fase l'atomo di deuterio appena formatosi si combina con un nuovo atomo di idrogeno generando un atomo di elio-3 (isotopo dell'elio) e un raggio gamma. La terza fase può seguire tre vie diverse che, alla fine, portano comunque al medesimo risultato, ovvero alla formazione dell'elio-4.

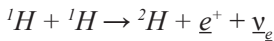
*La **catena protone-protone** è un processo nucleare che trasforma i nuclei di idrogeno (protoni) in nuclei di elio. Il processo fu ipotizzato nel 1939 dal fisico e astronomo tedesco Hans Albrecht Bethe. Il ciclo protone-protone rappresenta la sorgente di energia principale per la maggior parte delle stelle dell'universo, compreso il Sole nel quale questa catena è il processo predominante. Un altro processo che porta alla formazione di elio partendo da idrogeno è il ciclo CNO.*



Il ciclo del carbonio-azoto (abbreviato ciclo CN, anche denominato per maggior completezza come ciclo del carbonio-azoto-ossigeno o ciclo CNO, dai simboli dei tre elementi chimici considerati, o ciclo di Bethe) è una serie di reazioni nucleari che avvengono all'interno delle stelle. I modelli teorici prevedono che il ciclo CNO (proposto nel 1938 da Hans Bethe e indipendentemente da Carl Friedrich von Weizsäcker) sia la principale sorgente di energia per le stelle più massicce.

Catena delle reazioni

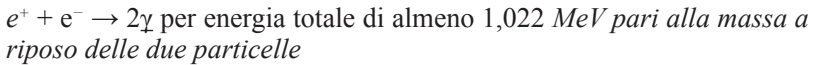
Nel primo passaggio due nuclei di idrogeno ^1H (protoni) si fondono per formare deuterio ^2H , rilasciando un positrone (poiché un protone è diventato un neutrone) ed un neutrino (decadimento β^+).



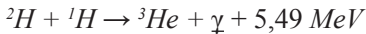
con il neutrino che porta un'energia da 0 a 0,42 MeV.

Questo primo passaggio è estremamente lento per due motivi: il primo è che per i due protoni è necessario superare la barriera di repulsione elettrostatica (e ciò può avvenire unicamente per effetto tunnel, che ha una probabilità bassa anche se non nulla), e perché il decadimento da due protoni a deuterio è una interazione debole che converte un protone in un neutrone. Questo è il collo di bottiglia di tutta la catena, il protone deve aspettare circa 10^9 anni prima di fondersi in deuterio.

Il positrone si annichila immediatamente con un elettrone, e le loro energie di massa sono trasformate in due raggi gamma.

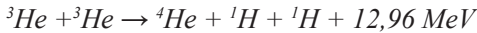


Dopo la produzione di deuterio nel primo passaggio esso si può fondere con un altro nucleo di idrogeno per produrre un isotopo leggero dell'elio, l' ^3He :



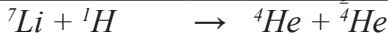
Da qui tre differenti rami portano alla formazione dell'isotopo dell'elio ^4He . In pp1 l'elio-4 viene dalla fusione di due nuclei di elio-3; gli altri rami, pp2 e pp3 richiedono elio-4 prodotto nel pp1; entrambe presentano differenti percorsi che il Berillio-7 può seguire. Nel Sole, il ramo pp1 ha una frequenza del 91%, pp2 9% e pp3 0,1%.

Ramo pp I



Il completamento della catena pp I rilascia un'energia netta di 26,73 MeV. Il ramo pp I è dominante a temperatura tra 10 e 14 MK. Sotto i 10 MK, la catena pp non produce più ^4He .

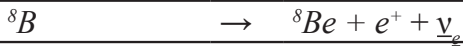
Ramo pp II



Il ramo pp II è dominante a temperature tra 14 e 23 MK.

Il 90% dei neutrini prodotti nella reazione $^7\text{Be}(e^-, \nu_e)^7\text{Li}^*$ portano un'energia di 0,861 MeV, mentre il rimanente 10% un'energia di 0,383 MeV (dipende dal fatto che il litio-7 sia in uno stato eccitato o meno).

Ramo pp III

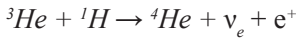


Il ramo pp III è dominante a temperature maggiori di 23 MK.

Il ramo pp III non è la maggiore sorgente di energia per il Sole (poiché la temperatura del nucleo non è abbastanza alta) ma è molto importante per il problema dei neutrini solari poiché genera i neutrini a più alta energia ($\leq 14.06 \text{ MeV}$).

Ramo pp IV o Hep

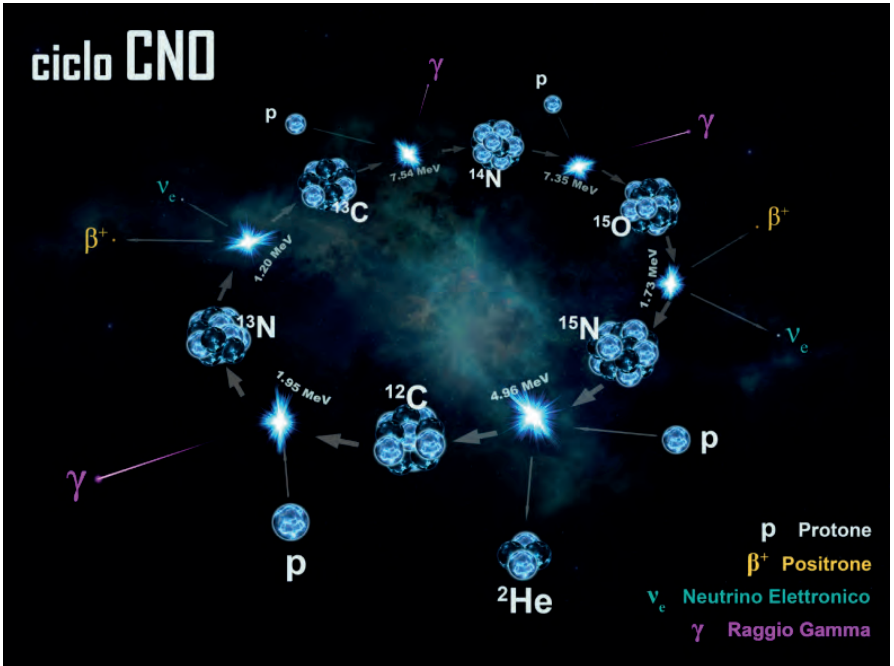
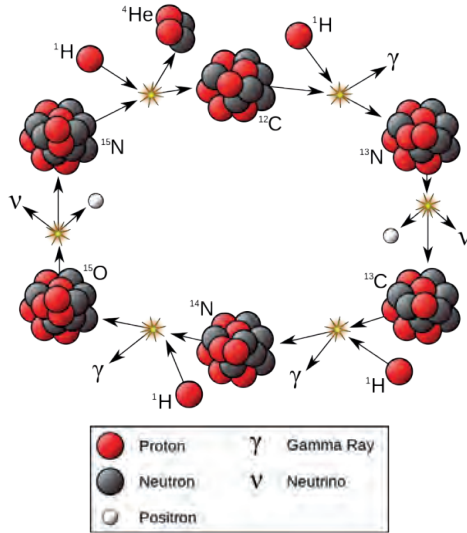
In questo caso l'elio-3 reagisce direttamente con un protone per dare elio-4



Energia rilasciata

Confrontando la massa dell'elio-4 finale con le masse dei quattro protoni si ottiene che lo 0,7% della massa originaria è persa. Questa massa è convertita in energia, sotto forma di raggi gamma e di neutrini rilasciati durante le reazioni individuali. L'energia totale che si ottiene da un ramo intero è di 26,73 MeV.

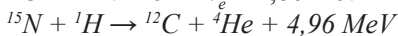
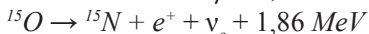
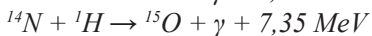
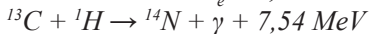
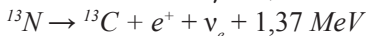
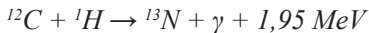
Solo l'energia rilasciata sotto forma di raggi gamma può interagire con gli elettroni e i protoni e scaldare l'interno del Sole. Questo riscaldamento fa sì che il Sole non collassi sotto il suo peso.



Descrizione e localizzazione

Il risultato netto del ciclo CNO, partendo da quattro protoni, è la produzione di una particella α (cioè un nucleo di elio) più due positroni e due neutrini, con rilascio di energia sotto forma di raggi gamma. I nuclei di carbonio, azoto e ossigeno, dai quali il ciclo trae il nome, svolgono il ruolo di catalizzatori nella combustione nucleare dell'idrogeno. Esso ha luogo nelle zone degli interni stellari in cui si ha combustione di idrogeno a temperature sufficientemente alte da renderlo efficiente.

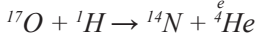
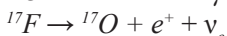
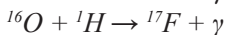
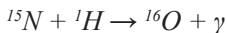
Le reazioni del ciclo carbonio-azoto sono le seguenti:



Stando all'attuale modellistica dell'evoluzione stellare, le stelle appartenenti alla sequenza principale capaci di raggiungere le temperature necessarie all'attivazione del ciclo hanno masse superiori alle 1,2 masse solari, mentre praticamente tutte le stelle lo attivano nella fase di combustione dell'idrogeno in shell (fase di gigante rossa). Nelle stelle di grandezza paragonabile o inferiore a quella del Sole (aventi temperature più basse), invece, i meccanismi di combustione prevalenti sono rappresentati dalla cosiddetta catena protone-protone.

Precisazioni

Riguardo al ciclo CN va fatto notare che la sua efficienza non è totale: in un ramo secondario della reazione, che avviene soltanto lo 0,04% delle volte, la reazione finale mostrata sopra non produce ^{12}C e ^4He , ma ^{16}O e un fotone. In questo caso la reazione procede nel modo seguente:



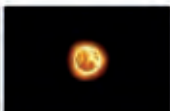
In modo simile al carbonio, azoto e ossigeno del ramo principale, il fluoro prodotto nel ramo secondario ha una funzione esclusivamente catalitica e, a

regime, non si accumulano nella stella. I nuclei di ossigeno che si accumulano a causa di questo fenomeno prendono poi parte ad un ulteriore ciclo, le cui perdite sono, questa volta, trascurabili dal punto di vista della produzione di energia.

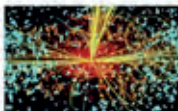
SINTESI

L'idrogeno innesca la formazione dei motori della vita che con le fasi impulso, reazione, combustione, esplosione e riposo creano la vita, originando ogni forma di movimento o di stasi nello spazio e nella materia. Questo ciclo di compressione e scoppio è l'impulso per la formazione e la trasformazione sia del materiale organico che di quello inorganico. All'origine di ogni costruzione materica troviamo sempre l'idrogeno, che costituendo le stelle costituisce la materia. La novità fondamentale e la principale tesi confutativa della teoria del big bang e della teoria della massa del bosone di Higgs è che sono le stelle del Galatomo -1 a costituire e a dare la massa alla materia.

Di seguito un grafico che illustra il parallelismo fra i vari Galatomi, in questo caso Galatomo zero e Galatomo -1

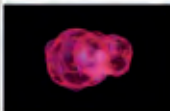


Stella + 9 masse solari



Bosone

Bosone
Stella



Esplosione asimmetrica Supernova



Quark leptoni

Quark



Bracci di galassia

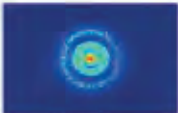


elettroni

Elettrone
braccio
galassia



Galassie satellite - atomo

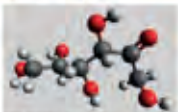


atomo di idrogeno

Atomo
Galassia



Ammasso di galassie



molecola - glucosio

Gruppo
funzionale
gruppo galassie

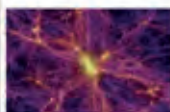


Gruppo di ammassi di galassie

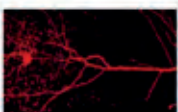


molecola - proteini

Molecola
Ammasso
Galassie

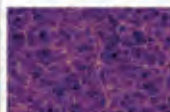


Superammasso di galassie - molecola

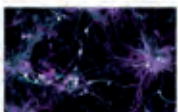


neurone

Neurone
Superammassi
di galassie

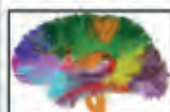


Ragnatela cosmica



Connessioni di neuroni

Connessione
neuroni
rete cosmica

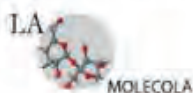


cervello
umano

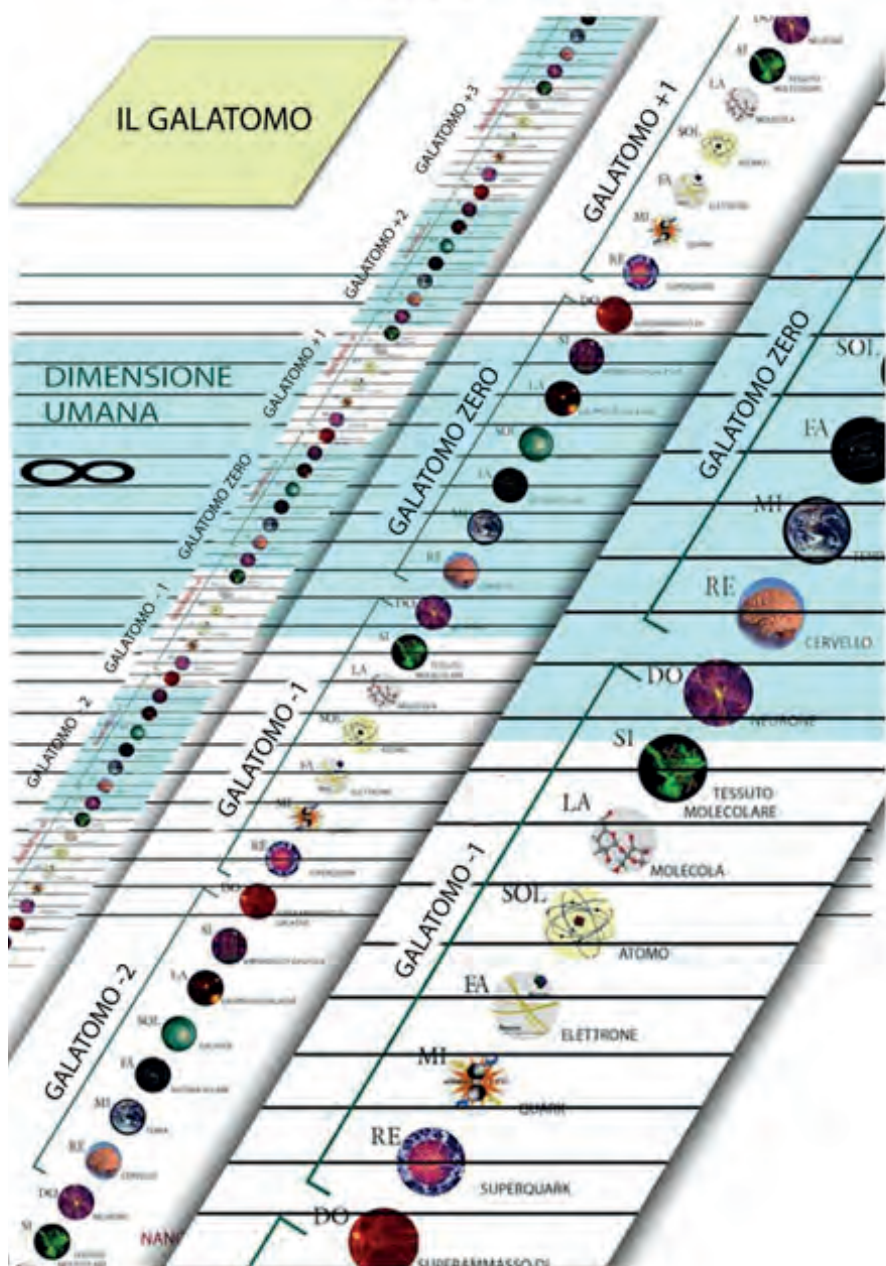


Cervello

I diversi ordini di grandezza della materia: 1. Materia (macroscopico)
 2. Struttura molecolare (atomi) 3. Atomo (neutrone, protone, elettrone) 4. Elettrone 5. Quark 6. Stringhe



GALATOMO



Materia

In fisica classica, con il termine materia, si indica genericamente qualsiasi oggetto che abbia massa e che occupi spazio; oppure, alternativamente, la sostanza di cui gli oggetti fisici sono composti, escludendo quindi l'energia, che è dovuta al contributo dei campi di forze.

Questa definizione, sufficiente per la fisica macroscopica, oggetto di studio della meccanica e della termodinamica, non si adatta bene alle moderne teorie nel campo microscopico, proprie della fisica atomica e subatomica. Ad esempio, lo spazio occupato da un oggetto è prevalentemente vuoto, dato il grande rapporto (\approx) tra il raggio medio delle orbite elettroniche e le dimensioni tipiche di un nucleo atomico; inoltre, la legge di conservazione della massa è fortemente violata su scale subatomiche.

In questi ambiti, si può invece adottare la definizione che la materia è costituita da una certa classe di particelle, che sono le più piccole e fondamentali entità fisicamente rilevabili: queste particelle sono dette fermioni e seguono il principio di esclusione di Pauli, il quale stabilisce che non più di un fermione può esistere nello stesso stato quantistico. A causa di questo principio, le particelle che compongono la materia non si trovano tutte allo stato di energia minima e per questa ragione è possibile creare strutture stabili di assemblati di fermioni.

Particelle della classe complementare, dette bosoni, costituiscono invece i campi. Essi possono quindi essere considerati gli agenti che operano gli assemblaggi dei fermioni o le loro modificazioni, interazioni e scambi di energia. Una metafora non del tutto corretta da un punto di vista fisico, ma efficace e intuitiva, vede i fermioni come i mattoncini che costituiscono la materia dell'universo, e i bosoni come le colle o i cementi che li tengono assieme per costituire la realtà fisica.

Questo è ciò che dice la scienza ufficiale.

Ma ciò è inesatto. LA MATERIA E' UNICA IN QUALUNQUE DIMENSIONE. Sia per la fisica macroscopica che per la fisica microscopica.

GALASSIE, AMMASSI DI GALASSIE E SUPERAMMASSI DI GALASSIE, MECCANICA COSMICA E MECCANICA QUANTISTICA.

Le stelle supernove sono i motori dell'universo, la meccanica cosmica è possibile grazie alle esplosioni delle supernove. La stessa meccanica che regola i processi di formazione e di funzionamento dei nostri neuroni, ma un Galatomo inferiore.

Quando una supernova esplode crea uno spostamento di stelle e sistemi solari intorno a se, spingendo i vari corpi celesti in varie direzioni. Questi viaggiano nello spazio finchè non incontrano altri corpi celesti movimentati da altre supernove in altri punti nello spazio. Le continue e molteplici esplosioni di molteplici supernove sono la genesi della vita.

I vari corpi celesti movimentati dalle supernove trovano l'armonia dei loro flussi migratori nello scontro e nella danza con altri corpi celesti. I ruoli che questi movimenti creano fra le stelle e i sistemi solari sono dati dalle dimensioni dei vari corpi, in un'evoluzione naturale di collocamento nei vari spazi in proporzione alle loro dimensioni, velocità e temperatura. Le stelle di grandi dimensioni tenderanno ad aggregarsi con altre stelle di grandi dimensioni, le medie con le medie e le piccole con le piccole in una sorta di setaccio. Questo flusso di ricerca dei loro rispettivi spazi crea la memoria e questo è anche ciò che accade nei neuroni del cervello umano nel Galatomo inferiore.

L'aggregazione di stelle della stessa famiglia crea le varie cortecce nei canali di flusso mnemonico, plasmatico e nervoso corrispondenti a galassie, ammassi e superammassi di galassie allo stesso modo in cui vengono create le sinapsi fra dendriti e assoni nel cervello umano.

PER CAPIRE COME FUNZIONA L'UNIVERSO CONOSCIUTO BISOGNA GUARDARE AL CERVELLO UMANO, PER CAPIRE COME FUNZIONA IL CERVELLO UMANO BISOGNA GUARDARE ALL'UNIVERSO CONOSCIUTO. SONO LA STESSA IDENTICA COSA.

I superammassi di galassie formano un tessuto galattico che altro non è che neurone, quindi ciò significa che fra i superammassi di galassie, fra le galassie, vi sono i nutrienti, le cellule, il sangue che sappiamo esistere nei neuroni del cervello umano.

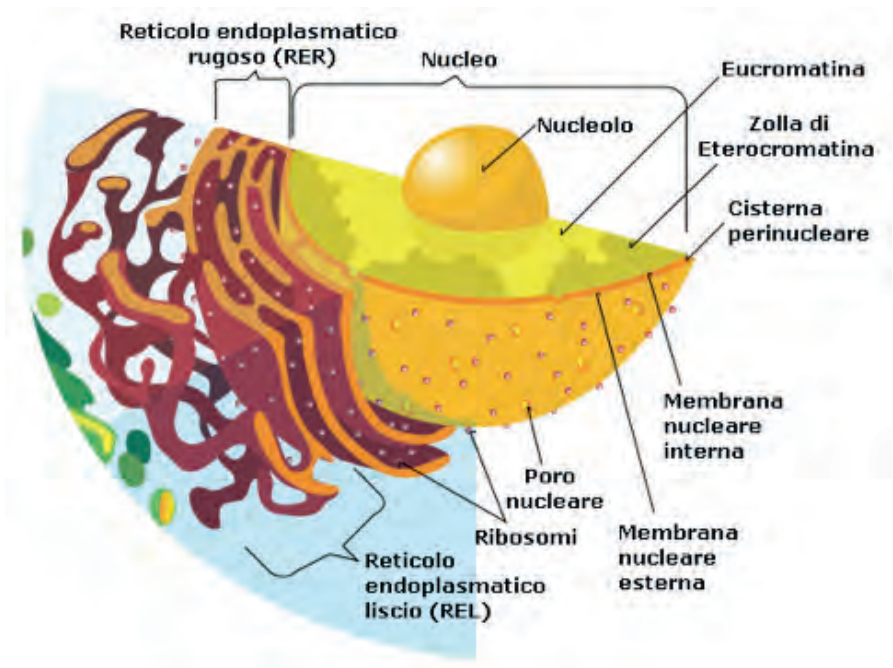
Di seguito il RETICOLO ENDOPLASMATICO DEI SUPERAMMASSI DI GALASSIE

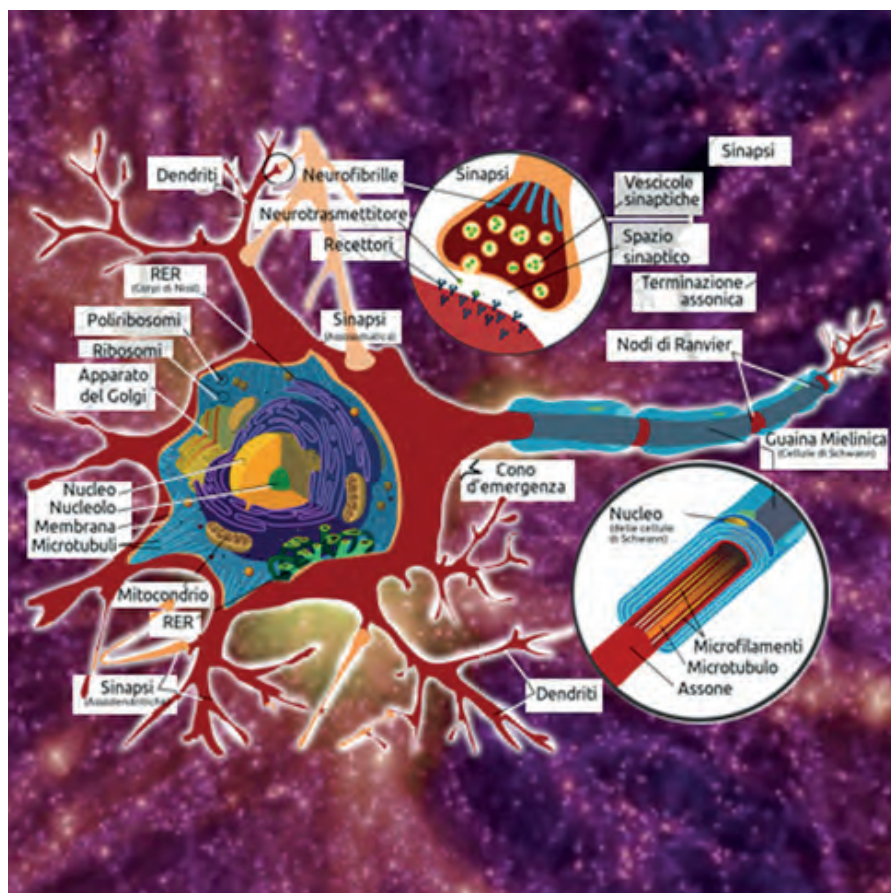
RETICOLO ENDOPLASMATICO

Il reticolo endoplasmatico è un sistema di endomembrane tipico delle cellule eucarioti. Esso consiste in un sistema di canali membranosi uniti topologicamente tra loro, situato all'interno del citoplasma. Questi canali assumono varie forme, tra cui quelle di cisterne (sacchi appiattiti), tubuli e vescicole.[2]

Il reticolo endoplasmatico adempie alle funzioni di:

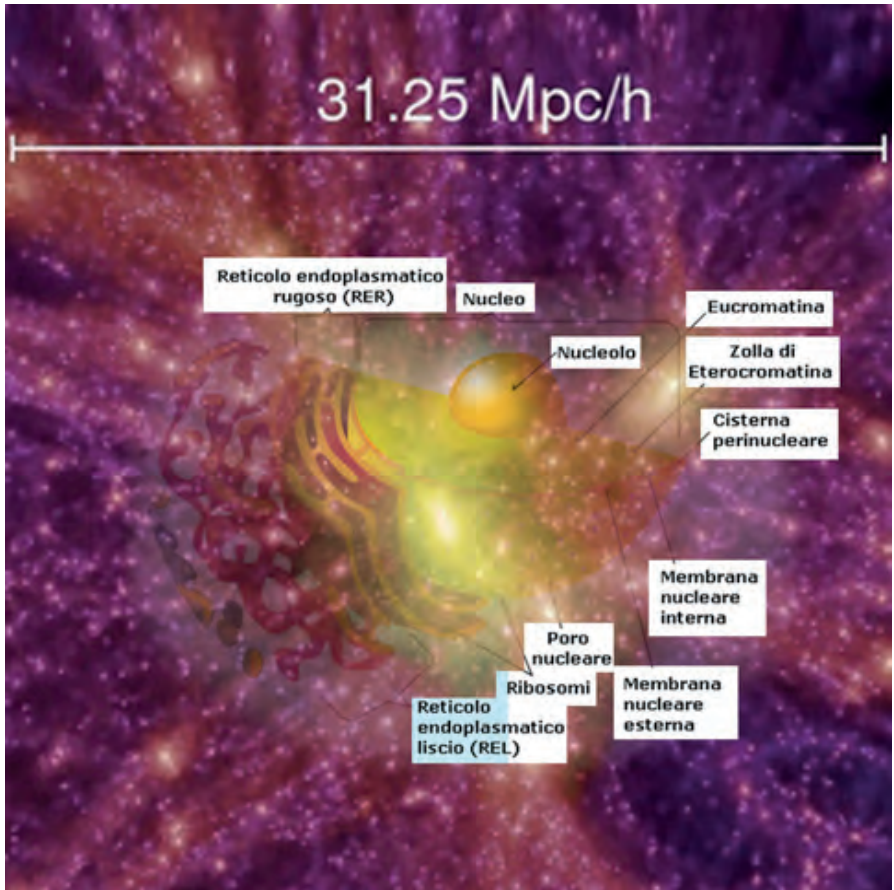
- trasporto co-traslazionale di proteine appena tradotte dall'insieme (o "pool") di ribosomi della cellula ;
- glicosilazione di proteine e indirizzamento di queste verso le sedi finali (es. Golgi e altri organelli della via biosintetico-secretoria, ambiente extracellulare);
- controllo e degradazione di proteine mal-ripiegate;
- riserva di ioni calcio (utile in diversi processi come: contrazione cellulare, apoptosi, inizializzazione di vie di segnalazione, inizializzazione di processi cellulari ciclici: onde del Ca^{2+} dello spermatozoo; correnti pacemaker delle cellule nodali, etc);
- detossificazione di sostanze esterne (esempio xenobiotici);
- omeostasi delle specie reattive dell'ossigeno (ROS) e dell'azoto (NOS).





I superammassi di galassie sono un neurone del Galatomo+1 e con le nuove tecnologie si scoprirà che le galassie e i gruppi di galassie scorrono lungo degli scheletri spaziali (secondo gli schemi dei neuroni) con le loro sinapsi e i loro dendriti, lungo i microtubuli degli assoni. Scopriranno che un gruppo di galassie costituiscono i ribosomi e altri i poliribosomi.

Inoltre si scoprirà che l'evoluzione di questi superammassi seguono in proporzione lo sviluppo e la crescita delle loro simili un'ottava inferiore, nel Galatomo -1



SINTESI

Le particelle elementari più piccole nell'UNIVERSO GALATOMO sono le stelle-particelle con i sistemi solari. Le stelle-particelle formano le galassie-atomi. Le galassie-atomi formano i gruppi di galassie-cellule. I gruppi di galassie-cellule formano i superammassi di galassie-molecole.

L'ATOMO MEDIO HA CIRCA 200 MILIARDI DI PARTICELLE CON MASSA, OLTRE A CIRCA 1000-1500 MILIARDI DI PARTICELLE NEUTRE.

L'interno del nucleo della galassia è composto da stelle più vecchie. Fra 5 miliardi di anni Andromeda e La Via Lattea saranno un'unica galassia più grande. Una galassia è un insieme di stelle legate tra loro dalla forza di gravità. Si stima che nell'Universo osservabile vi siano circa 200 miliardi di galassie. La galassia che conosciamo meglio è la Via Lattea, che comprende da 200 a 400 miliardi di stelle. Tra queste, c'è il Sole: la stella intorno alla quale ruota il nostro pianeta. Vicino alla Via Lattea ci sono la Galassia di Andromeda e le Nubi di Magellano, che interagiscono gravitazionalmente con la Via Lattea e che possono essere viste dalla Terra a occhio nudo. Tutte le altre galassie sono troppo lontane per venire osservate senza un telescopio.

Ci sono molti criteri per classificare le galassie, ma il più comune fa riferimento alla loro forma. Secondo questa classificazione, le galassie si dividono in: ellittiche, a spirale e irregolari. Nelle galassie ellittiche la disposizione delle stelle compone una forma vagamente sferica. Di solito le stelle comprese in una galassia ellittica sono molto antiche. Nelle galassie a spirale, come suggerisce il nome, le stelle sono disposte a formare una sorta di spirale. La Via Lattea rientra in questa categoria. Le stelle delle galassie a spirale ci sembrano immobili a causa delle enormi distanze alle quali si trovano. In realtà sono in lento e costante movimento: girano intorno a un punto chiamato centro galattico. Si ritiene che il centro galattico possa essere un gigantesco buco nero, cioè un oggetto dalla gravità immensa, circondato da un grappolo di stelle molto vecchie.

A caccia di galassie.

Purtroppo però andare a scovare galassie nane a distanze così grandi non è un'impresa facile, poiché questi oggetti sono molto deboli e difficili da scorgere. Per questo motivo il gruppo di astronomi, coordinati da **Brian Siana** e **Anahita Alavi** dell'Università della California a Riverside, ha utilizzato uno stratagemma per riuscire a spingersi più in là con lo sguardo. Gli astronomi hanno infatti utilizzato l'effetto lente gravitazionale, in base al quale una grande concentrazione di massa, ad esempio un ammasso di galassie, può deviare il cammino della luce proveniente dagli oggetti più lontani. Questo effetto, descritto dalla teoria della relatività generale di Einstein, può quindi produrre delle lenti capaci di ingrandire l'immagine di galassie molto lontane. Seguendo questa idea, gli astronomi hanno utilizzato delle osservazioni condotte con il telescopio spaziale Hubble, concentrandosi sugli ammassi di galassie Abell 1689, Abell 2744 e MACSJ0717, caratterizzati da un marcato "effetto lente". Lo studio di queste immagini ha permesso di evidenzia-

re l'immagine ingrandita di quasi 800 galassie nane estremamente distanti.

Sfruttando poi uno dei due super-telescopi dell'osservatorio Keck, sulla sommità del vulcano Mauna Kea alle Hawaii, gli astronomi hanno misurato con precisione la distanza di queste piccole galassie, mostrando che la luce che osserviamo oggi è partita quando l'Universo aveva un'età compresa fra i 2 e i 6 miliardi di anni. Dallo studio di questo campione di galassie nane ha mostrato che queste lontane 'isolette' cosmiche produce più della metà della luce ultravioletta emessa in quell'epoca. Ciò significa non solo che le nane potrebbero essere la classe di galassie più abbondanti in quella fase primordiale, ma conferma il ruolo di primo piano nella reionizzazione.

Nei nostri dintorni. Ma anche lo spazio più vicino a noi sembra brulicare di galassie nane. Oggi se ne conoscono circa 50 che orbitano intorno alla Via Lattea, molte delle quali di tipo sferoidale. Una famiglia che continua a crescere e che da poco ha accolto una galassia nana da record. Sfruttando la camera *Suprime Cam* installata al telescopio Subaru, anch'esso sulla sommità del vulcano Mauna Kea, alle Hawaii, un team di astronomi ha scoperto Virgo 1, la più debole galassia satellite della Via Lattea. Gli astronomi, coordinati da **Daisuke Homma** dell'Università giapponese di Tohoku, hanno infatti messo in evidenza la piccola galassia, che si troverebbe a 280 mila anni luce da noi.

Homma e colleghi hanno studiato in dettaglio la galassia, nella costellazione della Vergine, mostrando che ha una dimensione di circa 120 anni luce, e che quindi non può essere confusa come un ammasso stellare globulare, le cui dimensioni sono solitamente inferiori.

Dai dintorni della Via Lattea, fino a miliardi di anni luce da noi, gli astronomi stanno scoprendo sempre nuove galassie nane. Pur essendo piccole e sfuggivevoli, queste lontane isole cosmiche potrebbero avere la chiave per capire meglio il passato del nostro Universo.

La Via Lattea ha numerose piccole **galassie satellite** che sono gravitazionalmente a lei legate, come parte del cosiddetto **sottogruppo della Via Lattea**, a sua volta parte del Gruppo Locale.

Fino ad una ventina di anni fa la Via Lattea appariva come un sistema abbastanza isolato con poche galassie satellite di piccole dimensioni. Nel 1994 la scoperta della Corrente stellare del Sagittario, quanto restava di una galassia nana distrutta dalla forza gravitazionale della Via Lattea, ha radicalmente cambiato la visione del sistema dominato dalla nostra galassia e ha messo in evidenza l'importanza delle interazioni tra la Via Lattea e le sue galassie satellite^[2].

Fino all'agosto 2015 si conoscono una trentina di piccole galassie satellite confermate entro un raggio di 420 kiloparsec (circa 1,5 milioni di anni

luce) dalla Via Lattea, ma non tutte necessariamente le orbitano intorno. Di queste, le uniche visibili a occhio nudo sono la Grande e la Piccola Nube di Magellano, note all'umanità fino dalla preistoria. Misurazioni effettuate nel 2006 mediante il Telescopio spaziale Hubble suggeriscono che le Nubi di Magellano hanno un movimento troppo veloce per essere in orbita intorno alla Via Lattea¹³⁾.

Tra le galassie confermate essere in orbita attorno alla Via Lattea la più grande è la Galassia Nana Ellittica del Sagittario con un diametro di 20.000 anni luce, circa un quinto di quello della Via Lattea. Inoltre, sempre all'agosto 2015, sono state identificate più di 20 piccole galassie candidate a satelliti della Via Lattea o, cosa estremamente interessante, a satelliti della Grande e della Piccola Nube di Magellano¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁶⁾¹⁷⁾. Quindi emergerebbe l'esistenza di galassie satellite di altrettante galassie satellite. Anzi è stato calcolato che, a fronte di circa un centinaio di piccole galassie che dovrebbero esistere, distribuite nell'area della Via Lattea, almeno il 20-30% di esse risulterà associato alle Nubi di Magellano¹⁷⁾.



La Galassia di Andromeda possiede alcune galassie satellite allo stesso modo della nostra Via Lattea. Intorno ad Andromeda (M31) orbitano almeno 14 galassie nane. La più brillante e grande di queste è la Galassia ellittica M32 che può essere osservata tramite un telescopio amatoriale. La seconda e più vicina è la galassia ellittica M110. Le altre galassie non sono facili da osservare e sono state individuate soltanto di recente.

LA MASSA MANCANTE

(Fabrizio Nicastro sulla materia ordinaria mancante video)

L'universo è finalmente 'completo': è stata trovata la **massa mancante**, ossia la **materia visibile** prevista dai calcoli, ma di cui non c'era traccia in **10 miliardi di anni** di storia cosmica: **si nasconde nei filamenti di gas che attraversano il cosmo come una ragnatela**. La scoperta, pubblicata su Nature, è dell'italiano Fabrizio Nicastro, dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (Inaf), e si basa sui dati del telescopio Xmm-Newton dell'Agenzia Spaziale Europea (Esa).

“Le nostre osservazioni, giunte dopo **18 anni** di incessanti tentativi da parte di diversi gruppi di ricerca nel mondo, hanno finalmente individuato la materia ordinaria mancante dell'Universo», ha detto Nicastro, dell'Osservatorio di Roma dell'Inaf, che ha coordinato la ricerca con altre istituzioni europee, statunitensi e italiane. Tra queste ultime Università di Trieste e sezione di Trieste dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (Infn), Università di Roma Tre e Osservatorio di Bologna. “La materia che abbiamo trovato - ha aggiunto - è **esattamente nella posizione e nella quantità predette dalla teoria**, quindi possiamo dire di aver risolto uno dei più grandi misteri dell'astrofisica moderna: quella dei barioni mancanti”.

Nicastro aveva intercettato i **nascondigli** della massa mancante già nel **2005**, quando lavorava negli Stati Uniti, presso il Centro di Astrofisica Harvard-Smithsonian di Cambridge. Anche quei primi indizi erano stati pubblicati su Nature e adesso la **fotografia della materia visibile è finalmente completa**. Finora di questa materia ordinaria, fatta di particelle chiamate **barioni**, si conservava soltanto il lontanissimo ricordo trasportato dalla **radiazione cosmica di fondo**, una sorta di **eco del Big Bang**. Dopo i primissimi miliardi di anni dell'universo, però, mancava all'appello **circa la metà** della materia che costituisce stelle, pianeti e qualsiasi altro oggetto che possiamo vedere.

Soltanto adesso i dati telescopio europeo a raggi X, Xmm-Newton, indicano che la massa mancante si nasconde nei filamenti cosmici formati soprattutto da idrogeno ionizzato, molto deboli e difficili da osservare. Dal 2015 al 2017 telescopio spaziale è stato puntato sullo stessa porzione del cielo osservata nel 2005, quella in cui si trova il **quasar** chiamato **1ES 1553+113**. Combinando queste osservazioni con altre fatte in precedenza si è ottenuta una sorta di “radiografia” dettagliata del materiale che si trova tra noi e il quasar. **Questo ha permesso di scoprire una serie di deboli righe di assorbimento dovute alla presenza di enormi quantità di barioni nascosti nel materiale caldo e gassoso che si estende anche per milioni di anni luce tra una galassia e l'altra.**

NUMERO DI NEURONI NEL CERVELLO UMANO

Il cervello umano è costituito da una complessa rete di **neuroni**. I neuroni sono i blocchetti di costruzione del sistema nervoso, responsabi-

li della trasmissione di informazioni da e verso il cervello e in tutto il corpo. Per lungo tempo, i neuroscienziati hanno affermato che ci sono circa 100 miliardi di neuroni nel cervello umano. Nonostante questo numero sia stato menzionato numerose volte e sia stato riportato nei libri di Neuroscienza, nessuno sembra sapere come sia stato determinato e non ci sono articoli scientifici che lo dimostrino.

Così nel 2009 la **Dr.ssa Suzana Herculano-Houzel** e il suo gruppo di ricercatori in Brasile, decise di indagare al fine di determinare se il numero fosse esatto, pubblicando un articolo di grande valore scientifico. La loro risposta alla domanda: “quanti neuroni abbiamo nel nostro cervello?” è **86 miliardi di neuroni**. Le ultime stime per il numero di stelle nella Via Lattea è compreso tra 200 e 400 miliardi. Numeri vicini, ma non abbastanza per poterli paragonare.

FLUSSI ALL'INTERNO DEI SUPERAMMASSI DI GALASSIE

Cosa c'è dentro un ammasso di galassie

Gli scienziati del Chandra X-Ray Observatory hanno *sbirciato* all'interno dell'ammasso di galassie di Coma, trovando interessanti filamenti che emettono grandi quantità di raggi X. Lo studio su Science



Gli **ammassi di galassie** sono tra le strutture più grandi dell'**Universo**, e possono raggiungere anche i 25 milioni di anni luce di diametro. Sono composti da un'enorme quantità di **gas** estremamente caldo e radioattivo e da migliaia di galassie, si ingrandiscono assorbendone altre, o fondendosi con altri ammassi, dando luogo ai processi più energetici e turbolenti dell'Universo.

L'**ammasso di galassie Coma** è uno dei più vicini e meglio osservati: per studiarne meglio la forma e le dimensioni, un team di scienziati guidati da J.S. Sanders, ha analizzato, grazie al **Chandra X-ray Observatory** della **Nasa**, le emissioni a raggi X provenienti dal nucleo dell'ammasso. Risultato: **sono stati individuati diversi flussi di emissioni radioattive, molto grandi e di forma cilindrica, paragonati a braccia**(chiaramente visibili in rosso nell'immagine, si estendono per più di 150 kiloparsec all'interno dell'ammasso).

I più robusti di questi flussi sono quelli che si estendono dal centro del sistema verso un gruppo di galassie denominato NGC 4911, che l'ammasso ha inglobato tempo fa: queste braccia hanno caratteristiche diverse da quelle che si trovano nelle zone circostanti, poiché il plasma che le compone è più denso. Gli scienziati ipotizzano che esse siano state formate dalla fusione con NGC 4911, durante la quale i gas e il materiale contenuti nelle **galassie** sono stati letteralmente strappati e deformati, fino a dare vita a strutture come questa. Se questo fosse vero i flussi, **che si trovano a temperature più basse rispetto alle zone circostanti, avrebbero almeno 300 milioni di anni.**

Gruppi e ammassi di galassie

I **gruppi e ammassi di galassie** sono gli oggetti più massicci, tra quelli identificati attualmente nell'universo, superati solo dai cosiddetti superammassi. Sono definiti come agglomerati di galassie, di numero e dimensione variabile, tenuti insieme da un fenomeno che loro stessi producono e cioè l'attrazione di gravità.^[1] Quindi, la materia nell'universo visibile, si è nel tempo aggregata in strutture a grande scala sotto l'influenza della gravità.^[2] La ricerca scientifica effettuata sulla struttura, sulla organizzazione e sulla evoluzione degli ammassi, è fondamentale per comprendere meglio l'origine, la composizione, l'organizzazione e il futuro dell'universo stesso.

Nel 1970 Herbert Gursky e il suo gruppo di ricerca, **rilevò la presenza, negli spazi intergalattici, di smisurate quantità di gas non osservabili nel visibile ma capaci, per l'altissimo calore, di emettere raggi X.**^[5] Questi gas, in pratica, costituirono il primo tassello mancante della cosiddetta materia oscura.^[2]

Gruppi di galassie

I gruppi di galassie sono i più piccoli aggregati di galassie. Hanno tipicamente le seguenti proprietà:

- contengono meno di 50 galassie
- hanno un diametro di circa 3 milioni di anni luce
- la loro massa è approssimativamente 10^{13} masse solari
- la differenza di velocità tra le galassie è di circa 150 km/s

Ammassi di galassie

Gli ammassi sono più grandi dei gruppi, anche se non c'è una linea netta di demarcazione tra i due. Quando sono osservati visualmente, gli ammassi sembrano essere insiemi di galassie tenuti assieme dalla mutua attrazione gravitazionale. Le loro velocità sono però troppo alte perché possano rimanere assieme, **il che implica la presenza di una componente invisibile di massa. Le osservazioni nei raggi X hanno rivelato la presenza di grandi quantità di gas intergalattico.** Questo gas è molto caldo, decine di milioni di gradi, e quindi emette raggi X. La massa totale del gas è più grande di quella delle galassie, in genere di un fattore due. Anche questa massa non è sufficiente per tenere assieme l'ammasso. Poiché questo gas è approssimativamente in equilibrio con il campo gravitazionale dell'ammasso, la sua distribuzione nell'ammasso rivela la forma del campo gravitazionale stesso, e quindi è possibile calcolare la distribuzione della massa nell'ammasso. Ne risulta che la massa totale è molto più alta di quella del gas o delle galassie. **La componente mancante è detta materia oscura,** e la sua esatta natura è ancora sconosciuta. In un ammasso tipico, solo il 5% della massa totale è sotto forma di galassie, forse il 10% come gas intergalattico caldissimo che emette raggi X, e il resto come materia oscura.

Gli ammassi hanno in genere le seguenti proprietà:

- contengono da 50 a 1000 galassie, gas caldo che emette raggi X, e grandi quantità di materia oscura
- la distribuzione di queste tre componenti all'interno dell'ammasso è più o meno la stessa
- hanno una massa totale da 10^{14} a 10^{15} masse solari
- hanno tipicamente un diametro di 25 milioni di anni luce
- le velocità delle galassie possono variare fino a 1000 km/s
- la distanza media tra ammassi è di circa 10 Mpc.
- la temperatura di un ammasso tipico è di 75 milioni di gradi (arriva fino a 200 milioni di gradi)

Nota: gli ammassi di galassie non devono essere confusi con gli ammassi stellari come gli ammassi aperti, che sono strutture *all'interno* delle galassie, e gli

ammassi globulari, che orbitano attorno alle galassie.

Negli ultimi anni, gli astronomi hanno preferito sostituire un modello di spiegazione che preveda ammassi dinamici, che “mangiano” e “assorbono” la materia circostante, al posto di quello tradizionale basato su una visione statica degli ammassi. Le ipotesi più accreditate prevedono che quando gruppi di galassie si uniscono ad un ammasso, quest’ultimo accumula anche gas caldo, materia oscura e massa. È proprio la massa aggiuntiva che innesca il fenomeno di riscaldamento dei gas e delle accelerazioni delle galassie, grazie all’intensificazione delle forze gravitazionali. La maggior parte degli studiosi ritiene che tutte le strutture cosmiche si siano formate in questo modo e in futuro spetterà agli ammassi e ai superammassi fondersi in organizzazioni ancora più grandi, sempre che non vengano impediti dall’espansione dell’universo che potrebbe, a lungo andare, allontanare troppo gli ammassi tra loro, inducendo così scenari cosmologici nuovi.^[2]

Superammassi

Gruppi, ammassi e qualche galassia isolata formano strutture ancora più grandi, i superammassi.

Alle scale più grandi dell’Universo visibile, la materia è raccolta in filamenti e muri che circondano grandi vuoti, in una struttura che ricorda una schiuma. Vedi la voce sulla struttura a grande scala dell’universo.

Superammasso di galassie

I **Superammassi** sono grandi agglomerati di ammassi e gruppi di galassie e sono tra le più grandi strutture conosciute dell’Universo. La Via Lattea è situata nel Gruppo Locale e, insieme ad altri gruppi ed ammassi, costituisce il Superammasso della Vergine^[1]. Quest’ultimo, con altri superammassi, confluisce a formare il Superammasso Laniakea^[2], una superstruttura che si estende per oltre 500 milioni di anni luce (in confronto il Gruppo Locale ha un’ampiezza di soli 10 milioni di anni luce). Il **Superammasso Laniakea** è a sua volta compreso in una struttura ancor più grande chiamata **Complesso di Superammassi dei Pesci-Balena**, una delle più grandi strutture conosciute dell’universo osservabile. Quindi le galassie sono raggruppate in strutture che seguono un ordine gerarchico: gruppi, ammassi, superammassi invece di essere dispersi in modo casuale. Ammassi di galassie sono raggruppati insieme per formare superammassi, talora possono essere formati da gruppi di ammassi chiamate nubi di galassie: I superammassi mediamente sono raccolti in uno spazio del diametro di circa 150 milioni di anni luce. A differenza degli ammassi, i superammassi non sono tenuti insieme dalla forza di gravità ma si muovono a causa del flusso di Hubble.

La nostra galassia fa parte del Gruppo Locale, che è un ammasso modesto ed irregolare. Cluster poveri possono contenere solo poche decine di galassie rispetto ai cluster ricchi che possono contenerne centinaia o addirittura migliaia. Il Gruppo Locale si trova vicino al Superammasso Locale (noto anche come Superammasso della Vergine), che ha un diametro di 100 milioni di anni luce. Il Superammasso Locale contiene un totale di circa 10^{15} masse solari.

Il più grande ammasso dell'Universo locale è chiamato il Grande Attrattore la cui gravità è così forte che il Superammasso locale, tra cui la Via Lattea, si sta muovendo nella sua direzione alla velocità di diverse centinaia di chilometri al secondo. Tra le grandi strutture oltre il nostro universo locale è il Filamento di Perseo-Pegaso, che contiene il Superammasso di Perseo-Pesci e si estende per circa un miliardo di anni luce. Il Filamento di Perseo-Pegaso è stato scoperto da David Batuski e Jack Burns della New Mexico State University^[3].

Da tempo si indaga sul come siano disposti i superammassi nello spazio, approntando mappe accurate, anche tridimensionali, delle posizioni di milioni di galassie, calcolandone per ognuna la posizione ed il redshift. Le mappe hanno fatto comprendere come le galassie non seguano una distribuzione uniforme né casuale, ma si dispongono lungo strutture allungate, i filamenti galattici, che circoscrivono enormi vuoti, strutture spesso sferiche dove sono presenti pochissime tenui galassie o nubi d'idrogeno, mentre la maggior parte delle galassie si trovano nei filamenti intorno ai vuoti. In complesso l'aspetto è quello di una spugna, ove le cavità sono i vuoti e la struttura della spugna i filamenti e superammassi. I diametri dei superammassi variano tra i 100 e i 400 milioni di anni luce. L'esistenza dei superammassi fu postulata da George Abell nel suo Catalogo Abell degli ammassi di galassie compilato nel 1958^[4].

I superammassi formano strutture più grandi e complesse che comprendono i filamenti, i complessi di superammassi, i muri e i piani, che possono estendersi da diverse centinaia di milioni a 10 miliardi di anni luce, coprendo oltre il 5% dell'Universo osservabile. Lo studio dei superammassi dà indicazioni sugli eventi iniziali dell'universo, quando sono state gettate le basi per la loro formazione. L'osservazione delle direzioni degli assi di rotazione delle galassie all'interno dei superammassi può anche farci comprendere i processi di formazione delle galassie nelle fasi precoci della storia dell'universo^[5].

Tira e molla galattici

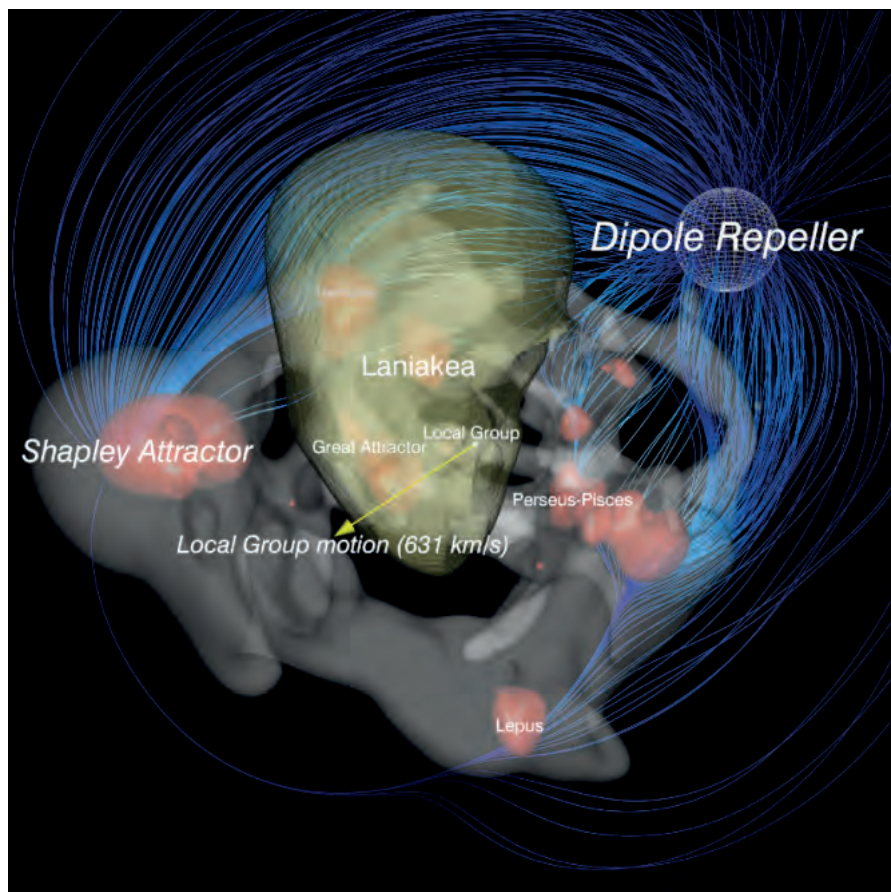
Sfruttando un insieme di dati raccolto dai migliori strumenti oggi disponibili, un team di ricercatori è riuscito a identificare una regione priva di galassie, soprannominata “Repulsore Dipolare”. Questa regione di spazio

ha la capacità di spingere la Via Lattea e le altre galassie del Gruppo Locale verso il Superammasso di Shapley, che a sua volta ci attira a sé

Nel nostro Universo **non c'è proprio niente che se ne stia fermo**: la Terra ruota su se stessa a circa 1.600 chilometri orari e orbita attorno al Sole a 100mila chilometri orari; il Sole, a sua volta, orbita attorno al centro della Via Lattea a circa 850mila chilometri orari, che si muove anch'essa nello spazio, insieme alla sua compagna Andromeda a circa 2 milioni di chilometri orari. Gli scienziati si sono interrogati a lungo su cosa potesse causare questa corsa a folle velocità della nostra galassia nel cosmo, e fino ad ora la risposta più valida richiedeva la presenza **di una regione densa dell'Universo che ci attira a sé**.

Il primo sospettato è stato il cosiddetto Grande Attrattore, ovvero una porzione di spazio che contiene una manciata di ammassi di galassie, a circa 150 milioni di anni luce da noi. In seguito l'attenzione si è spostata sul Superammasso di Shapley, un addensamento che contiene qualche decina di ammassi di galassie, e si trova a 600 milioni di anni luce dalla Via Lattea, in direzione della costellazione del Centauro. Uno studio recente, guidato dal **Yehuda Hoffman** dell'Università Ebraica di Gerusalemme, mostra che **la nostra galassia non viene solamente attirata da qualcosa, ma anche spinta da qualcos'altro**. L'articolo, pubblicato oggi su *Nature Astronomy*, individua una grande regione di spazio, in gran parte priva di galassie, che esercita una forza di tipo repulsivo sul nostro Gruppo Locale.

«Costruendo una mappa della distribuzione di galassie e del loro moto nello spazio abbiamo scoperto che la Via Lattea si sta allontanando da una regione a bassa densità precedentemente non identificata», dice **Hoffman**. «Siccome questa regione di spazio ci respinge anziché attrarci, l'abbiamo chiamata **Repulsore Dipolare**. Questa spinta si va ad aggiungere al contributo del Superammasso di Shapley, che invece ci attira, e questo tira e molla ha come risultato il moto che osserviamo per la nostra galassia e le sue compagne di viaggio».



Rappresentazione schematica delle posizioni reciproche del Gruppo Locale (al centro), il Grande Attrattore e il Superammasso di Shapley (a sinistra) e il Repulsore Dipolare (a destra). Crediti: Yehuda Hoffman, Daniel Pomarede, R. Brent Tully, e Helene Courtois

L'esistenza di una regione a bassa densità come quella osservata era stato suggerito in passato, ma **confermare l'assenza di galassie si è rivelato molto complicato**. In questo nuovo studio, i ricercatori hanno cercato un approccio diverso rispetto al passato. Utilizzando diversi telescopi, tra cui il telescopio spaziale Hubble, hanno ricostruito una mappa tridimensionale delle galassie e del loro movimento. I flussi di galassie sono frutto della distribuzione della materia: si allontanano da regioni relativamente vuote e vanno verso zone ad alta concen-

trazione di massa.

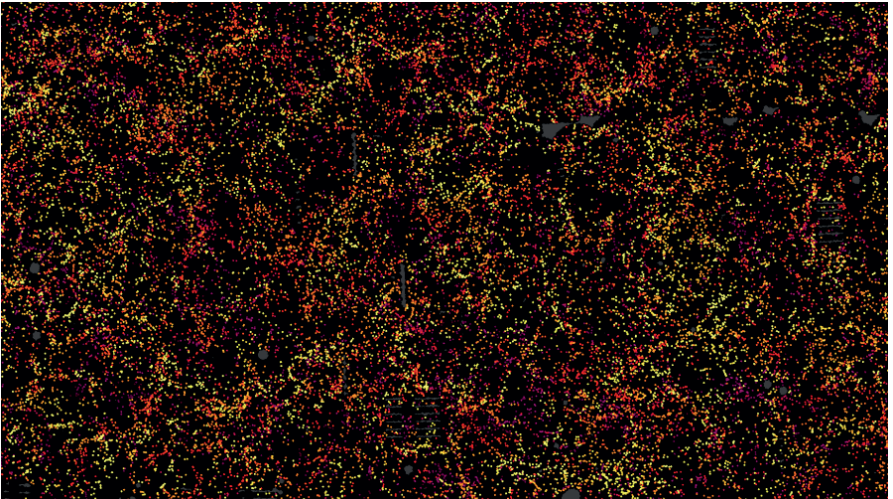
Gli scienziati hanno studiato le **velocità peculiari** delle galassie, ovvero quelle che emergono una volta sottratto il contributo dovuto all'espansione dell'Universo, e per fare questo hanno combinato diversi set di dati, ottenuti con alcuni degli strumenti più potenti a disposizione. Attraverso un'analisi rigorosa delle informazioni raccolte, hanno potuto dedurre la distribuzione di massa, che consiste nelle componenti di materia oscura e materia ordinaria, quella che osserviamo dalla luce delle galassie.

Con l'identificazione del Repulsore Dipolare, il team è stato in grado di ottenere un risultato consistente sia con la direzione che con l'intensità del moto della Via Lattea. In futuro, effettuando osservazioni ultrasensibili in banda ottica, del vicino infrarosso e nel radio, i ricercatori ritengono che sarà possibile identificare in modo diretto le poche galassie presenti in quella regione vuota, confermando in modo ancora più stringente la regione di vuoto associata al Repulsore Dipolare.

Quanto è grande l'Universo?

Mappa dello spazio conosciuto

Vi invito a osservare questa immagine, recentemente sviluppata dal Baryon Oscillation Spectroscopic Survey, uno dei programmi più avanzati di osservazione dell'**universo**.

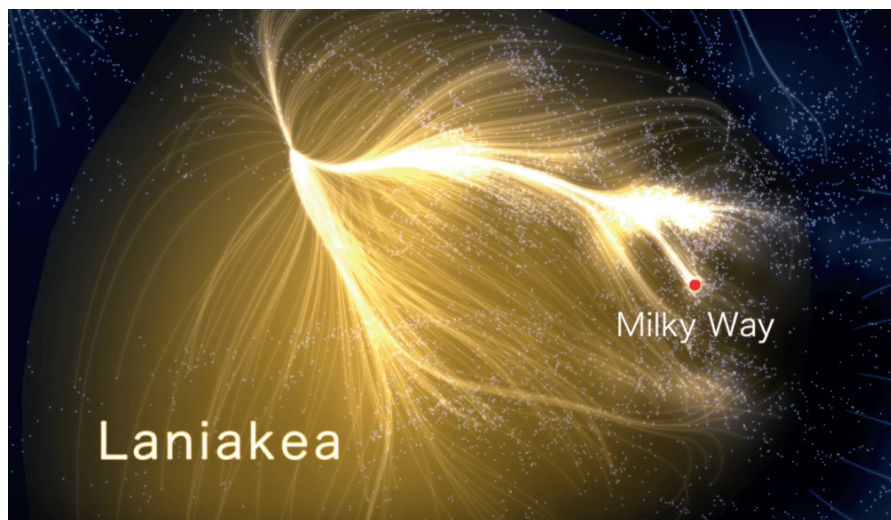


L'immagine si riferisce a circa un quarto della sfera celeste visibile dalla Terra. I puntini che vedete non sono stelle. **Sono galassie!** Vuol dire che ciascuno di quei puntini contiene almeno 100 miliardi di stelle, ma una galassia può arrivare ad avere 1000 miliardi. Ed è solo il 3% della misurazione complessiva prevista dal programma. Ma facciamo un po' d'ordine.

Piccolo dizionario gerarchico

Se dovessimo dare il nostro "indirizzo" a un alieno dovremmo dire: Terra, terzo pianeta dal sole, Sistema solare, Via Lattea, Gruppo Locale, Superammasso della Vergine, Superammasso Laniakea, Universo. Quindi, andando in ordine dal più grande al più piccolo: l'universo è l'insieme di tutta la materia e l'energia esistente. All'interno dell'universo, la materia è organizzata con ordine gerarchico. Ci sono i superammassi di galassie, che sono le strutture più grandi conosciute. Quello dove ci troviamo noi si chiama Laniakea, che significa "paradiso immenso" in lingua Hawaiana (Laniakea è stato descritto per la prima volta da un gruppo di astronomi dell'Università delle Hawaii). Nell'universo osservabile si stima la presenza circa di 10 milioni di superammassi. Prima della scoperta di Laniakea, largo circa 500 milioni di anni luce, il superammasso all'interno del quale ci troviamo veniva identificato come superammasso della Vergine, o locale, grande "solo" 110 milioni di anni luce, ma le recenti osservazioni hanno portato a considerare il superammasso della Vergine, solo un appendice del superammasso Laniakea. Tutte le galassie presenti in Laniakea sono influenzate dall'attrazione gravitazionale di un singolo ammasso di galassie molto denso, conosciuto come Grande Attrattore, del quale seguono il movimento. All'interno del superammasso della Vergine noi ci troviamo in un più piccolo ammasso di galassie, conosciuto come gruppo locale, che include più di 54 galassie. Quindi arriviamo alla nostra galassia, la Via Lattea, larga 100.000 anni luce e che si stima contenga tra i 100 e i 400 miliardi di stelle. La nostra stella è il sole e il nostro pianeta è appunto il terzo partendo dal sole, la Terra, con un solo satellite naturale, la Luna. Laniakea è una porzione di un cervello di un essere del Galatomo+1.

I flussi del grafico di Laniakea mostra chiaramente che si tratta di una porzione di cervello. Come Laniakea si scopriranno altre porzioni di cervello in altre zone del cosmo.

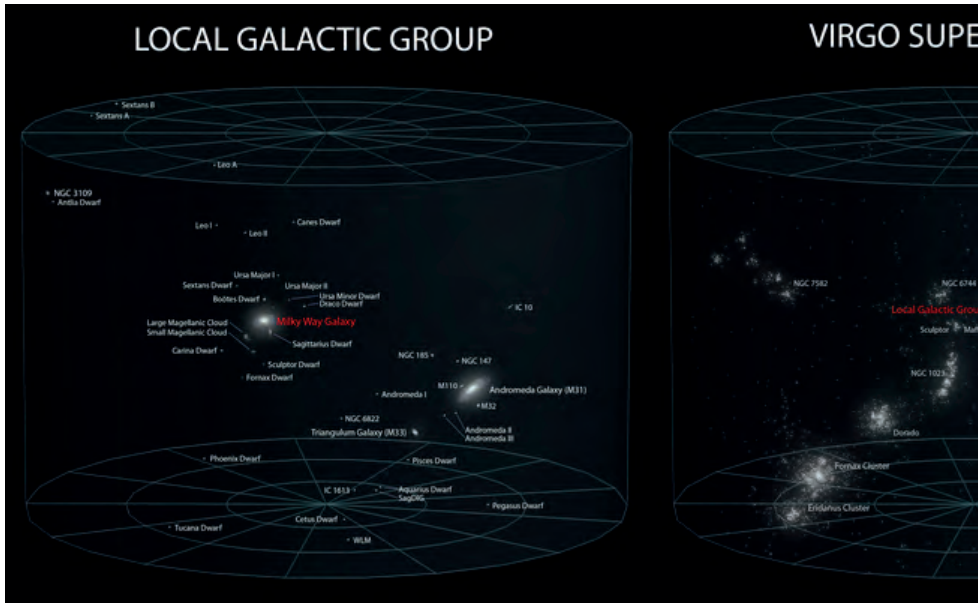


I più grandi

Si dice che l'astronomia porti all'umiltà. In effetti non solo non siamo affatto al centro dell'universo, ma non sembriamo neanche particolarmente importanti. La stella più grande conosciuta, UY Scuti, è la bellezza di 1.708 volte più grande del nostro sole, il pianeta più grande osservato, TrES-4b, è quasi il doppio (1,799 volte) di Giove che è il pianeta più grande de sistema solare, a sua volta è 1.321 volte più grande della Terra. La galassia più grande osservata, NGC 6251, è 100 volte più grande della Via Lattea.

Quanto è grande l'universo?

Ma quindi quanto è grande l'universo in cui viviamo? A questa domanda per il momento non c'è risposta ed è possibile che non ci sarà mai. Uno dei primi problemi è che semplicemente non tutto l'universo è osservabile. Infatti dal momento che l'universo, ha un'età finita (è nato circa 14 miliardi di anni fa), e che nulla può propagarsi più velocemente della luce, che pure ha una velocità finita (circa 300.000 km al secondo), è evidente che non può essere osservato nulla di più distante dello spazio che la luce può percorrere in tutta l'esistenza dell'universo. In realtà non è proprio così, poiché è stato osservato che la struttura stessa dello spazio si sta espandendo per cui è possibile osservare anche oggetti più distanti, poiché quando la luce li ha lasciati erano più vicini. In ogni caso, tenendo anche conto dell'espansione dello spazio, che pure ha una velocità finita, rimane un limite invalicabile: al momento l'universo teoricamente osservabile è una sfera con il diametro di 92 miliardi di anni luce. Oltre questa distanza non

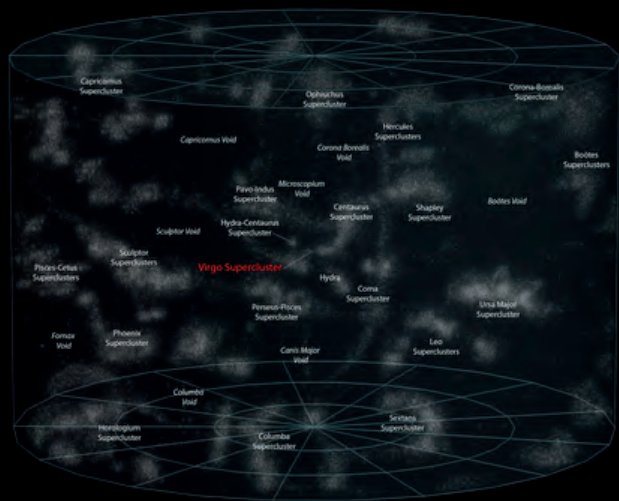


possiamo sapere nulla. Ciò non toglie che possano essere sviluppati dei modelli matematici per comprendere forma e dimensioni dell'universo. Innanzi tutto non sappiamo ancora se l'universo è finito o infinito. Nel primo caso verrebbe da chiedersi "cosa c'è al confine e cosa c'è oltre", ma la domanda non ha senso. Lo spazio, o meglio lo spazio-tempo, è qualcosa che si è generato con l'universo stesso, per cui semplicemente non esiste lo spazio oltre l'universo, così come non esisteva il tempo prima dell'universo. Altro problema nello stabilire la geometria e dimensioni dell'universo è quello del tempo: è stato stabilito che l'universo è in espansione per cui potrebbe avere una forma variabile nel tempo, ma non ha senso parlare di un preciso istante per l'intero universo poiché il tempo scorre in maniera diversa in regioni diverse. Infine rimane il problema della forma, o meglio la geometria che segue. I modelli più recenti propongono una geometria euclidea, piana, che è quella a cui siamo abituati, ma se seguisse altri tipi di geometrie curve (ad esempio fosse a forma di ciambella), noi potremmo navigare sempre dritti e alla fine ritrovarci nel punto di partenza, per cui non ha più senso parlare di confine.

ERCLUSTER



LOCAL SUPERCLUSTERS



LANIAKEA, IMMENSO PARADISO: DOVE ABITA LA VIA LATTEA?

Via, numero civico, città, nazione: poche informazioni per trovare un qualunque posto sulla Terra. A meno che non dobbiate andare in un punto preciso del deserto dei Gobi, in tal caso vi farebbero comodo una latitudine ed una longitudine. Differente è la sfida per chi vuole ad esempio capire dove si trova la Terra rispetto ai corpi celesti. La strada per la conoscenza è stata piuttosto lunga, ma noi chiuderemo un occhio e daremo per scontato di sapere: che la Terra è il terzo per vicinanza di otto pianeti (addio Plutone) che orbitano intorno ad una stella che chiamiamo **Sole**; che il Sole è una delle circa 100 miliardi di stelle che popolano una galassia che noi chiamiamo **Via Lattea**; che la Via Lattea è una delle circa 70 galassie facenti parte di ciò che chiamiamo **Gruppo Locale**.

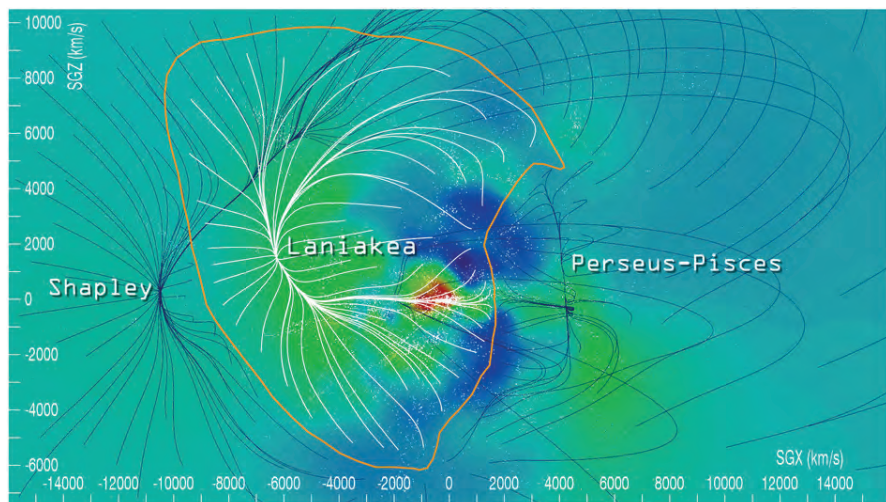
... e anche basta, direte voi. Che senso ha andare più lontano? Eppure, se volete fare cosmologia, e cioè studiare le proprietà e l'evoluzione dell'Universo intero, il Gruppo Locale non è più lontano del vialetto di casa. D'altronde è grande "solo" 10 milioni di anni luce. E allora via, verso l'infinito ed oltre. Spingendoci un po' in là ci accorgiamo che le galassie nell'Universo non sono distribuite "a casaccio", ma sembra che vadano a formare una struttura filamentosa, una ragnatela cosmica. Ogni tanto questi filamenti si incontrano e negli incroci le galassie sono così tante (a migliaia) che parliamo di **ammassi**. Il rovescio della

medaglia sono le regioni in mezzo ai filamenti, che per ovvi motivi vengono chiamate **vuoti cosmici**. E con tutti questi ingredienti diventa veramente difficile dare un indirizzo alla Via Lattea.

Uno zoom-out del “vicinato” della Via Lattea: il Gruppo Locale, il Superammasso della Vergine e gli ammassi contigui. Ogni puntino è una galassia! (Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Virgo_Supercluster)

Per fortuna c'è chi ha scovato un metodo furbo per far ciò: nel settembre 2014 Richard Brent Tully, dell'università delle Hawaii, ed Hélène Courtois, dell'università di Lione, pubblicano i risultati del loro lavoro sulla rivista Nature, presentando al mondo **Laniakea**. Laniakea è l'unione di due parole hawaiane e significa “immenso paradiso”: questo è il nome scelto dagli autori del lavoro per il **superammasso di galassie che ospita la Via Lattea**. A dire il vero, la nostra galassia un indirizzo già lo possedeva in precedenza, in quanto si pensava facesse parte del gigantesco **Superammasso della Vergine**. Lo studio di Tully e colleghi ha però rivelato come quest'ultimo fosse solo uno di quattro settori di un oggetto cosmico ancora più titanico, Laniakea appunto (le altre tre parti sono il Superammasso di Idra-Centauro, il Superammasso Pavo-Indo e il Muro della Fornace).

Un paio di numeri sull'unghia? Laniakea comprende **100.000 galassie**, molte delle quali fanno parte dei circa 500 ammassi di galassie ivi contenuti. È largo circa **520 milioni di anni luce**, cioè più di 4.000 volte il diametro della Via Lattea. La sua massa è stimata intorno ai **100 milioni di miliardi di volte la massa del Sole**. Numeretti, insomma.



I confini di Laniakea, secondo lo studio di Tully et al. (2014). La scala della figura è intorno al miliardo di anni luce. Le linee bianche indicano come si muovono le galassie all'interno di Laniakea. Reprinted by permission from Macmillan Publishers Ltd: Nature, Tully et Al., Nature, volume 513 issue 7516, copyright 2014

L'idea che ha permesso di realizzare questa scoperta è quella di sfruttare i moti delle galassie nell'Universo. Già nel 1929 **Edwin Hubble** aveva scoperto che l'Universo si stava espandendo e che quindi tutte le galassie si stavano allontanando tra di loro. Quando però queste galassie sono abbastanza vicine da sentire la reciproca forza di gravità, tendono a muoversi l'una intorno all'altra (o – perché no? – anche a schiantarsi). Questa interazione fa sì che, oltre alla velocità di allontanamento, le galassie ne possiedano un altro tipo, detto **velocità peculiare**: è proprio grazie a questa componente che Tully e collaboratori sono stati in grado di identificare Laniakea e i suoi confini.

Non che esista un vero e proprio “bordo”: le estremità di Laniakea sono state definite sulla base del volume entro il quale essa attira le galassie. Immaginate di guardare dall'alto il crinale di una montagna. Tutti i fiumi che si trovano sul versante destro scorreranno fino a raggiungere la valle a destra; tutti i fiumi che si trovano sull'altro versante raggiungeranno la valle nella direzione opposta. **Le galassie si comportano nello stesso modo: tutte quelle “al di qua” del confine cascano verso l'interno di Laniakea. In particolare, si muovono verso un punto focale che si chiama Grande Attrattore**; anche la Via Lattea è influenzata dalla sua presenza: ci stiamo muovendo ad una velocità di 630

km/s verso di esso! Dall'altra parte del confine di Laniakea le galassie si muovono verso altre strutture (anch'esse enormi), come l'**Ammasso di Perseo-Pesci**, l'**Ammasso della Chioma** e l'**Ammasso di Shapley**.

Perché le galassie non orbitano su altre galassie considerato che hanno massa e una curvatura spazio-temporale? Non dovrebbero formare sistemi come le stelle?

Il momento angolare di una galassia (come anche quello di un sistema solare) non nasce per caso e per tale motivo DISTINGUE i meccanismi di formazione di una galassia rispetto a quelli di un sistema solare. Le galassie non formano sistemi per lo stesso motivo che non formano sistemi gli atomi. Le galassie sono una combinazione di interazione gravitazionale e magnetismo, proprio come gli atomi, mentre le interazioni fra galassie sono di natura elettrica, cioè di segnali in entrata e in uscita, proprio come per le molecole.

Entrambi hanno origine da nebulose, da nubi di gas composte da idrogeno ed elio, molecole con una serie combinata di moti disordinati e casuali che diventano convergenti là dove le fluttuazioni di densità locali determinano una contrazione gravitazionale sufficiente. Forze centripete (forza gravitazionale) e forze centrifughe prodotte da moti inizialmente casuali conferiscono alla nebulosa iniziale un moto rotatorio ed un momento angolare che si conserva nel corso del tempo (meccanismi analoghi per la formazione dei sistemi solari da nebulose intergalattiche).

Peccato che un disco protosolare e protoplanetario sia parte di una galassia mentre una galassia sia un sistema, entro certi limiti, a sé stante, con un momento angolare proprio, con una storia evolutiva propria, non condivisa da altri sistemi galattici (ammassi o superammassi) con i quali non potrà MAI combinare (come fosse un pianeta) un moto orbitale intorno ad essi !

TRA GALASSIE INDIPENDENTI NON ESISTE LA GARANZIA DI UN EQUILIBRIO TRA FORZA CENTRIFUGA E GRAVITAZIONALE (condizione invece essenziale e garantita per i sistemi solari e per la popolazione stellare di un singolo sistema galattico).

Non ci sono dei riscontri oggettivi (a dispetto di quanto leggo in altre risposte dove si suppone, senza offrire riscontri) dell'esistenza di un unico baricentro o centro di gravità permanente, intorno al quale orbiterebbero sistemi galattici complessi.

I meccanismi di interazione gravitazionale tra una stella centrale ed i suoi pianeti sono completamente differenti da quelli che aggregano una popolazione stellare in galassia !

Esistono interazioni gravitazionali tra ammassi e superammassi, come nel caso

del Grande Attrattore, una specie di centro gravitazionale di Laniakea, un superammasso locale a cui appartiene anche la Via Lattea.

Grande Attrattore

Peccato... che l'attrazione del centro gravitazionale di Laniakea non produrrebbe moti orbitali di una popolazione galattica di circa 100.000 sistemi distinti... intorno ad un comune centro di massa/gravitazionale (secondo gli astronomi il Grande Attrattore coinciderebbe con il Superammasso di Shapley, il più grande superammasso di galassie conosciuto). La localizzazione del superammasso è molto prossima al punto nella cui direzione si sta muovendo il Superammasso della Vergine del quale anche la Via Lattea farebbe parte. Come anticipato l'interazione di circa 100.000 altre galassie col superammasso di Shapley non produce sistemi "solari" galattici. Questi non descrivono un moto orbitale intorno ad esso. **Le forze mareali di un superammasso, molto difficilmente generano un sistema di galassie orbitali... ma sono all'origine di distorsioni, collisioni ed eventualmente fusioni tra singoli sistemi galattici.**

Le galassie, gli ammassi, i superammassi non sono corpi solidi come i pianeti e quasi sempre (anzi sempre) i singoli momenti angolari posseduti da ciascuna galassia sono indipendenti tra loro (anche nelle interazioni e collisioni tra galassie i moti rotatori si conservano tra loro perchè hanno un'origine indipendente e questo rende ardua l'assimilazione di un sistema di galassie in interazione reciproca ad una sorta di sistema solare...). Le interazioni, quindi, non producono sistemi orbitali di galassie "minori" intorno a galassie più massicce.

Le interazioni e/o collisioni tra galassie "disturbano" e distorcono la geometria (dei loro bracci, quando sono a spirale) e la distribuzione della popolazione stellare lungo i bracci della galassia principale (galassie interagenti).

Le galassie non si comportano, a livello gravitazionale, come pianeti, quando vengono catturate dal campo gravitazionale di un superammasso. Vengono attratte verso tale centro di gravità ma secondo una direzione di moto radiale e quando collidono si fondono tra loro (il merging galattico è la prassi... mentre le orbite di rivoluzione galattiche sono improbabili).

Oggi non sono stati ancora osservati sistemi galattici distinti e indipendenti orbitanti intorno ad un comune centro di massa (di un superammasso coincidente con una Galassia centrale)... le interazioni gravitazionali tra un superammasso e galassie "satelliti" (come quella in corrispondenza con il centro gravitazionale di Laniakea) producono, pertanto, effetti di moto radiale (misurabile anche tramite l'effetto Doppler della radiazione luminosa emessa dalla popolazione stellare) piuttosto che dare avvio ad ammassi galattici aventi una galassia "centrale" intorno alla quale orbitano galassie minori.

4 Alcune prove della mia teoria

Ho spiegato la natura degli atomi. O meglio degli atomi-galassie.

Una similitudine atomo-galassia è dimostrata da questa ricerca del 10 giugno 2018.

10 GIU 2018 QUANTO PESA LA VIA LATTEA?

Un nuovo studio pubblicato su *Astrophysical Journal* combina i moti osservati di varie galassie satelliti della Via Lattea con complesse simulazioni a computer per ottenere una stima accurata della massa della nostra galassia. Secondo il team guidato da Ekta Patel dell'University of Arizona la nostra casa galattica "pesa" 960 miliardi di masse solari.

Determinare la massa delle galassie è fondamentale per svelare i misteri riguardanti l'architettura stessa dell'Universo. Secondo i modelli cosmologici attuali la materia visibile di una galassia, composta da gas, stelle e polveri, rende conto del 15 per cento della sua massa. Si ritiene che il restante 85 per cento sia composto da materia oscura non osservabile, le cui proprietà fisiche rimangono largamente ignote. La gran parte della massa totale di una galassia (in special modo sotto forma di materia oscura) è localizzata nel suo alone circostante.

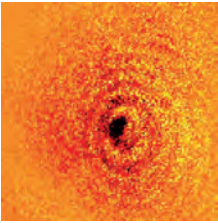
Nel corso di miliardi di anni le piccole galassie si fondono per trasformarsi in oggetti più grandi, e, quando cresce la loro dimensione e la loro influenza gravitazionale nello spazio circostante, attraggono altre piccole galassie più lontane, che diventano loro satelliti. Le orbite delle piccole satelliti sono determinate dalla galassia che le ospita, in modo simile a come il nostro Sole comanda i moti di corpi e pianeti nel Sistema Solare.

Il team ha utilizzato il momento angolare di questi oggetti compagni della Via Lattea per stimare la sua massa, osservando i moti di nove tra una cinquantina di galassie satelliti della nostra e confrontando misurazioni del loro momento angolare, che dipende da distanza e velocità, con un modello simulato a computer contenente un totale di 20.000 galassie simili alla nostra. Insieme le galassie simulate ospitano circa 90.000 galassie satelliti. I risultati stimano per la Via Lattea una massa di 960 miliardi di masse solari, un valore nel range di stime precedenti che andavano tra 700 miliardi e 2000 miliardi. I ricercatori intendono ampliare il campione di galassie dello studio, man mano che dati ulteriori diverranno disponibili da survey.

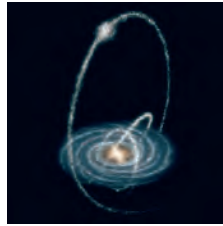
Nell'immagine rappresentazione artistica di cosa accade quando una galassia satellite incontra la sua galassia ospite. I flussi di stelle sono resti di galassie e ammassi stellari, distrutti dalla stretta gravitazionale della Via Lattea nel corso di miliardi di anni. Credit: NASA/JPL-Caltech/R. Hurt/SSC/Caltech

<https://phys.org/news/2018-06-galaxy-youre.html>

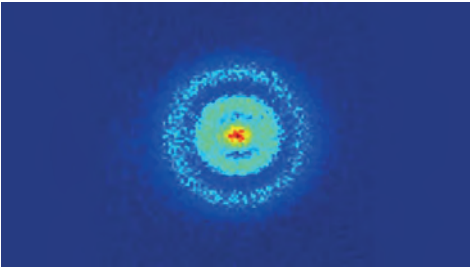
Nelle immagini sotto sono messe a confronto due immagini sulla disposizione delle nubi di particelle in un atomo e in una galassia.



Simulazione foto di un atomo



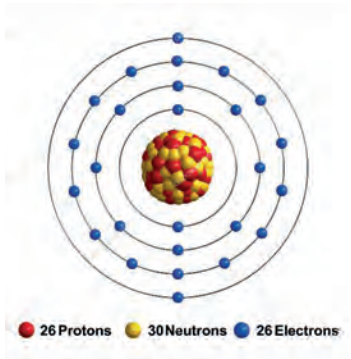
Simulazione foto di una galassia



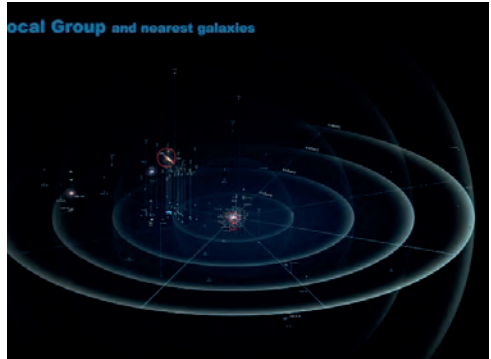
Altra “foto” di un atomo.

Le nubi di particelle non sono una ricostruzione di una posizione probabilistica secondo il principio di indeterminazione di Heisenberg, bensì i miliardi di particelle-stelle che compongono l’atomo-galassia, cioè il galatomo.

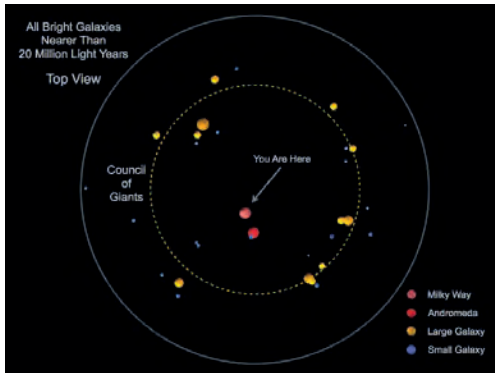
Questi sopra sono atomi semplici corrispondenti a galassie semplici. Sotto, invece, propongo delle galassie che potrebbero corrispondere ad atomi più complessi e più massicci e pesanti come un atomo di ferro, ad esempio.



Atomo di ferro



Gruppo di galassie e di galassie satelliti



Gruppo di galassie e di galassie satelliti

Ci sono sempre più prove che l'universo sia collegato da strutture gigantesche. Sappiamo che le galassie si condizionano a vicenda a grandissime distanze e contro tutte le previsioni dei modelli cosmologici. Il motivo potrebbe ribaltare del tutto la nostra idea dell'universo.

La Via Lattea, la galassia in cui viviamo, è una su centinaia di miliardi di galassie sparpagliate per l'universo. Ce ne sono di tutti i tipi: galassie ellittiche, spirali, ad anello e galassie così antiche che fanno impallidire praticamente qualsiasi altra cosa nel cosmo.

Ma nonostante le differenze—e le distanze sbalorditive che le separano—gli scienziati hanno notato che alcune galassie si muovono insieme, seguendo schemi bizzarri e spesso inspiegabili, come se fossero collegate tramite una forza potentissima e invisibile.

Galassie che si trovano a pochi milioni di anni luce l'una dall'altra possono influenzarsi gravitazionalmente a vicenda in modi prevedibili, ma gli scienziati hanno osservato degli schemi ricorrenti tra galassie molto più distanti, che trascendono dalle interazioni locali.

Queste scoperte indicano l'influenza delle cosiddette “strutture a grande scala” che, come si intuisce dal nome, sono i più grandi oggetti conosciuti nell'universo. Queste strutture deboli sono fatte di idrogeno gassoso e materia oscura e assumono la forma di filamenti, piani e nodi che legano le galassie in una rete enorme chiamata rete cosmica. Sappiamo che queste strutture hanno implicazioni importanti per l'evoluzione e i movimenti delle galassie, ma ignoriamo quasi tutto delle dinamiche fondamentali che le guidano.

Gli scienziati sono ansiosi di scoprire nuovi dettagli a riguardo, perché alcuni di questi fenomeni sfidano le idee che abbiamo dell'universo.

“È questa la ragione per cui tutti finiscono a studiare le strutture a grande scala,” ha detto Noam Libeskind, cosmografo dell'Istituto di Astrofisica di Leibniz (AIP), in Germania, in una telefonata con Motherboard. “È un modo per sondare e carpire le leggi della gravità e la natura della materia, della materia oscura, dell'energia oscura e dell'universo.”

Perché le galassie distanti si muovono all'unisono?

Le galassie tendono a formare ammassi legati gravitazionalmente che appartengono a superammassi ancora più grandi. L'indirizzo per esteso del pianeta Terra,

per esempio, dovrebbe specificare che la Via Lattea fa parte del Gruppo Locale, una banda di diverse decine di galassie. Il Gruppo Locale è dentro al superammasso della Vergine, che contiene oltre 1000 galassie.

A queste scale più “locali,” le galassie condizionano spesso rotazione, forma e velocità angolare l’una dell’altra. Alle volte, addirittura, capita che una galassia si divori un’altra galassia, un evento noto come cannibalismo galattico. Ma alcune galassie mostrano collegamenti dinamici su distanze troppo grandi per essere spiegate dai loro singoli campi gravitazionali.

Per esempio, uno studio pubblicato su *Astrophysical Journal* a ottobre ha evidenziato che centinaia di galassie ruotavano in sincronia con i moti di galassie che sono lontane decine di milioni di anni luce.

“La scoperta è nuova e inaspettata,” ha detto l’autore principale Joon Hyeop Lee, un astronomo dell’Istituto di Scienze Spaziali e Astronomia della Corea, via email. “Non ho mai visto prima report di osservazioni o previsioni fatte da simulazioni numeriche che fossero esattamente correlati a questo fenomeno.”

Lee e colleghi hanno studiato 445 galassie entro 400 milioni di anni luce dalla Terra, e si sono accorti che molte di quelle che ruotavano in direzione della Terra avevano vicine che si muovevano verso la Terra a loro volta, mentre quelle che ruotavano in direzione opposta avevano vicine che si allontanavano dalla Terra.

“La coerenza osservata deve avere qualche relazione con le strutture a grande scala, perché è impossibile che galassie separate da sei megaparsec [circa 20 milioni di anni luce] interagiscano direttamente tra loro,” ha detto Lee.

L’ipotesi di Lee e colleghi è che le galassie sincronizzate siano incorporate lungo la stessa struttura a grande scala, che ruota molto lentamente in senso antiorario. Questa dinamica implicita potrebbe essere alla base della coerenza misteriosa tra le galassie studiate e le loro vicine, per quanto lo scienziato abbia avvertito che sono necessari ulteriori studi per confermare i risultati del suo team.

Per quanto questa iterazione sincronizzata sia una novità, è da tempo che gli scienziati notano fenomeni e comportamenti ripetuti tra galassie troppo lontane. Nel 2014, un team di ricercatori aveva osservato allineamenti bizzarri di buchi neri supermassicci nei nuclei di quasar—che sono galassie ultra-luminose estremamente antiche, che si estendono per miliardi di anni luce.

Guidati da Damien Hutsemékers, un astronomo dell’Università di Liegi, i ricercatori erano riusciti a osservare questa inquietante sincronicità andando a guardare l’universo quando aveva solo pochi miliardi di anni, usando il VLT (Very Large Telescope) in Cile. Le osservazioni hanno registrato la polarizzazione della luce da quasi 100 quasar, che il team ha poi utilizzato per ricostruire la geometria e l’allineamento dei buchi neri nei propri nuclei. I risultati hanno dimo-

strato che gli assi di rotazione di 19 quasar in questo gruppo erano paralleli tra loro, nonostante fossero separate una dall'altra da svariati miliardi di anni luce.

Questa scoperta, che è stata pubblicata sulla rivista scientifica *Astronomy & Astrophysics*, va a indicare che le strutture a grande scala hanno influenzato le dinamiche di galassie lontane nell'universo primordiale.

“Gli assi di rotazione di una galassia sono noti per allinearsi con strutture a grande scala come i filamenti cosmici, ma questo succede su scale più piccole,” ha detto Hutsemékers via email, sottolineando che alcuni studi teorici hanno proposto spiegazioni ipotetiche del processo.

“Ad ogni modo, al momento non c'è spiegazione alcuna del motivo per cui gli assi dei quasar siano allineati con l'asse del grande gruppo in cui sono incorporati,” ha detto.

La verità dietro le galassie sincronizzate potrebbe cambiare tutto.

Il segreto di queste galassie sincronizzate potrebbe minacciare il principio cosmologico, una delle teorie fondamentali che abbiamo sull'universo, secondo cui l'universo è sostanzialmente uniforme e omogeneo su scale estremamente grandi. Ma “l'esistenza di correlazioni negli assi dei quasar su scale così estreme costituirebbe una grave anomalia per il principio cosmologico,” spiegano Hutsemékers e colleghi nel loro studio.

Ad ogni modo, Hutsemékers ha precisato che è necessario trovare e studiare altre di queste strutture per dimostrare che ci sia una crepa seria nel principio cosmologico, o “per confermare una vera anomalia,” ha detto.

Per il momento, le dinamiche responsabili delle posizioni dei quasar non sono chiarissime, perché ci sono poche tecniche di osservazione. “Per quanto riguarda gli allineamenti su ampia scala, stiamo essenzialmente aspettando altri dati,” ha detto Hutsemékers. “Questi studi sono statistici e ogni passo in avanti richiede enormi quantità di dati di polarizzazione, che non sono facili da raccogliere con la strumentazione attuale.”

I futuri radiotelescopi, come lo Square Kilometer Array, potrebbero aiutarci.

Gli allineamenti dei quasar non sono l'unico grattacapo che le galassie sincronizzate hanno dato ai modelli noti dell'universo. Anzi, uno dei dibattiti più controversi nella cosmologia oggi è incentrato sul modo inaspettato in cui le galassie nane sembrano allinearsi perfettamente con le galassie ospiti più grandi, come la Via Lattea.

Queste galassie satellite sono al momento una spina nel fianco del modello Lambda-CDM, che è una cronologia teorica dell'universo a partire dal Big Bang. Le

simulazioni dell'universo basate sul modello Lambda-CDM prevedono che le piccole galassie satellite finiscano, prima o poi, in uno sciame di orbite casuali intorno alle grandi galassie ospite.

Ma nel corso dell'ultimo decennio, nuove osservazioni hanno rivelato che una fetta consistente di galassie satellite intorno alla Via Lattea sono sincronizzate in un piano orbitale preciso e ordinato. All'inizio, gli scienziati si sono chiesti se, semplicemente, la nostra galassia avesse qualcosa di strano, ma un piano simile di satelliti è stato osservato anche intorno ad Andromeda.

I campanelli d'allarme hanno iniziato a suonare con prepotenza nel 2015, quando gli astronomi hanno pubblicato delle osservazioni dello stesso fenomeno una terza volta, relativamente a Centaurus A, una galassia ellittica a circa 10 milioni di anni luce dalla Via Lattea.

Questa scoperta "suggerisce che c'è qualcosa di sbagliato nelle simulazioni cosmologiche standard," stando a uno studio successivo uscito nel 2018 su *Science* e guidato da Oliver Müller, un astronomo dell'Università di Strasburgo, in Francia.

"Al momento, abbiamo osservato questo fenomeno nelle tre galassie più vicine," ha detto Müller in una telefonata. "Ovviamente, puoi sempre dire che sono solo queste tre, non è ancora abbastanza per fare una statistica. Ma se ogni volta che abbiamo dati buoni, c'è questo riscontro, potrebbe essere universale."

In uno studio del 2015, Libeskind e colleghi hanno suggerito che a guidare queste galassie organizzate potrebbero essere i filamenti della rete cosmica, un processo possibilmente coerente con il modello Lambda-CDM. Alla fine, però, non ci sono ancora risposte definitive al dilemma.

"Una delle cose migliori della scienza è che puoi avere un modello costruito con migliaia di pezzi di dati ma se c'è una sola cosa che non si incastra, inizia a creparsi," ha detto Libeskind. "Quella crepa deve essere sigillata, o farà crollare tutto."

La prossima generazione di ricerche galattiche

Questa affascinante incertezza ha motivato astronomi come Marcel Pawłowski, collega di Schwarzschild all'AIP e co-autore dello studio pubblicato su *Science* nel 2018, a mettere questo problema al centro delle loro ricerche. Pawłowski attende con ansia i dati della nuova generazione di telescopi con apertura dello specchio principale di 30 metri.

"Ora dobbiamo allargare le nostre ricerche a sistemi satellite più distanti, trovare galassie satellite e misurare le loro velocità," ha detto Pawłowski al telefono.

“Il campo è avanzato moltissimo grazie a questo dibattito tra accademici,” ha aggiunto. “È bello vedere come le prove ottenute tramite osservazione stiano diventando sempre più solide.”

Che si tratti dei moti bizzarri delle galassie nane nel nostro quartiere galattico o del misterioso allineamento delle galassie che si trovano a milioni o miliardi di anni luci una dall'altra, è chiaro che la danza delle galassie è una chiave essenziale per scoprire come funziona l'universo.

Le galassie che vediamo sempre immortalate in posizioni statiche sono in realtà guidate da molteplici forze complesse che non comprendiamo ancora del tutto, inclusa la rete cosmica.

“La cosa che mi piace di più di tutto questo è che siamo ancora solo all'inizio,” ha detto Müller. “È esaltante.”

PREVISIONI GALATOMO

L'atomo è una galassia e la galassia è un atomo. Introduco il GALATOMO. La mia Teoria del tutto prevede 5 punti fondamentali che distruggono il Modello standard e risolvono i 4 quesiti irrisolti della scienza moderna, completando la visione totale dell'universo.

- 1) La conoscenza contemporanea e le tecnologie disponibili permettono di osservare e di comprendere lo spazio racchiuso fra l'atomo e la galassia. Il nostro metro di paragone oggi è lo spazio circoscritto in questa dimensione proporzionistica. Secondo i dati da me raccolti e organizzati nella mia Teoria, questo spazio, cioè il Galatomo si ripete all'infinito, verso l'infinitamente grande e verso l'infinitamente piccolo. Ovvero, partendo dall'atomo comunemente inteso oggi si arriva alla galassia comunemente intesa oggi. Dalla galassia verso l'infinitamente grande troveremo la stessa proporzione che abbiamo fra l'atomo e la galassia, e, oltre lo spazio cosmico conosciuto, l'universo si ripete ponendo la galassia al posto di un atomo, e come nella scala musicale vi è il Do cantino (che corrisponde all'atomo) e vi è il Do medio (che corrisponde alla galassia) così esiste il Do basso (che corrisponde ad un'altra galassia di dimensioni proporzionistiche altrettanto grandi nella stessa proporzione che esiste fra l'atomo e la galassia oggi conosciuti. Quindi la nostra galassia è un atomo di un cervello di un adolescente di circa 13 anni del Galatomo superiore. Gli atomi che ci compongono, invece, sono galassie di un Galatomo inferiore. E così a ripetersi in modo proporzionistico verso l'infinitamente grande come vero l'infinitamente piccolo.
- 2) Essendo il Galatomo Un elemento proporzionistico infinito ripetuto all'infinito e per l'eternità, non ci può essere un inizio né una fine, ma tutto diventa nella proporzione in cui si evolve.
- 3) L'atomo, avendo le proprietà di una galassia, essendo una galassia, ha protoni, elettroni, neutroni, quark ecc. costituiti da miliardi di particelle, cioè di stelle nella sua dimensione di atomo. Un elettrone è un grumo di 30-40 miliardi di stelle del Galatomo inferiore. Ed è questo che dà la massa alla materia, che crea la gravità e l'elettromagnetismo. Le quattro forze fondamentali, (l'elettromagnetismo, la gravità, la forza nucleare forte e la forza nucleare debole) sono così spiegate e unificate, in quanto quattro manifestazioni di un'unica forza fisica: la Forza atomica perpetua.
- 4) L'evoluzione atomica e l'evoluzione galattica. Il Modello standard non prevede un'evoluzione dell'atomo, né della galassia. Non prevede nemmeno una fine, realtà che in una previsione di un inizio avrebbe motivo di essere predetta. Non prevede nemmeno cosa fa muovere e rende possibile la rotazione orbitale. Nessuna traccia. La risposta è nella struttura galattica, dove

la rotazione e il moto perpetuo della galassia è dato dal ciclo vitale delle stelle che esplodendo a forma di pera, e non a forma di sfera, creando il moto galattico. Questo è anche il motivo per cui le stelle nascono e muoiono, le molecole nascono e muoiono ma l'atomo no, l'atomo è eterno. L'atomo è eterno perché l'atomo è una galassia. La ionizzazione dell'atomo, la fissione, la fusione, l'energia e la radiazione si comprendono considerando l'atomo una galassia.

5) I neuroni sono superammassi di galassie.

PREVISIONI GALASSIE-ATOMI

Sono già state osservate galassie con galassie satelliti - Centaurus A - (corrispondenza di nucleo con elettroni) ed è stato osservato che l'ordine e la regolarità del moto di queste galassie satelliti mina il Modello standard, in quanto prevedeva un loro moto disordinato e casuale. Vedi link. E' invece un'ulteriore prova della mia Teoria e pone in essere una previsione fondamentale ai fini della dimostrazione definitiva della mia Teoria del tutto.

Ovvero:

Nelle prossime osservazioni cosmologiche i dati raccolti sulle osservazioni delle galassie confermeranno che tutte le galassie "mature", ovvero stabili ed evolute (quindi non in formazione o semi nebulose) presenteranno una struttura atomica con galassie satellite regolari e modulari, con caratteristiche distinte per numero e dimensioni. A ciò seguirà che come per gli atomi si è sviluppata la Tavola periodica, altrettanto si farà con le galassie. La Tavola periodica delle galassie. Per ogni atomo esiste la galassia corrispondente perché ogni galassia è un atomo. Ho già catalogato diverse galassie corrispondenti a diversi atomi, e sarebbe già una dimostrazione, ma le mie teorie saranno ulteriormente dimostrate a breve con le prossime osservazioni cosmologiche. In campo atomico, invece, la prova del nove arriva dalle prime foto di atomo e dell'ombra di un atomo, che sono in tutta evidenza foto di galassie del Galatomo inferiore.

Ora abbiamo la misura più precisa del raggio di un protone

Con nuove tecniche i ricercatori del Jefferson Lab hanno aggiunto un tassello al “puzzle del raggio del protone” che dal 2010 sfida gli scienziati

0,0000000000000000831 metri: ecco la misura più precisa mai ottenuta del raggio di un protone. Decisamente piccolo (quelli sono sedici zeri) e persino più piccolo di quanto si immaginasse fino a qualche tempo fa: 0,88 femtometri – milionesimo di miliardesimo di metro. Non è la prima volta che si arriva a questa misurazione, anzi almeno da un paio di anni, ma grazie a una tecnica peculiare i fisici del Jefferson Lab sono giunti a una precisione mai conosciuta prima, confermando dunque la micromisura del raggio del protone. Lo studio è stato pubblicato su Nature.

Il Buco nero nell'atomo

Queste misurazioni portano alla comparazione del centro di una galassia con il centro di un atomo. Al centro di una galassia c'è un buco nero. Anche al centro di un atomo c'è un buco nero.

Come misurare?

Il problema della misura del raggio del protone è aperto da tempo. Storicamente lo si riteneva grande per l'appunto 0,88 femtometri. Per ottenerne la dimensione si poteva o sparare elettroni contro i protoni e osservarne il rimbalzo, oppure puntare un laser contro un atomo di idrogeno (costituito da un solo protone e un solo neutrone) e studiarne i livelli energetici, determinati dalle dimensioni del protone. Ma alcune recenti misurazioni hanno cominciato a mostrare delle discrepanze, diminuendone le dimensioni del 4%.

La prima nel 2010. Alcuni ricercatori tedeschi avevano sparato il laser su un atomo di idrogeno muonico, cioè che al posto degli elettroni ha delle particelle più pesanti, chiamate muoni. È la misura era di 0,84 fm, abbastanza vicino.

Il puzzle del raggio del protone

Ora, le difficoltà di determinare una misura precisa sono anche dovute al fatto che il protone non ha una *vera* dimensione fisica fissa, perché non si tratta propriamente di un oggetto definito nello spazio: al contrario, il suo volume e la sua superficie (come quelle di ogni particella quantistica) sono delocalizzate nello spazio e determinate dall'interazione delle forze che vi si esercitano. In questo caso, si credeva che la discrepanza tra le misurazioni fosse dovuta alla diversa interazione tra protoni e muoni rispetto a quella tra protoni ed elettroni.

Ma, rifatto l'esperimento sette anni dopo su atomi "normali" di idrogeno, è arrivata la conferma. Questo settembre invece un'equipe della canadese York University ha bombardato un atomo di idrogeno con due serie di onde radio a frequenze diverse, capaci di eccitare alcuni atomi più altri meno. Misurando la differenza di energia tra lo stato di energia degli atomi eccitati e quello inferiore, hanno di nuovo confermato la lunghezza del raggio protonico.

La disputa, che gli esperti chiamano "puzzle del raggio protone", potrà sembrarci ininfluente, dopotutto parliamo di 0,88 fm o 0,83 fm, ma conoscere le dimensioni del protone è fondamentale per comprendere il comportamento di particelle cariche, fondamentale dunque in elettrodinamica quantistica.

Nuove tecniche, nuove stime

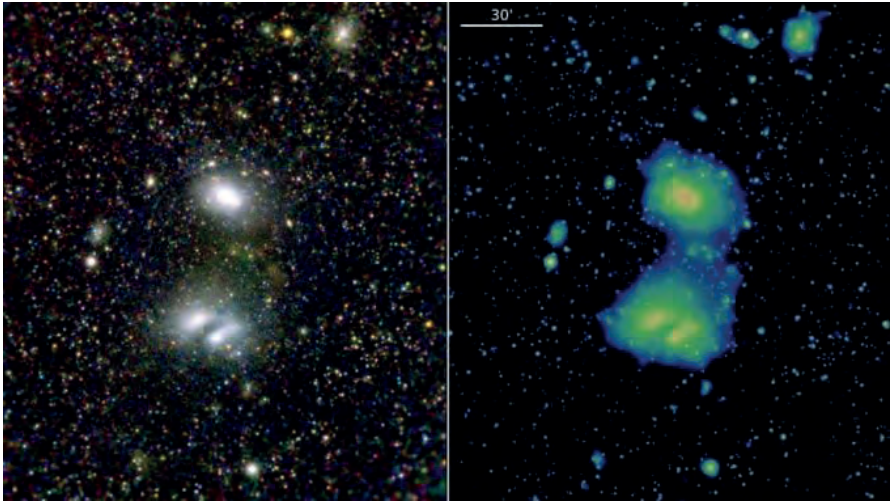
"Ma – racconta Ashot Gasparian che ha condotto la squadra del Jefferson Lab – se vuoi arrivare a qualcosa di nuovo, devi avere nuovi strumenti e nuovi metodi. E questo è quello che abbiamo fatto".

Gli scienziati hanno così accelerato gli elettroni, liberi di bombardare un gas di idrogeno raffreddato. Inoltre per misurare i livelli energetici al posto della spettrometria magnetica hanno usato due detector differenti di cui un calorimetro e, ultima grande novità, li hanno posti a distanza angolare molto ravvicinata da dove il fascio di elettroni colpiva l'idrogeno. E così si è giunti alla misurazione finora più precisa di sempre: 0,831 fm.

Ulteriore prova di interazione di ammassi di galassie- molecole-

Un'ulteriore prova che i superammassi di galassie sono proteine, amminoacidi, o, comunque molecole, o, ancora, molecole di emoglobina viene dal telescopio spaziale Erosita che dimostra come l'interazione di due superammassi di galassie si sviluppi lla stregua di due molecole del Galatomo zero.

Telescopio spaziale eROSITA fornisce prime immagini tra cui quella di due ammassi di galassie interagenti distanti 900 milioni di anni luce



I due ammassi di galassie interagenti A3391 e A3395 distanti da noi circa 800 milioni di anni luce. Credito: T. Reiprich (Univ. Bonn), M. Ramos-Ceja (MPE), F. Pacaud (Univ. Bonn), D. Eckert (Univ. Ginevra), J. Sanders (MPE), N. Ota (Univ Bonn), E. Bulbul (MPE), V. Ghirardini (MPE), MPE / IKI

Le prime immagini di eROSITA, lo strumento ai raggi X costruito dall'Istituto Max Planck per la Fisica Extraterrestre e situato a bordo dell'osservatorio spaziale russo-tedesco Spektr-RG, rivelano risoluzioni degne di nota. Tutti e sette i moduli del telescopio a raggi X con le relative telecamere sono entrate in funzione per osservare il cielo dal 13 ottobre. Tra le prime immagini ce n'è una nuova della Grande Nube di Magellano e quella di due ammassi di galassie interagenti collocati ad una distanza di 800 milioni di anni luce da noi.

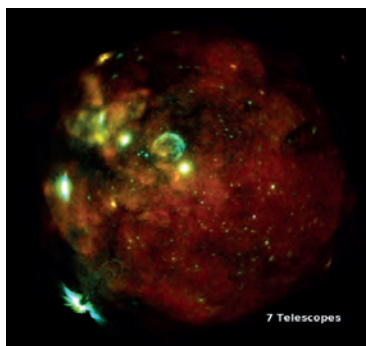
Si tratta di A3391 e A3395, due ammassi di galassie ripresi da eROSITA: con questa nuova immagine ricercatori hanno potuto confermare il fatto che i due ammassi stanno in effetti interagendo e brillando intensamente ai raggi X per

le grandi quantità di gas molto caldo che esiste nello spazio tra le galassie. Gli stessi ricercatori hanno potuto confermare anche l'esistenza di una sorta di "ponte" tra i due ammassi, cosa che conferma il fatto che stanno interagendo perché attratte gravitazionalmente.

Secondo Peter Predehl, uno dei ricercatori che sta utilizzando eROSITA, il potenziale che offre questo telescopio spaziale è "immenso" grazie all'alta sensibilità e alle telecamere CCD all'avanguardia caratterizzate da una risoluzione spettrale e temporale "straordinaria". Ad esempio per la Grande Nube di Magellano eROSITA ha potuto individuare anche i resti di alcune supernovae come SN1987A. Proprio grazie a questi livelli di risoluzione, i ricercatori hanno potuto confermare tra l'altro che l'onda d'urto prodotta da questa supernova, la cui esplosione è avvenuta nel 1987, propagandosi attraverso il mezzo interstellare sta diventando più debole.

I ricercatori poi hanno individuato anche tantissimi altri oggetti nella grande Nube di Magellano e oggetti posti al di là di essa, in particolare nuclei galattici attivi molto distanti le cui radiazioni "perforano" il gas caldo della Nube di Magellano. Con queste prime immagini, "ora sappiamo che eROSITA porterà a una svolta nella nostra comprensione dell'evoluzione dell'universo energetico", dichiara Kirpal Nandra, altro astrofisico impegnato nell'utilizzo di questo nuovo strumento spaziale per l'osservazione del cosmo.

Ora i ricercatori condurranno un sondaggio, della durata di quattro anni, grazie al quale sperano di trovare almeno 100.000 ammassi di galassie ai raggi X nonché diversi milioni di buchi neri attivi al centro delle galassie per creare "una mappa di tutto il cielo a raggi X con profondità e dettagli senza precedenti", come specifica Andrea Merloni, ricercatore del progetto eROSITA. Si tratterà di una grossa quantità di dati i cui cataloghi, comprendenti milioni e milioni di oggetti di ogni tipo, saranno usati dagli astronomi per decenni.



Grande Nube di Magellano (credito: F. Haberl, M. Freyberg e C. Maitra, MPE / IKI)



Insiemi di galassie: gruppi, ammassi e superammassi

Le galassie tendono a unirsi tra di loro dando vita a gruppi di galassie, ad ammassi e a superammassi di galassie. Al di là della definizione, la strumentazione ad oggi operante per l'osservazione del cielo ci porta a scoprire sempre più collegamenti delicati tra le singole strutture, collegamenti fatti di gas e stream di stelle.

Le più grandi strutture dell'universo: insiemi di galassie

Le galassie non sfuggono all'attrazione gravitazionale e la loro tendenza è quella di creare gruppi gerarchicamente sempre più grandi. Dai gruppi galattici si arriva così agli ammassi e poi ai superammassi, fino ai filamenti che delimitano i vuoti, proprio come le molecole.

La radiazione cosmica di fondo ci pone di fronte a un universo sostanzialmente **omogeneo e isotropo**, uguale a sé stesso da qualsiasi punto di vista lo si osservi. Questo vale a larga scala visto che nel cielo possiamo distinguere ovunque zone ben delimitate fatte di diverse densità di materia. Da un lato abbiamo la striscia bianca di stelle data dalla Via Lattea, in altra direzione abbiamo un ammasso globulare, altrove una nebulosa e ancora altrove troviamo vuoti giganteschi caratterizzati da apparente totale assenza di materia. Esiste una distanza, quindi, entro la quale l'omogeneità lascia il campo a strutture ben particolari. A larga scala significa in rapporto alle nostre conoscenze, ma non in rapporto alle proporzioni del Galatomo, che permette di predire l'universo oltre l'orizzonte cosmico conosciuto. Infatti considerando i valori del Galatomo possiamo definire l'orizzonte cosmico come una proporzione definita del cervello umano in proporzione e in rapporto alla scala di valori che intercorre fra una galassia e un atomo.

Man mano che il progresso tecnologico ha consentito, e consente, di ampliare gli orizzonti e quindi le distanze raggiungibili, gli astronomi si sono resi subito conto che l'universo si compone di strutture sempre più grandi, che prevedono unione di oggetti sempre più grandi. Fino alle osservazioni delle Cefeidi non avevamo neanche appreso di far parte di una galassia ma ben presto ci si rese conto di come la nostra Galassia non fosse sola nel moto universale, scoprendo al tempo stesso come le galassie non siano soltanto un insieme di miliardi di stelle ma anche i mattoni di aggregati via via più grandi, come i **gruppi galattici** e/o gli **ammassi galattici**. E anche gli ammassi sono i mattoni con i quali vengono costruiti i **superammassi di galassie**, i quali a loro volta sono inquadrati in **filamenti** a circoscrivere i **vuoti**. Così, nel rapporto del Galatomo, da anni mi sono reso conto di come la nostra Galassia quindi l'atomo, non fosse sola nel moto universale, scoprendo al tempo stesso come le galassie, gli atomi, non siano soltanto un insieme di miliardi di stelle, quindi gli atomi aggregati di miliardi di sub-particelle, ma anche i mattoni di aggregati via via più grandi, come i **gruppi galattici – gruppi funzionali** e/o gli **ammassi galattici - molecole**. E anche gli ammassi sono i mattoni con i quali vengono costruiti i **superammassi di galassie, emoglobine, neuroni, globuli rossi ecc.** i quali a loro volta sono inquadrati in **filamenti** a circoscrivere i **vuoti**, ovvero gli spazi fra neuroni.

All'interno di queste strutture, a separare le galassie, una massa enorme di gas a elevatissime temperature che definiamo **mezzo intergalattico**, cioè la materia grigia.

La scala dell'universo ci pone quindi davanti a un qualcosa di legato, sistemico. Gran parte di tutto quello che vediamo nel cielo è legato dalla gravità o da qualcosa di diverso tanto che è possibile partire da un oggetto singolo e arrivare, riducendo lo zoom, a strutture sempre più grandi scoprendo che tutto fa parte di una scala via via maggiore. Il Sole è una dei miliardi di stelle della Via Lattea, che è una delle cinquanta galassie del Gruppo Locale, che è uno dei 500 gruppi e ammassi di galassie del superammasso Laniakea. E qui termina la struttura frattale e gerarchica dell'universo legato dalla gravità per entrare in un territorio in cui la gravità, sempre più debole, lascia il posto all'espansione dell'universo.

Gruppi e ammassi galattici. Gruppi funzionali e neuroni

Le principali strutture gravitazionali che uniscono le galassie sono chiamate gruppi e ammassi, con una discriminante numerica che in realtà è fissata su valori molto arbitrari. Si tratta comunque di strutture decisamente importanti per la cosmologia

I **gruppi galattici** sono insiemi di galassie i cui limiti sono stabiliti da alcuni principi ritenuti convenzionalmente validi.

Un **gruppo di galassie** è un insieme di galassie, gravitazionalmente legate tra

loro, il cui numero non eccede le cinquanta unità racchiuse in un diametro di circa tre milioni di anni luce e la cui massa totale non eccede le 10^{13} masse solari. Anche i gruppi funzionali sono composti da massimo cinquanta atomi che non eccedono la stessa misura proporzionistica.

Un limite è dato anche alla velocità relativa tra le componenti, fissata in 150 chilometri al secondo, come in proporzione la velocità tra le componenti a livello atomico e molecolare equivalgano a tali valori.

Si tratta di parametri abbastanza rigidi e difficilmente spiegabili, in effetti. A Luglio 2017 un lavoro di *S. Paul* e *R.S. John* ha ulteriormente precisato la distinzione tra **gruppi** e **ammassi** fissando una massa limite superiore per i gruppi pari a 8×10^{13} masse solari, guarda la coincidenza proporzionistica nelle misurazioni atomiche.

Nei modelli cosmologici la *formazione* delle strutture osservabili, unite alla materia oscura, deve essere iniziata circa 10 miliardi di anni fa. In genere l'universo ci pone di fronte a **gruppi** di piccole dimensioni, solitamente costituiti da una ventina di membri, ma il fattore comune per fissare l'appartenenza o meno di una galassia a un **gruppo galattico** dovrebbe risiedere nel moto della stessa intorno a un baricentro comune a tutte le galassie del gruppo, baricentro evidenziato proprio dal movimento di ogni singola componente. Questo dovrebbe essere vero a prescindere da ogni altro limite arbitrariamente stabilito, a vincere dovrebbe essere l'evidenza gravitazionale. Evidenza gravitazionale equiparata nella struttura dei neuroni.

La distinzione tra gruppi e ammassi galattici è quindi decisamente sottile, sfumata, una distinzione dialettica che, basata su aridi numeri, potrebbe dar vita a fraintendimenti. Teoricamente, gli **ammassi galattici** sono insiemi di galassie tenute insieme dalle rispettive forze di gravità, proprio come i gruppi funzionali sono costituiti da atomi e che a loro volta costituiscono molecole.

Un **ammasso galattico** è un insieme di galassie in numero tra 50 e 1000, con massa totale compresa tra 10^{14} e 10^{15} masse solari, con un diametro di almeno 25 milioni di anni luce e una velocità relativa tra le galassie di circa 1000 km/s, velocità che dovrebbe diminuire all'allontanarsi dal centro.

La distanza media tra gli ammassi è di circa 10 Megaparsec.



Ammasso galattico Abell 370.

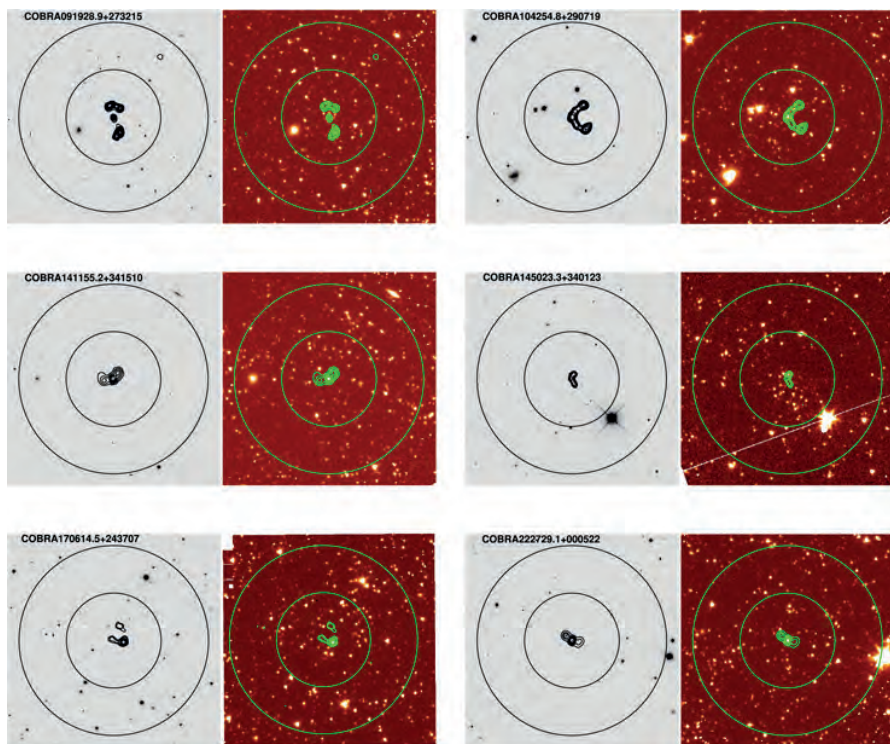
Al suo interno sono notevoli le distorsioni create dall'effetto di lente gravitazionale. Crediti ESA/NASA/Hubble.

Il **Teorema del Viriale** consente di misurare la massa di un **ammasso galattico** in stato di equilibrio dinamico. All'interno di un **ammasso**, ogni galassia è accelerata dalla gravità totale subita da parte di ogni atomo facente parte dell'ammasso stesso. Maggiore è la massa dell'ammasso, quindi, e maggiore è la gravità e quindi maggiore è la velocità con la quale le galassie si muovono nelle loro orbite. Ad avallare la Teoria del Galatomo entra in campo il momento angolare, che nella rotazione degli atomi come nella rotazione delle galassie tengono uniti i vari corpi molecolari o galattici proprio grazie alla forza gravitazionale del suddetto momento angolare.

Scovare **ammassi di galassie** non è di certo una cosa facile, per una strana ironia cosmologica: anche se si tratta di oggetti giganteschi, infatti, quando le distanze aumentano questi diventano molto deboli e difficilmente osservabili. Il primo ammasso fu scoperto da [Charles Messier](#) il 15 aprile 1779 sotto forma di oggetti nebulari (interessante per Messier, visto che era un cercatore di comete) e fissi nel cielo (meno interessante, visto che questo eliminava la possibilità che si trattasse effettivamente di comete). [William Herschel](#) identificò l'ammasso galattico nella [Vergine](#) grazie all'uso di telescopi migliori ma fino al Novecento la comprensione della natura di questi oggetti non venne recepita. [Fritz Zwicky](#) iniziò a misurare la velocità relativa tra questi oggetti nebulari, a studiarne le

orbite e a scoprirle accomunate da un punto. Oramai l'universo si era aperto, come conoscenza, a galassie distantissime e così la prima catalogazione di **ammassi galattici** arrivò nel 1950 con **George Ogden Abell** in seguito a osservazioni dal *Palomar Observatory*, un catalogo storico in uso ancora oggi e presente, ad esempio, su numerose pulsantiere delle montature automatizzate. Con la distanza, come detto, gli oggetti divengono più deboli ma - contro ogni saggezza comune - la loro dimensione non è ridotta come sarebbe lecito ipotizzare (Michael D Smith et al, [*The morphological classification of distant radio galaxies explored with three-dimensional simulations*](#), *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* - 2019): le simulazioni al Center for Astrophysics and Planetary Science hanno infatti evidenziato come guardando nell'universo lontano gli ammassi giovani e attivi siano caratterizzati da coppie di lobi ancora enormi. I lobi sono tipici delle radiogalassie, caratterizzate da due getti gemelli e dalle rispettive cavità scavate nel gas circostante. Proprio da questa interazione è possibile misurare la posizione dei "punti caldi" e stimare la dimensione. Anche qu' l'analogia con gli atomi è palese e cristallina. Il turbiniio del momento angolare non lascia dubbi e le strutture atomiche come galattite trovano affinità inconfutabili.

Di passi ne sono stati fatti e le distanze raggiunte sono indubbiamente più consistenti (e gli oggetti sempre più deboli) e così uno studio di Agosto 2017 a cura della *Boston University* e pubblicato su *The Astrophysical Journal* ha elaborato una nuova idea in grado di fornire indizi circa la presenza di distanti **ammassi galattici**: quasi tutte le galassie maggiori hanno un buco nero supermassiccio centrale e questi buchi neri notoriamente divorano materiale emettendo getti visibili a onde radio. Se la galassia che emette questi getti si trova in un ambiente di **ammasso galattico**, è molto probabile che intorno ci sia del gas e ci siano dei venti in grado di deviare il percorso delle onde radio e dei getti in generale, donando una classica forma a "C" alla radiazione osservata. In questo modo il team è riuscito a elaborare un nuovo catalogo di potenziali **ammassi galattici** che un giorno potrebbero avere un ruolo fondamentale anche per la determinazione e caratterizzazione delle componenti oscure dell'universo, come materia e energia oscure. **Bene, i buchi neri delle galassie ci permettono di prevedere i buchi neri degli atomi, proprio grazie alle onde radio emesse attraverso getti visibili nei prossimi esperimenti sulle particelle. Gli atomi che si trovano in un ambiente in cui vengono emessi questi getti saranno con ogni probabilità n grado di deviare il percorso delle onde radio, rivelando l'esattezza sperimentale della teoria del Galatomo.**

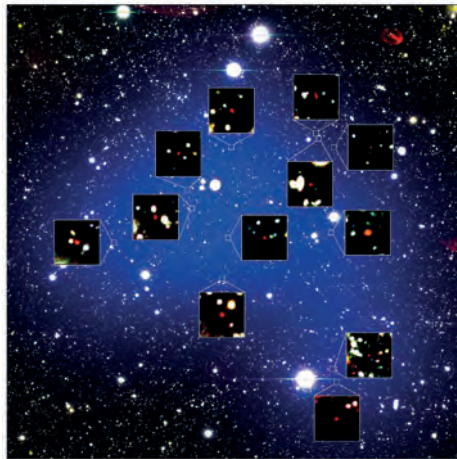


Montaggio delle immagini di SDSS e IRAC rappresentanti i candidati ammassi galattici COBRA, oggetto di studio.

In grigio i dati r-band di SDSS riguardanti l'area intorno alla radiosorgente, in arancione i dati di Spitzer.
 Crediti Boston University

Una metodologia molto utilizzata per determinare la presenza di **ammassi galattici**, o di **proto-ammassi**, nel lontano universo consiste nell'approssimarne l'esistenza con l'osservazione di un quasar distante, basandosi sul fatto che i quasar debbano essere alimentati da una densità di massa superiore alla media e che, a quel tempo, addensamenti di massa potessero corrispondere proprio ad **ammassi galattici**. Questo metodo si può applicare alla sperimentazione atomica e si potrà aggiungere certezza alle sperimentazioni future. Circa duecento protoammassi di galassie sono stati osservati tramite *Subaru Telescope* e *Suprime-Cam* a una distanza di 12 miliardi di anni luce ma dalle osservazioni è risultata una presenza di quasar molto rara. Inoltre le osservazioni hanno mostrato come, in presenza di un quasar, questo sia accompagnato molto spesso da

un secondo oggetto simile. Una simile osservazione mette in dubbio il legame tra proto-ammassi e quasar: sono stati campionati 151 quasar luminosi e la gran parte di essi non è assolutamente legata a regioni di densità galattica. A questo punto non solo la relazione ammasso-quasar viene meno ma occorre trovare anche un altro meccanismo, oltre alla densità di un ammasso galattico, in grado di fornire materiale ai *quasar* stessi. Curiosa è invece la presenza di coppie di quasar all'interno dei proto-ammassi, visto che si tratta di coppie molto rare. Sempre il *Subaru Telescope*, unitamente al Keck e al Gemini, hanno scoperto una raccolta di dodici ammassi distanti 13 miliardi di anni luce, a rappresentare il più antico protoammasso alla data della scoperta. Al suo centro, una delle galassie è un oggetto gigante (Himiko) scoperto un decennio fa sempre dal Subaru: la nota interessante è che questa galassia non si trova precisamente al centro ma decentrata di 500 milioni di anni luce. L'ammasso, chiamato **z66OD**, vede una concentrazione quindici volte superiore al livello normale dell'epoca ([“SILVERRUSH. VIII. Spectroscopic Identifications of Early Large Scale Structures with Protoclusters Over 200 Mpc at z~6-7: Strong Associations of Dusty Star-Forming Galaxies.”](#)).

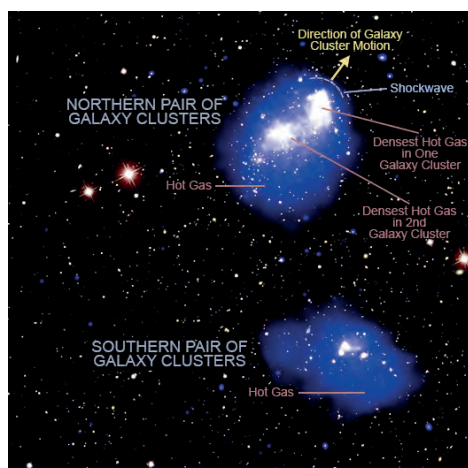


L'area blu segna l'estensione del protoammasso. Gli oggetti in rosso sono le dodici galassie di z66OD.
 Crediti NAOJ

A distanze ancora più elevate è stata scoperta la madre di tutte le fusioni galattiche, che un giorno corrisponderà a un massiccio **ammasso galattico**: l'evento comprende ben 14 galassie, è stata osservata dalle antenne dell'*Atacama Large Millimeter/Submillimeter Array (ALMA)* a una distanza di 12.4 miliardi di anni

luce, quando l'universo aveva “appena” 1.2 miliardi di anni, e darà luogo a una delle strutture più massicce mai osservate, un futuro nucleo di un **ammasso galattico**. Il proto-ammasso è formato da galassie a *starburst* (intensa attività di formazione stellare), in grado di produrre stelle a un ritmo 1000 volte maggiore rispetto a quanto non faccia la nostra Via Lattea (una massa solare ogni anno) e tutto questo avviene in uno spazio grande “appena” tre volte la nostra Galassia. Non si tratta soltanto di una notizia affascinante ma anche molto importante poiché considerando la giovane età dell'universo una concentrazione simile di massa va a sfidare molte delle teorie oggi portate avanti. Il proto-ammasso si chiama **SPT2349-56** ed è stato dapprima osservato in banda millimetrica nel 2010 tramite Il *National Science Foundation's South Pole Telescope* per poi proseguire con *ALMA*. Potrebbe essere una porzione di DNA.

Ancora una fusione imponente è quella immortalata da *Chandra X-ray Telescope*, riguardante ben quattro ammassi galattici. L'oggetto in questione è **Abell 1758** e coinvolge quattro ammassi galattici ciascuno contenente, a sua volta, centinaia di miliardi di masse solari. Scoperto nel 2004 nei dati di Chandra e di XMM-Newton, i centri dei due sistemi binari si sono già incrociati una volta 400 milioni di anni fa. In blu è rappresentato il gas caldo (*The Astrophysical Journal* - [“Forming one of the most massive objects in the Universe: The quadruple merger in Abell 1758”](#) - Gerrit Schellenberger et al.).



Abell 1758 ripreso a raggi X da Chandra.
 Crediti X: Nasa / Cxc / Sao / G. Schellenberger et al.
 Crediti immagine in ottico: Sdss

Classificazione degli ammassi

Una prima classificazione di ammassi galattici può utilizzare come discriminante il **numero di componenti**: la ricchezza di un ammasso non viene calcolata in base al numero in assoluto di galassie ma al numero di galassie brillanti che è possibile contare in un'area di circa 1,5 MParsec dal centro. La classificazione parla di ammassi **ricchi** e di ammassi **poveri**.

Seconda discriminante è la **forma dell'ammasso**, per la quale si ottengono ammassi **regolari** e ammassi **irregolari**. Gli ammassi **regolari** presentano una maggiore concentrazione al centro ed una uniformità di dispersione che li rende quasi sferici, e un esempio è l'*Ammasso della Chioma di Berenice*. Gli ammassi **irregolari**, di contro, presentano un livello di concentrazione meno uniforme ed una dispersione che fa assumere all'ammasso stesso una forma più frastagliata, come avviene per l'*Ammasso della Vergine*. In linea generale gli **ammassi galattici** sembrerebbero comunque tendere a una normalità data dalla forma ellissoidale, stando a un lavoro datato giugno 2018 e basato sull'effetto del gas intergalattico sulla radiazione cosmica di fondo (*effetto Sunyaev-Zel'dovich*). La forma deriverebbe da miliardi di anni di evoluzione e da fusioni di componenti grandi e piccole. Gran parte della massa di un ammasso è data dalla materia oscura quindi derivare la forma di uno di questi oggetti non è semplice ma sembra che la forma ellissoidale sia quella più collimante con le osservazioni. Una forma "particolare" può essere determinata dalle interazioni gravitazionali di ammassi e in questo contesto si cala, ad esempio, **PLCK G287.0+32.9** (*arXiv* del 6 ottobre 2017), osservato in dettaglio dal *Subaru Telescope*. L'ammasso è stato scoperto dal telescopio *Planck* dell'ESA nel 2011 e le prime osservazioni rivelarono una massa molto elevata, pari a circa 1.57 quadrilioni di masse solari. Studi successivi evidenziarono due emissioni radio in direzione dell'**ammasso**: si tratta di radiazione di sincrotrone diffusa e allungata in entrambi i casi, presentata come archi singoli o doppi alla periferia degli ammassi galattici. Si ritiene che simili strutture possano essere originate dall'accelerazione e ri-accelerazione dovuta allo *shock* di fusioni. **PLCK G287.0+32.9** evidenzia una notevole asimmetria in queste emissioni radio il che porta a uno scenario di fusione molto complesso, tale da indurre un team della *Yonsei University* di Seoul a indagare tramite lente gravitazionale debole per giungere a una distribuzione di materia oscura. Al *Subaru Telescope* si è aggiunto poi [Hubble Space Telescope](#) e lo studio ha consentito di giungere alle prime limitazioni della distribuzione di massa dell'ammasso ma anche di scoprire cinque sottostrutture. L'ammasso è risultato più massiccio di quanto non fosse ritenuto fino ad allora, con massa di circa 2.04 quadrilioni di masse solari. La massa stessa è dominata dall'ammasso primario con tre sottostrutture che accolgono il 10% della sua massa. La massa dell'ammasso secondario dovrebbe essere inferiore di circa un fattore 10.

Altra classificazione prende come discriminante la misura dell'**entropia** nel

centro dell'**ammasso galattico**. Due gruppi di studio indipendenti hanno dimostrato infatti come l'entropia del caldissimo plasma interno agli ammassi si distribuisca muovendosi dal centro alla periferia, e ciò è stato riscontrato in tutti gli ammassi: bassa entropia nel centro e alta in periferia. L'**entropia** è la misura del disordine di un oggetto: laddove al centro sia presente una entropia maggiore, vuol dire che deve essere accaduto qualcosa di estremamente violento. Visto che molti ammassi presentano la zona centrale occupata da una galassia molto massiccia con nucleo attivo (**AGN**), si può ritenere che la maggiore entropia sia dovuta all'attività intensa e recente di un AGN che nel tempo ha interagito e sconvolto l'ambiente circostante.

Il mezzo intergalattico, massa e gas, l'anima dell'universo

Può sembrare strano ma la gran parte della massa di un ammasso galattico non è compresa nelle galassie che lo compongono ma nel gas presente tra le stesse, un gas che racconta la storia dell'ammasso e che si può riscaldare fino a milioni di gradi

La parte appena esterna a una galassia viene definita *mezzo circumgalattico* (**CGM**) e si tratta di una parte influenzata notevolmente dall'attività della galassia centrale e che determina, a sua volta, l'evoluzione della stessa. Si tratta di una zona cosmologicamente importante visto che gran parte del gas non si trova nella galassia ma appena al di fuori di essa. Tra i fattori più interessanti dell'interazione tra galassia e mezzo circumgalattico sono i venti soffiati dalla prima, prova dei quali è venuta, ad esempio, a fine 2019 dall'osservazione di una fusione di galassie simili nota come Makani. La fusione ha stimolato la formazione stellare portando a un burst di nuove stelle e, di conseguenza, di vento stellare. Questo vento soffia il gas verso l'esterno della galassia trasportando elementi pesanti: una parte piovierà di nuovo verso la galassia mentre l'altra resterà nella parte più esterna del mezzo circumgalattico, ovvero nel mezzo intergalattico. La nube di gas espulso che si forma è decisamente più grande della galassia stessa. (David S. N. Rupke et al, [A 100-kiloparsec wind feeding the circumgalactic medium of a massive compact galaxy](#), *Nature* - 2019).

Questo è un altro mistero svelato riguardo l'anima, la vita, il soffio vitale dell'essere. Quella che comunemente chiamiamo anima non è altro che il mezzo intergalattico. L'anima è il vento della materia. Se muore la materia muore l'anima, se risuscita la materia risuscita l'anima. Nel Galatomo avviene ciò: Il vento che soffia verso l'esterno della galassia è il vento che soffia verso l'esterno dell'atomo.

La parte cosmologicamente più interessante degli **ammassi galattici** non è data, però, dalle galassie componenti ma dal **mezzo intergalattico** (**ICM - IntraCluster Medium**), inteso come insieme di gas, polvere, radiazione presente tra le galassie stesse.

Tra le galassie di un **ammasso** è infatti presente una enorme quantità di **gas** in grado di raggiungere temperature in range dai 10 ai 100 milioni di gradi. Gli atomi ionizzati che ne derivano, urtando, emettono raggi X. Il **gas intergalattico** arriva ad occupare il 10% dello spazio presente tra le galassie ma la sua massa totale è ben superiore alla massa delle galassie presenti. Osservazioni di **SOFIA** (*Stratospheric Observatory for Infrared Astronomy*) del 2019 hanno evidenziato come una gran parte del materiale del mezzo intergalattico provenga da venti sprigionati dalle galassie ad alto tasso di formazione stellare, vento che riesce a trasportare quantità di materia enormi ma anche il campo magnetico delle galassie di origine ([vedi lo studio sulla galassia M82](#)). Il resto dovrebbe essere formato da materia oscura, il che è particolarmente importante dal momento che le forze di gravità impresse dagli oggetti visibili non sembrano sufficienti a garantire una coesione tale da far rimanere gli oggetti degli ammassi legati tra loro. La materia oscura dovrebbe essere la causa di questa grande attrazione che tiene unite le galassie. Anche a livello atomico gran parte del materiale proveniente dalle attività protoniche proviene dal vento degli elettroni sprigionati, dalla rotazione atomica, ma anche dal momento angolare che stabilizza il gas interatomico. Le modalità di crescita delle galassie e degli ammassi dipendono da molteplici processi fisici, spesso in competizione, e dal comportamento del gas presente nell'ammasso. Come detto, c'è più massa in questo gas di quanto non ce ne sia in tutte le stelle di tutte le galassie dell'**ammasso** stesso e proprio questo gas può trovarsi a temperature di dieci milioni Kelvin o superiori. Come risultato, il gas gioca un ruolo fondamentale nell'evoluzione degli oggetti e spesso può essere osservato in frequenze radio, a volte rivelando strutture filamentose. Queste strutture filamentose sono le energie che legano gli atomi a formare i gruppi funzionali, e i gruppi funzionali a formare molecole.

Un problema decisamente complesso riguarda proprio la sua temperatura, che sembra non raffreddarsi mai e quindi impedire la formazione di nuove stelle: stando alle simulazioni il tutto è legato al movimento delle galassie nel gas dell'ammasso visto che questo movimento andrebbe a creare una sorta di "meteo", deformando e distruggendo i lobi caldi del gas posti alla fine dei getti dei buchi neri attivi. Questi lobi sono estremamente energetici e riescono a rifornire una enorme quantità di calore nel momento in cui vengono interrotti. Proprio queste simulazioni potrebbero risolvere il mistero del mancato raffreddamento e della conseguente assenza di stelle al centro dell'ammasso (Martin A Bourne et al. "[AGN jet feedback on a moving mesh: lobe energetics and X-ray properties in a realistic cluster environment](#)", *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* - 2019). L movimento degli atomi, quindi, avviene all'interno di subgas e creano una sorta di meteo che distruggono i lobi del gas alla fine dei getti dei buchi neri dell'atomo.

L'oggetto **1RXS J0603.3+4214** contiene tre di queste radiostrutture e un

grande alone. La struttura radio maggiore si estende per più di sei milioni di anni luce e conta tre distinte componenti che somigliano a uno spazzolino da denti, da qui il nome di “*Toothbrush*” *galaxy cluster*. Il “manico” è particolarmente enigmatico visto che il centro è decisamente spostato dagli assi dell’ammasso. L’alone è il risultato della turbolenza prodotta dalla fusione di galassie, anche se ci sono in ballo altre ipotesi. Tramite il *Very Large Array (VLA)* sono state osservate particelle relativistiche, confrontate poi con quanto osservato da *Chandra* e da altri strumenti. In banda radio, l’ammasso appare avere un perimetro molto sottile, creato da onde d’urto risultanti dalle fusioni. L’alone è simile in entrambe le frequenze, invece. Dato il campo magnetico, o meglio stimato, gli scienziati sono concordi nel dire che lo scenario della fusione è il più probabile per spiegare la strana forma dell’oggetto. Nella struttura gerarchica dell’universo gli **ammassi** sono gli oggetti più giovani e massicci tra quelli legati gravitazionalmente e il loro studio può dire molto riguardo formazione ed evoluzione galattica. Informazioni fondamentali vengono proprio dal **mezzo intergalattico** poiché la massa degli ammassi è tale da intrappolare ogni gas espulso dalle singole componenti, dal che deriva che la sua composizione è determinata dalla combinazione degli *shock* verificatisi durante gli accrescimenti, il raffreddamento e il *feedback* termico di tutta la storia dell’ammasso. Comprenderne la storia termica attraverso la mappa dell’entropia è quindi una necessità per lo studio cosmologico di questi oggetti.



Immagine combinata dai dati di HST e Chandra X-Ray Telescope riguardante l’effetto ram pressure sulla galassia ESO 137-001.
Crediti ESA/NASA/HST/Chandra

Un fenomeno di particolare interesse dovuto al mezzo intergalattico va sotto il nome di *ram-pressure stripping*. Quando le galassie si muovono velocemente all'interno di un **ammasso galattico**, vengono a muoversi all'interno di un mezzo intergalattico abbastanza denso e il risultato è lo stesso di un corridore i cui capelli vengono spostati verso la parte posteriore dal vento, anche se le densità in gioco sono ovviamente inferiori. Galassie simili vedono quindi il proprio gas spostarsi verso la coda, esibendo una forma a “medusa” tipica. Questo processo è noto come *ram pressure stripping* e finora è stato riscontrato in diverse galassie (un esempio eclatante è la galassia [D 100](#)), ma uno dei requisiti essenziali è la presenza di gas da strappare. In genere, quindi, le galassie sottoposte a *ram pressure stripping* sono galassie a spirale ricche di gas, ma in realtà lo strumento **MUSE** applicato al *Very Large Telescope* (**VLT**) in Cile ha scovato una coda anche dietro una galassia ellittica, con tanto di bulbi azzurri di formazione stellare, il che fornisce uno scenario unico. Quale può essere la motivazione a tanto gas da strappare in una galassia che dovrebbe aver terminato la propria scorta? La risposta risiede nella elevata possibilità che la galassia stessa sia stata soggetta recentemente a una fusione galattica in grado di rinverdira dal punto di vista del gas, oppure che i bulbi che si vedono siano galassie nane andate in collisione con la maggiore. Altra coda è stata esposta da NGC 4569, posta nell'ammasso della Vergine e osservata dalla *MegaCam* del **CFHT** (*Canada France Hawaii Telescope*) da un team di ricercatori del *Laboratoire d'Astrophysique de Marseille* (**LAM**). La galassia ha mostrato una straordinaria “**coda**” che si estende per cinque volte la sua stessa dimensione, per circa 300 mila anni luce. La galassia, posta a 45 milioni di anni luce da noi, si sta muovendo a 1200 km/s nell'ammasso e le stime dicono che circa il 95% del mezzo interstellare interno alla galassia sia già stato rimosso dal disco, limitando notevolmente la capacità di creare stelle.

L'immagine in basso offre una doppia visione di **ESO 137-001**, mostrando in una immagine i soli dati ottici di Hubble Space Telescope e nella sovrapposizione la foto composita ottenuta da Hubble e dai dati in banda X di Chandra X-Ray Observatory.



Altro esempio di gas stripping è fornito dalla galassia JO206, osservata dal Very Large Array nel 2019 e caratterizzata da una perdita di gas unitamente a una intensa formazione stellare. La sua massa è di 85 miliardi di masse solari, con AGN e membro dell'ammasso IIZw108 (M Ramatsoku et al. [GASP XVII. HI imaging of the jellyfish galaxy JO206: gas stripping and enhanced star formation.](#), *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* - 2019).

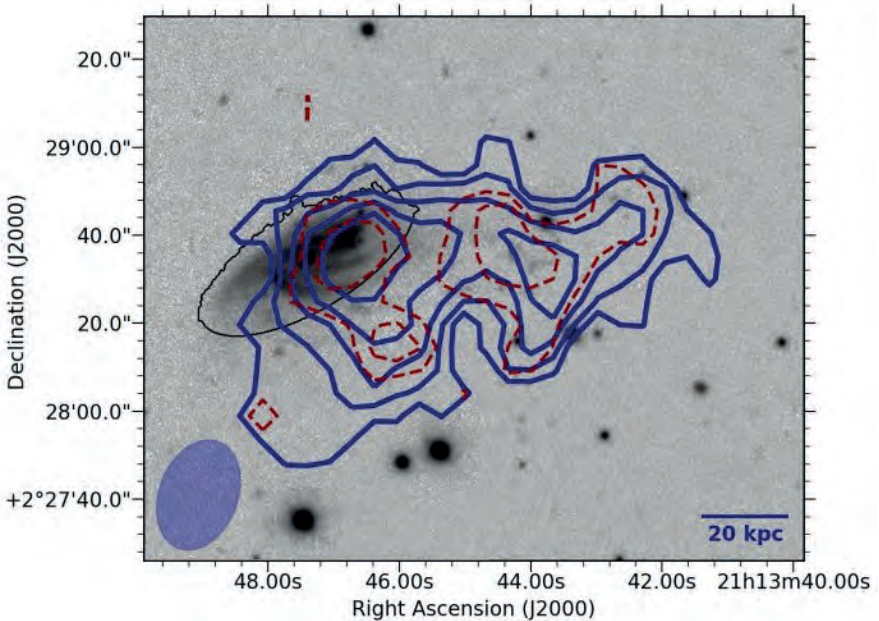


Immagine del gas stripping in J=206. Crediti Ramatsoku et al. 2019

Come chiaro, l'appartenenza di una galassia a un ammasso galattico finisce per influire notevolmente sulla evoluzione della galassia stessa e questa influenza viene espressa attraverso due meccanismi quali *interazione gravitazionale* e *ram-pressure stripping*. Entrambi i processi strappano gas dal disco delle galassie a spirale e inibiscono la formazione stellare. In realtà esiste anche un terzo meccanismo che porta a risultati simili, ed è legato alla presenza di un buco nero massivo centrale e al disco di accrescimento dello stesso. Quale dei processi sia dominante è difficile a dirsi.

La galassia [NGC 4569](#), vista prima, è molto massiva il che lascia sorpresi al pensiero che neanche la enorme forza gravitazionale di questo mostro sia stata sufficiente a mantenere il proprio gas. Era sempre stato ipotizzato che, in galas-

sie simili, il ruolo maggiore fosse svolto dall'attività dei buchi neri centrali ma le nuove immagini mostrano, invece, che il protagonista è proprio il **mezzo intergalattico** e la sua **pressione**. Anche dati della *Sloan Digital Sky Survey* e della *Arecibo Legacy Fast ALFA Survey* hanno preso in esame l'argomento studiando ben undicimila galassie di ammassi. Queste galassie sono immerse in quel che si pensa possano essere aloni di materia oscura, ciascuno con massa diversa. Il moto delle galassie in questi aloni e lo stesso mezzo intergalattico producono l'effetto già indicato con ram-pressure stripping, il quale ha anche l'effetto di raffreddare le stelle esistenti rendendole più anziane. Le galassie vengono in pratica soppressere dal mezzo intergalattico. Tra l'altro, il fenomeno è presente anche in gruppi galattici, quindi con un numero minore di galassie in gioco.

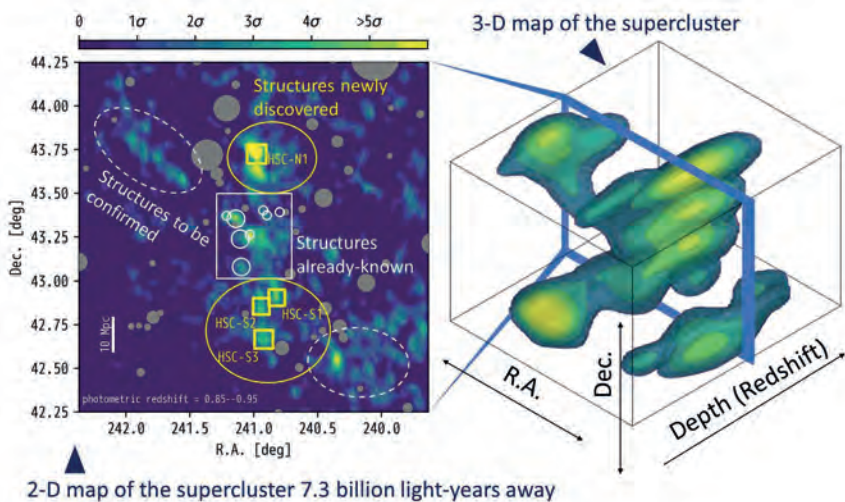
Ultimo aggiornamento del: 01/11/2019 17:18:35

Filamenti e superammassi di galassie-

Galassie singole, gruppi e ammassi galattici si dispongono nella rete dell'universo lungo strisce sottili che vengono chiamate filamenti, e all'intersezione di questi la densità maggiore crea quelli che chiamiamo superammassi galattici

Fino agli anni Ottanta del secolo scorso si riteneva che gli **ammassi galattici** fossero le strutture più grandi ma le osservazioni misero di fronte gli astronomi a oggetti ancora più grandi, formati dall'aggregazione degli ammassi stessi. I **superammassi** sono insiemi di gruppi e ammassi galattici e rappresentano ad oggi le più grandi strutture del cosmo, abbracciando aree di centinaia di milioni di anni luce in grado di contenere migliaia di galassie. Ad oggi si contano nell'universo circa 10 milioni di **superammassi galattici**. L'esistenza dei superammassi è stata postulata inizialmente da **George Abell** nel 1958 all'interno dello storico catalogo, con il nome di "*ammassi di secondo ordine*" o di "*ammassi di ammassi*". Nella struttura a larga scala dell'universo gli ammassi sono disposti lungo dei sottili corridoi chiamati **filamenti** e proprio all'incrocio di questi filamenti viene a trovarsi una densità di ammassi tale da dar vita ai **superammassi** di galassie.

La somma di Subaru Telescope e Gemini North ha consentito di ottenere una immagine tridimensionale del supercluster CL1604, distante 7,3 miliardi di anni luce ed esteso per più di 160 milioni di anni luce, in direzione Nord-Sud, una estensione che nel 2019 è stata raddoppiata rispetto a quanto si fosse ritenuto fino ad allora. La misurazione è stata ottenuta misurando la distanza tra le singole galassie costituenti il superammasso (Masao Hayashi et al. [The whole picture of the large-scale structure of the CL1604 supercluster at z=0.9](#), *Publications of the Astronomical Society of Japan* - 2019).



Visione in 2D e in 3D dell'ammasso.

I **filamenti** rappresentano enormi formazioni allungate, le cui estensioni arrivano a centinaia di milioni di anni luce e che formano la demarcazione tra i grandi vuoti dell'universo. Proprio i filamenti, quindi, collegano gli ammassi galattici separando le zone di vuoto che danno vita alla forma spugnosa dell'universo a grande scala.

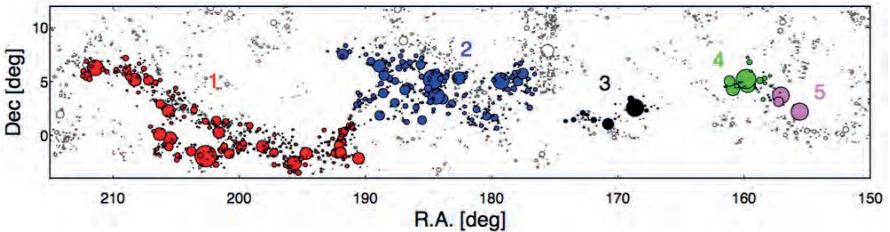
Ad aprire la strada a queste grandi strutture fu l'individuazione del **Complesso di superammassi dei Pesci-Balena** a opera di *R. Brent Tully* nel 1987 e della **Grande Muraglia CfA2** appena due anni dopo.

Il **Filamento dei pesci-Balena** mette in linea una serie di superammassi comprendenti il Superammasso della Vergine che ci ospita. La sua lunghezza è stimata in un miliardo di anni luce, per una larghezza di 150 milioni di anni luce, e in questa area accoglie sessanta strutture tra ammassi e superammassi per una massa totale di circa 10^{18} masse solari. Viene suddiviso in cinque zone, date dal Superammasso dei Pesci-Balena, dalla Catena Perseo-Pegaso, dalla Catena Pegaso-Pesci, dalla Regione dello Scultore e dal Superammasso della Vergine-Idra-Centauro.

La **Grande Muraglia CfA2** (o *Grande Parete*), scoperta nel 1989, si trova a circa 200 milioni di anni luce di distanza dalla Via Lattea e misura - come dato stimato - 500 milioni di anni luce in lunghezza, 300 milioni di anni luce in larghezza e appena 15 milioni di anni luce in spessore, somigliando quindi a una sorta di nastro cosmico. La sua scoperta si basò sui dati della CfA Redshift Survey.

Con il tempo la rete cosmica si è arricchita notevolmente di oggetti giganteschi come lo **Sloan Great Wall**, scoperto nel 2003, lo **Huge-LQG** (*Large Quasar Group*) e il **Great GRB Wall**, scoperto nel 2013 e con una estensione totale di oltre 10 miliardi di anni luce.

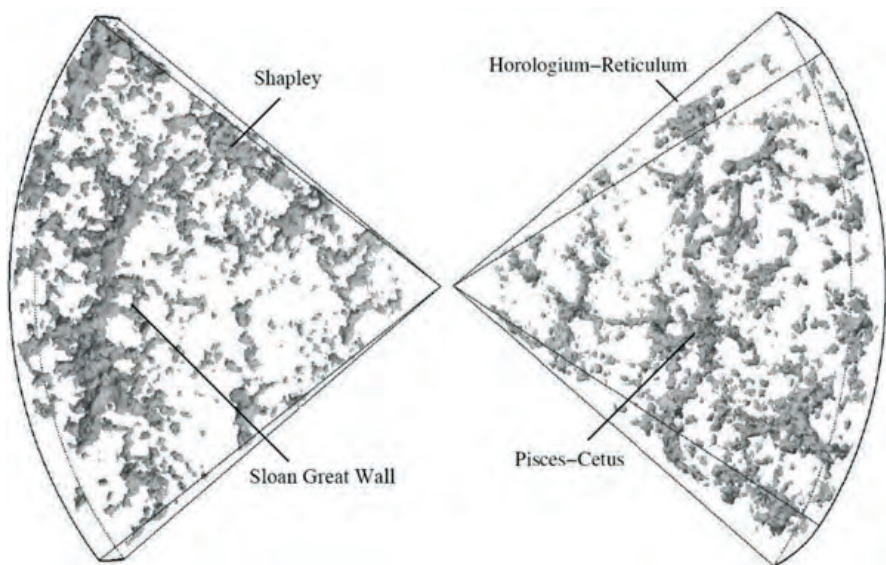
Lo **Sloan Great Wall**, scoperto tramite *Sloan Digital Sky Survey* (SDSS), si compone di galassie con redshift tra 0.04 e 0.12 risultando quindi relativamente vicino.



Rappresentazione dello Sloan Great Wall. Credit M. Einasto, H. Lietzen et al.

L'immagine evidenzia la presenza dei gruppi (cerchi) nello Sloan Great Wall, con i colori a rappresentare il superammasso di appartenenza. La dimensione dei cerchi denota l'estensione spaziale del gruppo in base a come potremmo vederlo nel cielo. Da notare è l'estensione allungata dei superammassi.

Il **Great Wall** appare composto di cinque superammassi massivi (le masse sono comprese tra 10^{15} e 10^{16} masse solari). Due dei cinque contengono circa tremila galassie ciascuno (superammassi 1 e 2) mentre gli altri risultano composti da poche centinaia di galassie visibili. Ciascun superammasso, a sua volta, si compone di un nucleo denso di galassie, con i superammassi più ricchi che presentano invece più nuclei composti da decine o centinaia di gruppi galattici. E' in questi nuclei che si formano le strutture più grandi legate gravitazionalmente. La comprensione di oggetti simili, tuttavia, è ancora tutta da verificare dal momento che - già dalla mappa - i due superammassi maggiori presentano una forma diversa (più allungata il primo, più ramificata il secondo) che può raccontare storie di formazione diverse, ancora da scoprire.



Sloan Great Wall e Filamento Pesci-Balena nella mappa della 2dF Survey. Crediti 2dF Survey

Lo **Huge LQG** (*Large Quasar Group*) comprende 73 quasar e misura circa 4 miliardi di anni luce, risultando ad oggi il secondo oggetto per dimensioni dopo la Grande Muraglia di Ercole-Corona Boreale (NQ2-NQ4 GRB). Venne annunciato l'11 gennaio 2013 ancora dai dati della Sloan Digital Sky Survey e misurato in 1.24 Gpc di lunghezza per 640 Mpc di larghezza e 370 Mpc di spessore. La massa complessiva è di 6.1×10^{18} masse solari e dista 9 miliardi di anni luce (redshift $z=1.27$).

A inizio 2013 una strana densità di GRB proveniente da una stessa regione ha rivelato la presenza di una overdensity nei quadranti galattici NQ2, NQ3 e NQ4, dando vita alla regione **NQ2-NQ4 GRB overdensity** chiamata erroneamente anche **Grande Muraglia di Ercole-Corona Boreale** dopo che un giovane filippino, letta la notizia, creò la voce su *Wikipedia*. I GRB registrati sono diciannove e hanno un redshift compreso tra 1.6 e 2.1. La struttura deriva dalla bassissima probabilità del verificarsi di così tanti GRB in un'area così limitata di cielo e proprio per questo motivo deve esserci una densità di materia maggiore della media in una zona che abbraccia 6-10 miliardi di anni luce. La forma, abbastanza circolare, rende la struttura più simile a un superammasso piuttosto che a un filamento: l'estensione si aggira sui 10 miliardi di anni luce e abbraccia venti costellazioni.



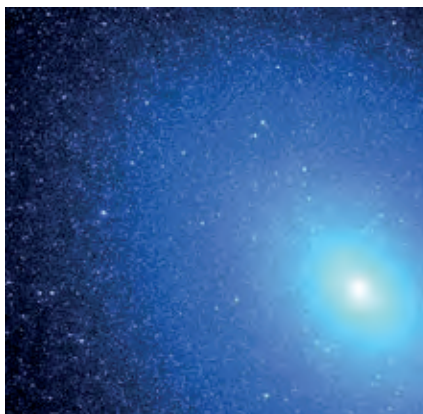
Mappa dell'universo entro 1 miliardo di anni luce dalla Terra.
 In evidenza filamenti, superammassi e vuoti. Crediti Wikipedia

LE PROSSIME SCOPERTE COSMICHE SARANNO

I GRUPPI DI GALASSIE-PROTEINE

Prossimamente si scopriranno gruppi di galassie equivalenti a proteine, zuccheri, acidi, amminoacidi e altre molecole essenziali. Puntando i telescopi con questa visione si scopriranno gli innumerevoli gruppi di galassie unite in varie formazioni corrispondenti a strutture organiche, fra cui anche le molecole di acqua, che molto probabilmente saranno in formazione come il gruppo della **Galassia di Andromeda con altre due galassie nane**

Molecola d'acqua- ossigeno, idrogeno, Galassia nana ellittica e galassia di andromeda



La galassia ellittica nana M32

Una **galassia nana ellittica**, o anche **galassia ellittica nana**, è una galassia ellittica molto piccola, classificata come **dE^U**.

Questo tipo di galassia è piuttosto comune, e si trova in genere in associazione con altre galassie più grandi. Per esempio, la **Galassia di Andromeda ha due compagne ellittiche** nane ben visibili in ogni foto della galassia.

La galassia di Andromeda potrebbe essere un atomo di ossigeno e le due compagne ellittiche.

OPPURE:

M105 con NGC3389 NGC3384 - Gruppo di 3 galassie nel Leone

Elencate da sinistra a destra: NGC3389 NGC3384 e M105

Passeggiando per la foto in pieno formato, sullo sfondo si scoprono alcune ulteriori piccole galassie.



Nexstar 6SE e QHY8L (-35°); 5h di esposizione in scatti di 4min.

Il gruppo locale potrebbe essere una proteina, un acido o uno zucchero con circa una ventina di Galatomi (galassie-atomi)

La **Via Lattea** fa parte del Gruppo Locale, formato da una ventina di galassie di cui tre, più grandi, a spirale (la Via Lattea stessa, la galassia di Andromeda, visibile a occhio nudo, e la galassia del Triangolo) e le altre molto più piccole, del tipo ellittico o irregolare (come la Piccola e la Grande Nube di Magellano, entrambe visibili a occhio nudo dall'emisfero sud).

La **galassia a spirale di Andromeda**, distante circa 2 milioni di anni luce da noi, può essere considerata la gemella della Via Lattea; è anch'essa molto luminosa (circa 300 miliardi di volte più del Sole).

La **galassia a spirale del Triangolo**, distante circa 2 milioni di anni luce, è molto più piccola della nebulosa di Andromeda e della Via Lattea.

La **Grande Nube di Magellano** è quattro volte meno luminosa della Via Lattea, ha un diametro di 25 000 anni luce ed è distante dalla Terra circa 150 000 anni luce.

La **Piccola Nube di Magellano**, invece, ha una luminosità pari a un ventesimo di quella della Via Lattea, ed è più distante, circa 200 000 anni luce.

Le Nubi di Magellano, interagendo gravitazionalmente con la Via Lattea, ne modificano il profilo periferico, mentre la nostra Galassia strappa alle Nubi un flusso di gas prevalentemente costituito da idrogeno. Questo fenomeno è denominato corrente magellanica e forma una sorta di ponte di materia sullo spazio che separa i suddetti ammassi stellari

Ammasso di galassie Chioma La quiete al centro dell'ammasso

Usando il satellite Chandra, i ricercatori individuano “bracci” di plasma ad alta energia caratterizzati da intensa emissione X al centro dell'ammasso della Chioma, uno dei più vicini e studiati. Sono il risultato di antiche fusioni con sottogruppi di galassie, ma è sorprendente che siano rimasti intatti per 300 milioni di anni.

Il centro dell'ammasso della Chioma, in luce visibile con gli eccessi di radiazione X sovrapposti in rosso. I due bracci in basso a sinistra sono fatti di gas strappato al gruppo di galassie NGC 4911 durante la fusione con l'ammasso principale (JJ Sanders/Sloan Digital Sky Survey)

Gli ammassi di galassie sono le più grandi strutture dell'Universo tenute assieme dalla gravità. Le fusioni tra ammassi, e tra sottogruppi di galassie all'interno degli ammassi, sono in assoluto gli eventi di maggiore energia nella parte di cosmo dove viviamo noi, il cosiddetto Universo locale. Tuttavia, le loro regioni centrali possono rivelarsi sorprendentemente tranquille, permettendo l'esistenza di gigantesche strutture di plasma incandescente che si mantengono invariate anche per diverse centinaia di milioni di anni.

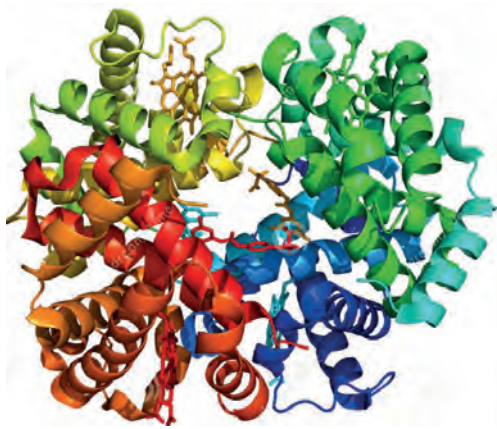
Lo rivela uno studio appena pubblicato su Science, compiuto osservando l'ammasso della Chioma, o Abell 1656 uno dei più studiati tra quelli nei nostri dintorni cosmici (si trova a circa 350 milioni di anni luce da noi). Studiando la sua emissione in raggi X con il satellite Chandra della NASA, Jeremy Sanders dell'Università di Cambridge e i suoi colleghi hanno scoperto diverse “strisce” di forte emissione in raggi X, che hanno ribattezzato “bracci” per come si dipanano dal centro dell'ammasso verso la sua periferia. I più brillanti tra questi bracci si estendono verso un sottogruppo di galassie, chiamato NGC 4911, che con tutta evidenza deve avere attraversato l'ammasso della Chioma fondendosi con esso. I bracci di emissione X sarebbero proprio dovuti al plasma strappato da NGC 4911 durante la fusione, avvenuta probabilmente circa 300 milioni di anni fa. Quello che ha sorpreso i ricercatori è stato però notare come quei bracci siano non solo ben visibili, ma molto ben conservati: sono estremamente uniformi e lineari, segno che per tutto il periodo trascorso dalla fusione con il sottogruppo NGC4911 sono rimasti al riparo dalle perturbazioni che invece, secondo le teoria prevalente, dovrebbero percorrere il plasma ad alta energia che si trova all'interno dell'ammasso.

La spiegazione più probabile è che lo stesso movimento di materiale all'interno dell'ammasso crei dei campi magnetici che impediscono a forti perturbazioni e

trasferimenti di energia di propagarsi nei pressi del nucleo dell'ammasso, rendendolo inaspettatamente tranquillo.



Con tutta probabilità questo ammasso di galassie potrebbe essere una proteina. Prova ne è l'apparente quiete all'interno della struttura, che resta invariata a parte il corpo che si sposta all'interno di essa, proprio come nella mioglobina.



La **struttura quaternaria** è l'organizzazione spaziale di più molecole proteiche

in complessi multi-subunità. Così come in questa molecola, anche nell'ammasso di galassie della Chioma una molecola proteica, cioè un ammasso di galassie, si lega alle altre sottomolecole, cioè ai sottoammassi di galassie. Le proteine, uguali o diverse tra loro, assumono ciascuna la propria struttura terziaria, ma possono organizzarsi in strutture ancora più complesse interagendo tra loro: le interazioni possono essere legami deboli come legami idrogeno e forze di Van der Waals, oppure forti ossia ionico o covalente. La modifica conformazionale di una delle subunità determina spesso, a causa delle interazioni presenti nella proteina, cambiamenti nelle proprietà di un sito adiacente (allosterismo). Allo stesso più gruppi di galassie, legate in ammassi di galassie, si legano ad altri gruppi di galassie formando, appunto, una proteina di ammassi di galassie.

Questo è ciò che avviene negli ammassi di galassie, ovvero nelle molecole del Galatomo+1, quindi guardando nello spazio fuori di noi.

Guardando nello spazio dentro di noi, invece avremo le seguenti similitudini:

Nella proteina si individueranno “bracci” di plasma ad alta energia caratterizzati da intensa emissione X al centro della proteina, uno dei più vicini e studiati. Sono il risultato di antiche fusioni con sottogruppi di proteine.

Il centro della proteina, in luce visibile con gli eccessi di radiazione X sovrapposti in rosso, i due bracci in basso a sinistra sono fatti di gas strappato al gruppo di atomi ionizzati durante la fusione con l'ammasso principale.

Le proteine sono grandi strutture tenute assieme dalla gravità. Le fusioni tra submolecole, e tra sottogruppi di atomi all'interno degli ammassi, sono in assoluto gli eventi con maggiore energia. Tuttavia, le loro regioni centrali possono rivelarsi sorprendentemente tranquille, permettendo l'esistenza di gigantesche strutture di plasma incandescente che si mantengono invariate anche per diverse centinaia di anni.

Lo riveleranno gli studi che si compiranno osservando le subproteine. Studiando la loro emissione in raggi X si scopriranno diverse “strisce” di forte emissione in raggi X, che ribattezzeremo “bracci” per come si dipanano dal centro dell'ammasso verso la sua periferia.

I più brillanti tra questi bracci si estendono verso un sottogruppo di proteine, che con tutta evidenza deve avere attraversato l'ammasso delle proteine fondendosi con esso. I bracci di emissione X sarebbero proprio dovuti al plasma strappato la fusione. Quello che sorprenderà i ricercatori sarà però notare come quei bracci siano non solo ben visibili, ma molto ben conservati: sono estremamente uniformi e lineari, segno che per tutto il periodo trascorso dalla fusione

con il sottogruppo sono rimasti al riparo dalle perturbazioni che invece, secondo le teoria prevalente, dovrebbero percorrere il plasma ad alta energia che si trova all'interno delle proteine.

La spiegazione più probabile è che lo stesso movimento di materiale all'interno delle proteine crei dei campi magnetici che impediscono a forti perturbazioni e trasferimenti di energia di propagarsi nei pressi del nucleo, rendendolo inaspettatamente tranquillo.

Gruppo funzionale

In chimica organica è detto **gruppo funzionale** una parte della struttura di una molecola caratterizzata da specifici elementi e da una struttura ben definita e precisa, che conferisce al composto una reattività tipica e simile a quella di altri composti contenenti lo stesso gruppo.^[1] In buona sostanza, un gruppo funzionale costituisce “il centro della reattività chimica della molecola”.^[2] Il concetto di gruppo funzionale è analogo a quello di ione e di radicale.^[3]

Su un'unica molecola possono coesistere più gruppi funzionali diversi come, ad esempio, negli amminoacidi.

Gli atomi di carbonio adiacenti a quello cui il gruppo funzionale è legato vengono detti α , i successivi β e così via.

Correlazioni sui gruppi funzionali

Ogni molecola può essere vista come l'insieme di più gruppi funzionali associati tra loro. Partendo da questo presupposto, sono state messe a punto delle correlazioni di tipo sperimentale che, partendo dalla conoscenza del tipo e del numero di gruppi funzionali presenti in una molecola, permettono di predire (con una certa approssimazione) il valore delle grandezze chimico-fisiche (ad esempio viscosità, tensione superficiale, calore di fusione) del composto preso in esame.

In pratica a ogni gruppo funzionale è associato un contributo (ottenuto per via sperimentale da misure effettuate su molti composti chimici che contengono il gruppo funzionale in questione), quindi sommando i contributi associati a tutti i gruppi funzionali della molecola in esame si ottiene il valore stimato. Essendo delle correlazioni, il valore della grandezza chimico-fisica così ottenuto può variare anche sensibilmente dal valore ottenuto da misure sperimentali dirette, quindi questo metodo viene utilizzato solo nel caso in cui non si abbia a disposizione il valore sperimentale oppure se il grado di precisione richiesto dal calcolo non è elevato.^[9]

Reattività

Con il termine **reattività** si intende la tendenza di una particolare specie chimica a reagire in presenza di altri particolari reagenti. Si parla quindi di reattività *per una determinata sostanza chimica* nei confronti di un *altro determinato reagente*.^[1]

Il contrario di reattività è **stabilità**: infatti tanto meno una sostanza è portata a reagire, tanto più essa è stabile (cioè mantiene inalterata la propria natura chimica).

La reattività è una proprietà caratteristica della sostanza in esame, mentre la velocità di reazione fa riferimento ad una particolare reazione chimica. Quindi la velocità di reazione dipende (oltre alle condizioni dell'ambiente di reazione) da quanto sono reattive le specie chimiche che ne prendono parte.

Reattività e natura della molecola

Si può stabilire se una molecola è più o meno reattiva attraverso i seguenti strumenti di indagine:^[2]

- teoria degli orbitali molecolari
- calcolo della densità elettronica totale della molecola
- potenziale elettrostatico della molecola.

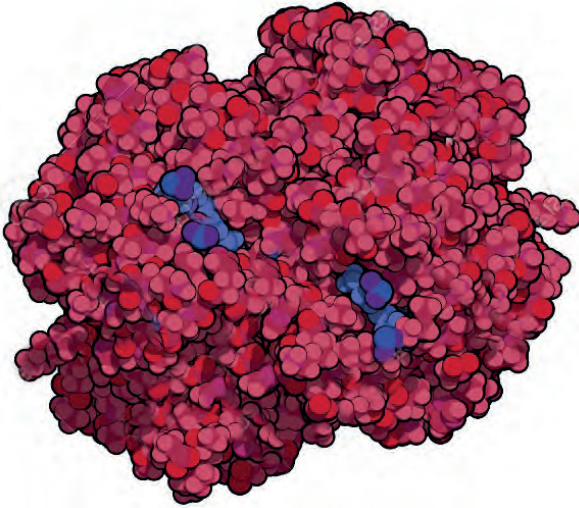
La reattività di una particolare sostanza può inoltre essere spiegata dalla natura dei gruppi funzionali o ad altri fattori costituzionali propri della molecola.

Ad esempio l'elevata reattività del benzene e di alcuni eteroatomi (quali ad esempio tiofene, pirrolo e furano) è da ricondursi all'aromaticità della molecola, dovuta alla delocalizzazione della nube degli elettroni di valenza. In questo caso un indice della reattività è da ricercarsi nel valore dell'energia di risonanza, che è piuttosto elevato per il benzene (38 kcal/mol) e più basso per i composti eterociclici aromatici.^[3]

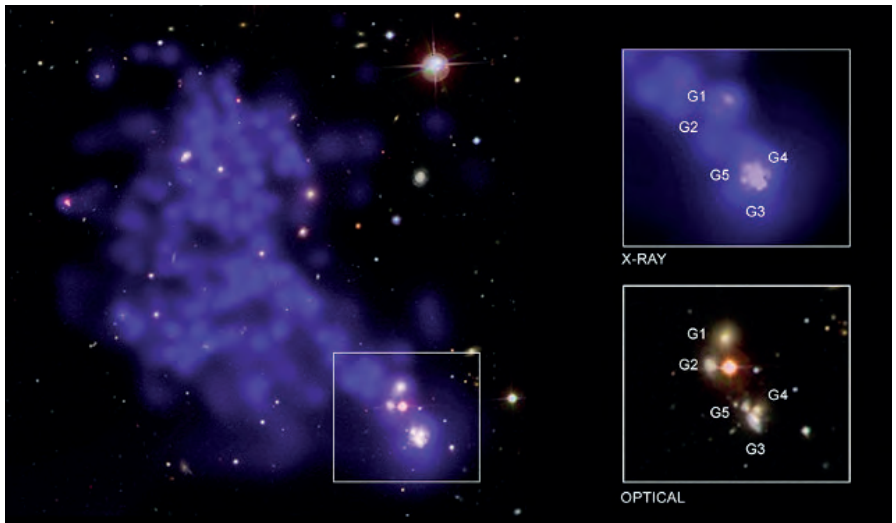
La reattività degli alcheni e degli alchini è invece da ricondursi alle loro insaturazioni (doppi legami e tripli legami), che tendono ad aprirsi con più facilità di un legame singolo. Quindi la reattività della molecola in questi casi aumenta all'aumentare del numero di legami.

Emoglobina e Amminoacidi: definizione, struttura e classificazione

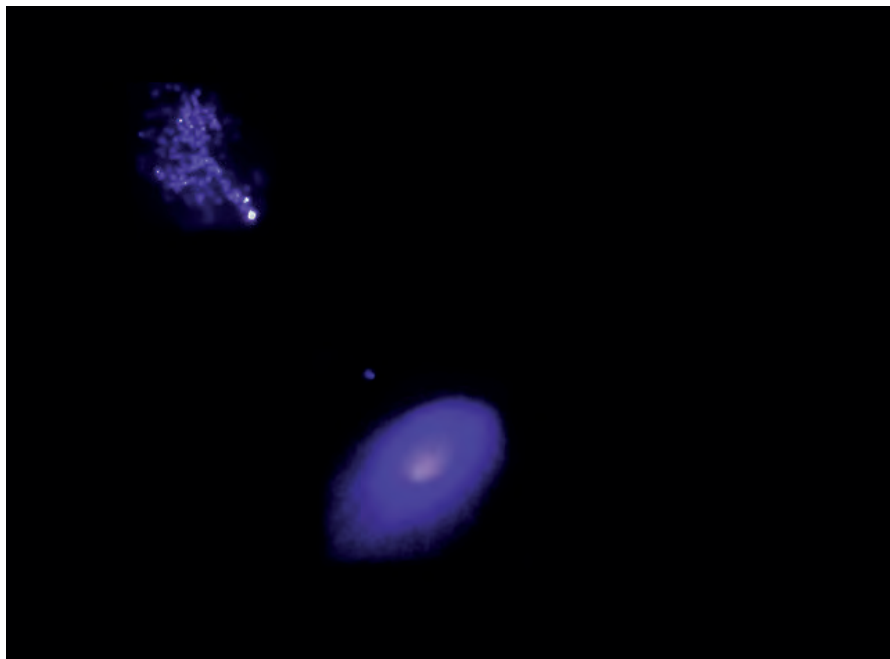
Una molecola di emoglobina



Sotto un ammasso di galassie



Una coda per un gruppo di galassie attratte dall'ammasso Abell 2142



Un articolo pubblicato sulla rivista “Astronomy & Astrophysics” descrive l’osservazione di un piccolo gruppo di galassie attratto dall’ammasso galattico Abell 2142 e avvicinandosi ad esso si è creata una scia di gas caldissimo. Un team di ricercatori guidati da Dominique Eckert, ora all’istituto tedesco Max Planck per la fisica extraterrestre, che include ricercatori italiani, ha usato l’osservatorio spaziale per i raggi X Chandra della NASA per rilevare le emissioni da una sorta di coda che si estende per oltre un milione di anni luce.

L’ammasso galattico Abell 2142 è al centro di un superammasso che costituisce uno degli oggetti più massicci dell’universo dato che è formato da centinaia di galassie già formate assieme a una quantità di gas tale da poterne formare molte altre. Si estende per oltre sei milioni di anni luce e sta continuando a crescere attraendo altre galassie all’interno del superammasso.

Le osservazioni di quel superammasso vanno avanti da tempo, anche per cercare di capire le dinamiche al suo interno con gruppi più o meno grandi di galassie che si influenzano tra loro, si attraggono e a volte si fondono. Ciò sta succedendo ad alcune galassie attratte dall’ammasso Abell 2142 come mostrato nell’immagine in alto (NASA/CXC/Univ. of Geneva, D. Eckert. Optical: SDSS

provided by CDS through Aladin), dove l'ammasso è la struttura a forma di disco in basso e il gruppo attratto è la struttura di forma irregolare in alto.

Le galassie che si stanno avvicinando ad Abell 2142 sono visualizzate nell'immagine in basso (NASA/CXC/Univ. of Geneva, D. Eckert. Optical: SDSS provided by CDS through Aladin) con un ingrandimento ai raggi X nel riquadro superiore e a frequenze ottiche in quello inferiore che mostra le galassie G1, G3, 64 e G5 assieme alla galassia G2, che è sullo sfondo e non parte del gruppo. Le quattro galassie formano la parte più luminosa di una sorta di coda che esce da un gruppo più grande mentre una parte del suo gas viene strappata via a causa degli effetti gravitazionali.

Le rilevazioni dell'osservatorio Chandra mostrano che nella coda il gas può raggiungere temperature di milioni di gradi. La sua forma suggerisce la possibilità della presenza di campi magnetici attorno ad essa che agiscono come uno scudo che contiene il gas. La parte inferiore della coda è più luminosa e ciò potrebbe essere dovuto a una precedente asimmetria nel gas del gruppo di galassie attratto da Abell 2142. Ciò potrebbe essere causato da un buco nero supermassiccio al centro di una delle galassie nel gruppo attratto o da fusioni tra galassie del gruppo. I dati confermano la presenza di buchi neri supermassicci al centro delle galassie G3 e G4.

Lo studio di questi eventi è molto utile per capire l'evoluzione degli ammassi e perfino dei superammassi galattici perché mostra le prime fasi di avvicinamento di un gruppo di galassie a un ammasso. Eventi del genere sono difficilissimi da osservare ma le conseguenze sono molto importanti in particolare per le galassie del gruppo attratto da Abell 2142 e per questo motivo questo caso continuerà a essere oggetto di studio.

Gli **amminoacidi** (o aminoacidi, AA) sono le unità strutturali di base delle **proteine**. Più precisamente, in Biochimica, ci riferiamo generalmente agli L- α -amminoacidi ($\text{NH}_2\text{CHR}\text{COOH}$); questo poichè ci riferiamo a quelle molecole dove il gruppo funzionale carbossilico ($-\text{COOH}$) ed amminico ($-\text{NH}_2$) sono legati allo stesso atomo di carbonio che, in base alla convenzione usata per numerare la catena di un acido carbossilico, si definisce *alfa*.

Anche le strutture galattiche hanno la stessa organizzazione.



Insiemi di galassie: gruppi, ammassi e superammassi

Le galassie tendono a unirsi tra di loro dando vita a gruppi di galassie, (ovvero a ad amminoacidi) ad ammassi e a superammassi di galassie (ovvero a proteine, cellule e neuroni). Al di là della definizione, la strumentazione ad oggi operante per l'osservazione del cielo ci porta a scoprire sempre più collegamenti delicati tra le singole strutture, collegamenti fatti di gas e stream di stelle.

Le più grandi strutture dell'universo: insiemi di galassie

Le galassie non sfuggono all'attrazione gravitazionale e la loro tendenza è quella di creare gruppi gerarchicamente sempre più grandi. Dai gruppi galattici si arriva così agli ammassi e poi ai superammassi, fino ai filamenti che delimitano i vuoti. La stessa cosa avviene nel nostro cervello a partire dagli atomi fino ai neuroni.

La radiazione cosmica di fondo ci pone di fronte a un universo sostanzialmente **omogeneo** e **isotropo**, uguale a sé stesso da qualsiasi punto di vista lo si osservi. Questo vale a larga scala visto che nel cielo possiamo distinguere ovunque zone ben delimitate fatte di diverse densità di materia. Anche nel nostro cervello abbiamo la stessa omogeneità. Da un lato abbiamo la striscia bianca di stelle data dalla Via Lattea, in altra direzione abbiamo un ammasso globulare , altrove una nebulosa e ancora altrove troviamo vuoti giganteschi caratterizzati da apparente totale assenza di materia. Esiste una distanza, quindi, entro la quale l'omogeneità lascia il campo a strutture ben particolari quindi deleghiamo la struttura a larga scala dell'universo agli studi cosmologici mentre in questo contesto ci occupiamo delle singole tipologie di struttura che possiamo incontrare.

Man mano che il progresso tecnologico ha consentito, e consente, di ampliare gli orizzonti e quindi le distanze raggiungibili, gli astronomi si sono resi subito conto che l'universo si compone di strutture sempre più grandi, che prevedono unione di oggetti sempre più grandi. Fino alle osservazioni delle Cefeidi non avevamo neanche appreso di far parte di una galassia ma ben presto ci si rese conto di come la nostra Galassia non fosse sola nel moto universale, scoprendo al tempo stesso come le galassie non siano soltanto un insieme di miliardi di stelle ma anche i mattoni di aggregati via via più grandi, come i **gruppi galattici** e/o gli **ammassi galattici**. E anche gli ammassi sono i mattoni con i quali vengono costruiti i **superammassi di galassie**, i quali a loro volta sono inquadrati in **filamenti** a circoscrivere i **vuoti**. Proprio come oggi possiamo affermare che i neuroni e le cellule sono superammassi di galassie del Galatomo+1

All'interno di queste strutture, a separare le galassie, una massa enorme di gas a elevatissime temperature che definiamo **mezzo intergalattico**. Questo mezzo intergalattico, nel Galatomo+1 è il flusso vitale della nostra esistenza.

La scala dell'universo ci pone quindi davanti a un qualcosa di legato, sistemico. Gran parte di tutto quello che vediamo nel cielo è legato dalla gravità o da qualcosa di diverso tanto che è possibile partire da un oggetto singolo e arrivare, riducendo lo zoom, a strutture sempre più grandi scoprendo che tutto fa parte di una scala via via maggiore. Il Sole è una dei miliardi di stelle della Via Lattea, che è una delle cinquanta galassie del Gruppo Locale, che è uno dei 500 gruppi e ammassi di galassie del superammasso Laniakea. E qui termina la struttura frattale e gerarchica dell'universo legato dalla gravità per entrare in un territorio in cui la gravità, sempre più debole, lascia il posto all'espansione dell'universo. Espansione dell'universo che termina con l'involucro del cranio osseo di un essere del Galatomo+1

Gruppi e ammassi galattici

Le principali strutture gravitazionali che uniscono le galassie sono chiamate gruppi e ammassi, con una discriminante numerica che in realtà è fissata su valori molto arbitrari. Si tratta comunque di strutture decisamente importanti per la cosmologia

I **gruppi galattici** sono insiemi di galassie i cui limiti sono stabiliti da alcuni principi ritenuti convenzionalmente validi.

Un **gruppo di galassie** è un insieme di galassie, gravitazionalmente legate tra loro, il cui numero non eccede le cinquanta unità racchiuse in un diametro di circa tre milioni di anni luce e la cui massa totale non eccede le 10^{13} masse solari. In questa proporzione possiamo inserire

I singoli amminoacidi che si differenziano l'uno dall'altro dalla **catena laterale**, questa è indicata con il *gruppo R*. Il gruppo R ha struttura e dimensioni e cariche diverse, quindi le proprietà chimico-fisiche dei singoli amminoacidi sono dettate dalla struttura del gruppo R che ne influenza la solubilità così come i flussi di materia oscura influenzano i gruppi di galassie.

In tutti gli AA, quindi il carbonio α è un centro chirale tranne nella *glicina* in cui il gruppo R è rappresentato da un atomo di H.

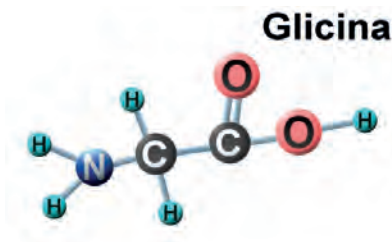
La configurazione assoluta di zuccheri e AA semplici viene stabilita con il sistema D-L, basato sulla configurazione assoluta dello zucchero a tre atomi di carbonio gliceraldeide. Se la configurazione sul C* è analoga a quella della L-gliceraldeide allora sarà un L-AA se è analoga a quella della **D-gliceraldeide** sarà un D-AA.

Negli organismi viventi le molecole chirali sono di solito presenti soltanto in una delle due forme; nel nostro caso, quindi degli AA troviamo in natura solo gli isomeri L. Gli AA possono essere classificati in base alle proprietà dei gruppi R e in particolare considerando la polarità dei gruppi R.

Classificazione

Nel primo gruppo troviamo gli AA che sono caratterizzati da un **gruppo R non polare** alifatico. In questo gruppo sono rappresentati:

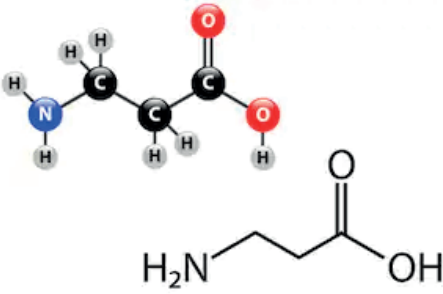
- *Glicina*



Questa struttura è molto simile al gruppo di galassie scoperto l'anno scorso chiamato z66OD. Tra le curiosità segnalate dagli esperti, è interessante notare che tra le 12 galassie presenti in z66OD c'è una gigante struttura gassosa, nota come Himiko, dal nome di una sovrana dell'antico Giappone, che era stata già individuata dal telescopio Subaru nel 2009. "È ragionevole trovare un proto-cluster vicino ad una struttura enorme come Himiko. Tuttavia, siamo sorpresi di vedere che Himiko non si trovava al centro dell'ammasso, ma bensì ai margini,

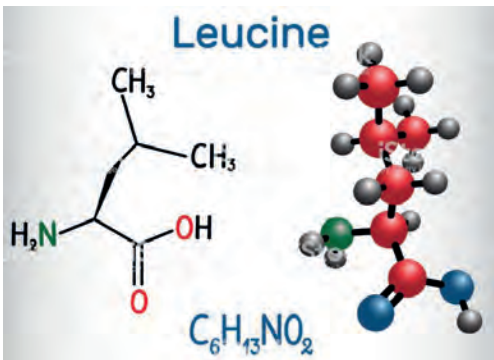
a circa 500 milioni di anni luce di distanza dal centro”, proprio come l’atomo di azoto nella Alaina. Quindi L’ammasso di galassie z66OD potrebbe essere un amminoacido Alanina nel Galatomo+1.

- Alanina



β-Alanine
 $C_3H_7NO_2$

- valina
- leucina



- prolina
- metionina
- isoleucina

La glicina è l’AA con la struttura più semplice, la sua catena laterale è costituita da un singolo atomo di idrogeno. La prolina ha una caratteristica struttura

ad anello. Il gruppo amminico secondario è mantenuto in una conformazione rigida che ne diminuisce la flessibilità strutturale delle regioni della proteina in cui sono presenti residui di prolina. Queste e tante altre strutture, li astrofisici scopriranno nel tempo a venire. Ad oggi non esiste una TAVOLA PERIODICA DELLE GALASSIE, e bisogna farla. Ma intanto bisogna puntare occhi e telescopi individuando i legami galattici non solo cercando di individuare la serina, la treonina, la cisteina, la prolina e via dicendo, ma bisogna guardare con occhi a tutto tondo per capire negli ammassi di galassie e distinguerne i vari amminoacidi, le varie molecole, i vari globuli rossi, gli eme, e piastrine e ogni altro singolo componente della grande rete cosmica costituente il cervello dell'essere del Galatomo+1.

L'arginina, e il gruppo locale

L'arginina potrebbe essere il gruppo locale



Il Gruppo Locale:

Il Gruppo Locale contiene circa 35 oggetti la maggior parte dei quali di piccole dimensioni, vale a dire atomi di azoto. Abbiamo, in ordine di grandezza, M31 che è la galassia più grande dell'ammasso con 125 mila a.l. di diametro, distante circa 3 milioni di a.l. (tale nuova stima risale al 2004); quindi M33 nel Triangolo, per arrivare sino alle galassie "nane" come, ad esempio, la galassia nana irregolare GR8 con un diametro di ca.1000 a.l. distante 4 milioni di a.l., con magnitudine 14,6. Inoltre, abbiamo, (e siamo al confine del Gruppo Locale)

una galassia nana irregolare in Pegaso con un diametro di 7 mila a.l., magnitudine 12,4, che dista ben 5 milioni di a.l. E abbiamo una vicinissima galassia nana nel Sagittario, che dista solo 50.000 a.l. Taluni ipotizzano che, a seguito della scoperta di due galassie a 3,3 milioni di a.l. da noi, le Maffei I e Maffei II che costituirebbero un gruppo isolato (Gruppo Maffei) situato tra quello intorno a M81 e quello nei pressi di M31, potrebbe anche essere rivisto il concetto di Gruppo Locale, che potrebbe anche non esistere nel senso finora attribuitogli, limitandosi ad essere una propaggine del grande sistema dell'Orsa Maggiore - Giraffa a cui appartengono anche M81 e M82. Il nostro Gruppo Locale si muove ad una velocità di 100-400 km al secondo in direzione dell'ammasso di galassie della Vergine (flusso Virgo centrico) e non è ancora chiaro se in futuro cadrà e si unirà all'ammasso.

Un limite è dato anche alla velocità relativa tra le componenti, fissata in 150 chilometri al secondo.

Si tratta di parametri abbastanza rigidi e difficilmente spiegabili, in effetti. A Luglio 2017 un lavoro di *S. Paul* e *R.S. John* ha ulteriormente precisato la distinzione tra **gruppi** e **ammassi** fissando una massa limite superiore per i gruppi pari a 8×10^{13} masse solari.

Nei modelli cosmologici la *formazione* delle strutture osservabili, unite alla materia oscura, deve essere iniziata circa 10 miliardi di anni fa. In genere l'universo ci pone di fronte a **gruppi** di piccole dimensioni, solitamente costituiti da una ventina di membri, ma il fattore comune per fissare l'appartenenza o meno di una galassia a un **gruppo galattico** dovrebbe risiedere nel moto della stessa intorno a un baricentro comune a tutte le galassie del gruppo, baricentro evidenziato proprio dal movimento di ogni singola componente. Questo dovrebbe essere vero a prescindere da ogni altro limite arbitrariamente stabilito, a vincere dovrebbe essere l'evidenza gravitazionale.

La distinzione tra gruppi e ammassi galattici è quindi decisamente sottile, sfumata, una distinzione dialettica che, basata su aridi numeri, potrebbe dar vita a fraintendimenti. Teoricamente, gli **ammassi galattici** sono insiemi di galassie tenute insieme dalle rispettive forze di gravità.

Un **ammasso galattico** è un insieme di galassie in numero tra 50 e 1000, con massa totale compresa tra 10^{14} e 10^{15} masse solari, con un diametro di almeno 25 milioni di anni luce e una velocità relativa tra le galassie di circa 1000 km/s, velocità che dovrebbe diminuire all'allontanarsi dal centro.

La distanza media tra gli ammassi è di circa 10 Megaparsec.

E anche questo è un rapporto che calza perfettamente. I



Ammasso galattico Abell 370. Al suo interno sono notevoli le distorsioni create dall'effetto di lente gravitazionale. Crediti ESA/NASA/Hubble.

Il **Teorema del Viriale** consente di misurare la massa di un **ammasso galattico** in stato di equilibrio dinamico. All'interno di un **ammasso**, ogni galassia è accelerata dalla gravità totale subita da parte di ogni atomo facente parte dell'ammasso stesso. Maggiore è la massa dell'ammasso, quindi, e maggiore è la gravità e quindi maggiore è la velocità con la quale le galassie si muovono nelle loro orbite.

Scovare **ammassi di galassie** non è di certo una cosa facile, per una strana ironia cosmologica: anche se si tratta di oggetti giganteschi, infatti, quando le distanze aumentano questi diventano molto deboli e difficilmente osservabili

Il nostro cervello produce nuovi neuroni? Non li produce, li rigenera, è la mia conclusione.

Le cellule sono variabili, trasformabili, evolvibili. Il limite fra la morte e la trasformazione cellulare non è marcato, almeno per come comunemente intendiamo la morte. In realtà, essendo le cellule costruite con atomi che sono galassie, non si può parlare di morte ma di evoluzione, in quanto gli atomi, cioè le galassie, sono costruiti da stelle che nascono, si sviluppano, crescono ed esplodono, ma in ciò dove si colloca la parola morte? I miliardi di stelle che compongono un atomo hanno questo ciclo infinito di trasformazione, tenendo in “vita” eternamente l’atomo, in un circuito chiuso. Quindi se l’atomo è eterno lo sarà anche la cellula e quindi il corpo.

Cos’è allora la morte? La morte è la trasformazione in qualcos’altro. La morte non è una fine, ma una trasformazione. Se quindi una cellula si trasforma in un’altra cellula più grande o, per mitosi in altre due cellule acquisendo energia dalla materia intorno, così una cellula può trasformarsi in qualcos’altro, ma non vuol dire che è morta, vuol dire che si è trasformata. **Il corpo umano quindi non muore ma si trasforma. E questa trasformazione è reversibile.**

Da quasi 90 anni i ricercatori cercano di capire se negli umani adulti si producano nuove cellule: ora un nuovo studio lo esclude, ma se ne discute molto

In età adulta il nostro cervello non produce nuovi neuroni, almeno secondo una nuova ricerca scientifica da poco pubblicata e coordinata da Arturo Alvarez-Buylla dell’Università della California, San Francisco. Il risultato è molto discusso e ha portato nuovi elementi a un dibattito che dura ormai da decenni, tra gli scienziati: da una parte ci sono quelli che ritengono che i neuroni continuino a formarsi anche negli esseri umani adulti, dall’altra quelli che sostengono che una volta terminato lo sviluppo non se ne generino di nuovi. È un confronto interessante, non solo perché riguarda il modo stesso in cui si organizza il nostro cervello, ma anche perché offre una buona dimostrazione di come funzioni la ricerca scientifica, con studi ed esperimenti che si contraddicono tra loro e contribuiscono pian piano a capire come funzionano davvero le cose.

90 anni di discussioni

Per farsi un’idea di quanto sia lunga questa storia, possiamo tornare indietro fino al 1928. All’epoca Santiago Ramón Cajal, considerato uno dei padri della moderna neuroscienza, scrisse nei suoi studi: “Da adulti i centri nervosi sono sostanzialmente fissi, finiti e immutabili”. I ricercatori hanno fatto loro queste conclusioni per anni, orientando le loro ricerche per trovare conferme sul fatto che la neurogenesi – la formazione di nuove cellule nervose – avvenga solo dal

momento in cui siamo un semplice embrione fino all'adolescenza. Complici i progressi degli strumenti per compiere le analisi, negli anni Ottanta diversi ricercatori hanno notato stranezze che hanno messo in dubbio le certezze di Cajal e colleghi di inizio Novecento.

Studiando esemplari adulti di animali appartenenti a varie specie, i ricercatori si accorsero che la neurogenesi avveniva eccome, trovando indizi su processi simili nel cervello degli umani adulti. Una quantità importante di ricerche è arrivata alla conclusione che in aree del cervello come l'ippocampo – la parte deputata all'apprendimento e alla memoria – si producano centinaia di nuove cellule ogni giorno. Il problema è che non ci sono prove incontrovertibili su questo fenomeno, tanto da essere stato messo in dubbio più volte, portando ora a confermare o a mettere in discussione i famosi lavori di Cajal e di chi l'ha seguito.

La nuova ricerca

Il più recente è proprio lo studio di Alvarez-Buylla e dei suoi colleghi dell'Università della California: su *Nature* scrivono di non avere trovato alcuna traccia di nuovi neuroni nelle decine di campioni che hanno analizzato, provenienti anche da adulti umani. Gli autori della ricerca hanno concluso che la neurogenesi in età adulta sia un fenomeno “estremamente raro” e quindi distante dalle ipotesi sulla produzione giornaliera di centinaia di nuovi neuroni.

Alvarez-Buylla e colleghi hanno condotto esperimenti e analisi sui roditori, dimostrando che anche in età adulta producono nuove cellule neuronali, soprattutto quelle deputate all'olfatto. Negli esseri umani la storia è diversa: la produzione di questo tipo di neuroni è limitata nel tempo e si arresta con l'età matura, forse perché non abbiamo così bisogno di un olfatto sopraffino. La neurogenesi s'interrompe anche in altre aree del cervello, per esempio nel lobo frontale, la parte anteriore degli emisferi cerebrali che governa buona parte delle nostre capacità mentali.

In seguito Alvarez-Buylla si è dedicato all'ippocampo, l'area più studiata per capire se ci sia o meno neurogenesi. La ricerca è stata condotta su campioni provenienti dai cervelli di 17 adulti che avevano donato il loro corpo alla scienza. Gli scienziati sono andati alla ricerca di molecole che sono tipicamente la conseguenza della produzione di nuovi neuroni: non è stato trovato nulla, nessuna traccia, nemmeno nei campioni più promettenti. Per contro, in campioni prelevati da cervelli più giovani sono state trovate tracce di neurogenesi.

Le critiche allo studio

L'esito della ricerca sta facendo molto discutere, non solo per i risultati, ma anche per il modo in cui è stata condotta. I più critici hanno fatto notare che cercare tracce di nuovi neuroni in campioni prelevati da cadaveri non può dare

risultati affidabili, soprattutto perché non si analizza direttamente la neurogenesi ma solo gli indicatori di quanto possa essere avvenuto in vita nei cervelli utilizzati per lo studio. Inoltre, queste proteine usate come tracce tendono a degradarsi molto velocemente, dopo la morte dell'organismo.

Alvarez-Buylla e colleghi ritengono invece di avere ottenuto risultati affidabili, sia per il modo in cui sono stati conservati i campioni sia per altri test di controllo, eseguiti questa volta su individui ancora vivi, sottoposti a operazioni chirurgiche per trattare gravi casi di epilessia. I test hanno interessato campioni provenienti da 12 adulti, 7 bambini e 3 neonati. Anche in questi casi, per quanto riguarda gli adulti, non sono state rilevate tracce di neurogenesi.

Il problema è che ci sono ancora molte cose che non sappiamo su come funziona il cervello, su come si organizza e rinnova alcune proprie parti. I risultati ottenuti nella nuova ricerca potrebbero essere stati molto diversi con altri soggetti, anche in base alle loro abitudini di vita e alla loro salute prima della morte. Lo studio si scontra inoltre con ricerche precedenti, alcune vecchie anche di 20 anni, dove furono trovate prove consistenti su attività cellulare che porta alla creazione di nuovi neuroni. Uno studio del 2013 che ha richiesto anni di lavoro è arrivato a conclusioni simili, stimando che nell'ippocampo si producano circa 700 nuovi neuroni ogni giorno. Un altro studio nel 2016 ha praticamente dimostrato il contrario.

A oggi non ci sono sufficienti prove per affermare con certezza che negli adulti si formano nuovi neuroni, né per escluderlo. Saranno probabilmente necessari anni di confronti, dispute e nuove ricerche scientifiche per capirlo. Sappiamo per certo che la neurogenesi avviene prima della maturità e che il processo interessa diversi altri animali. La prospettiva è avere un giorno un sistema per stimolare la neurogenesi, in modo da sfruttarla per riparare danni cerebrali causati per esempio da malattie degenerative come l'Alzheimer.

12 ottobre 2019

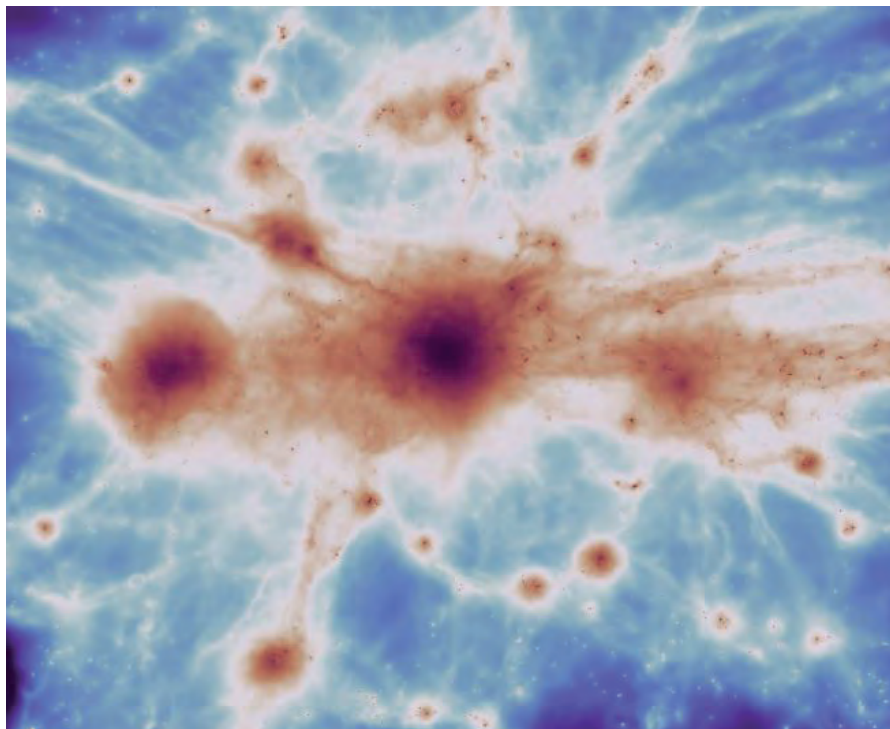
Ecco la prova: una rete cosmica collega tutte le galassie

3 OTTOBRE 2019

di Gianluca Riccio

Quando si dice che nell'universo tutto è collegato non si sbaglia: oggi arriva la prova fotografica che una rete cosmica di gas tiene unite le galassie.

Un ammasso di galassie nella simulazione C-EAGLE mostra una porzione di immagine con filamenti simili a quelli rilevati nella realtà.



La mappa colorata simula la struttura appena scoperta: all'incrocio di questa rete cosmica si forma un ammasso di galassie.

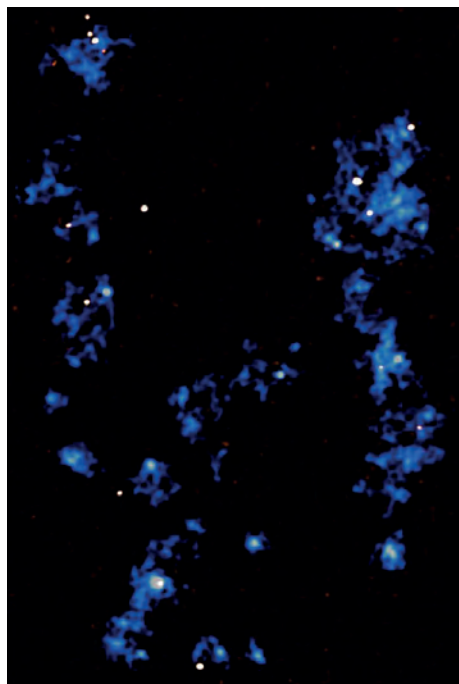
Nel freddo spazio selvaggio le galassie apparentemente distanti si tengono unite

resistendo al richiamo dei buchi neri. Nell'oscurità delle grandi distanze è una "maglia", una rete, un'autostrada di gas a tenerle unite e in collegamento tra loro.

Questo network gassoso intergalattico è noto nei modelli cosmologici come "rete cosmica". Formata da lunghi filamenti di idrogeno lasciati come traccia dal Big Bang, la rete contiene la maggior parte del gas nell'universo (più del 60%) ed è anche un magazzino di sostanza per la creazione di nuove stelle. All'incrocio di queste "vie di gas" nascono le galassie: la teoria è questa.

I filamenti della rete cosmica non erano mai stati osservati direttamente prima d'ora, perché sono tra le strutture più "deboli" e facilmente oscurabili dal riflesso delle galassie che li circondano. Ora però, in uno studio pubblicato oggi su Science, i ricercatori hanno assemblato la prima foto della storia che mostra questa "autostrada di gas" che dà vita alle galassie e le collega insieme.

Il merito è tutto della cooperazione di alcuni tra i più sensibili telescopi terrestri.



L'immagine mostra filamenti blu di idrogeno incrociarsi attraverso un nugolo di antiche galassie bianche a circa 12 miliardi di anni luce dalla Terra. In pratica si

tratta di galassie nate un miliardo e mezzo di anni dopo il Big Bang.

“Queste osservazioni delle più larghe e sottili strutture dell’universo sono la chiave per capire come il nostro universo si sia evoluto nel tempo,” dice **Erika Hamden**, astronomo dell’osservatorio della University of Arizona non coinvolto nella ricerca. *“Sono la punta dell’iceberg, si tratta di una rete che collega tutto l’universo”*.

Una strada buia

Il nuovo studio fa finalmente chiarezza su una realtà: questa rete gassosa ha filamenti così sottili che senza un riverbero dalle galassie sarebbe indistinguibile dal buio cosmico.

E in effetti la scoperta è stata fatta usando le galassie come dei flash.

Usando uno strumento chiamato “Esploratore spettroscopico multiunità” sull’Osservatorio Europeo Australe, i ricercatori si sono focalizzati su un antico gruppo di galassie situate nella costellazione dell’Acquario. Usando il riflesso della luce delle giovani stelle in formazione, sono poi riusciti a tracciare una vaga mappa di questa rete.

Le strutture osservate

I ricercatori hanno rilevato due autostrade parallele di gas che collegano galassie lontane milioni di anni luce, incrociate ad un’altra autostrada che le collega trasversalmente. I filamenti di gas sembrano nutrire come vasi sanguigni di un utero le galassie in formazione, pompano direttamente idrogeno al centro di soli neonati e buchi neri.

I limiti

Tuttavia, lo studio di questa struttura è ancora molto complicato. La debolezza dei filamenti li rende difficili da rilevare, e per lo stesso motivo sono rilevabili solo quelli più illuminati.

È una scoperta straordinaria, che conferma l’esistenza di una struttura solo teorizzata, e il fatto che siamo collegati al resto dell’universo molto più di quanto crediamo.

Ma questa conferma convalida anche la mia Regola Proporzionistica con il Galatomo. Quello che avviene nei superammassi di galassie avviene nei neuroni. La simulazione del superammasso in questa immagine è la simulazione di un neurone.



SCOPERTE – Prendete una **galassia** lontana 13 milioni di anni luce dalla Terra e iniziate a osservarla. Intorno alla galassia più grande vedrete un gruppo di galassie nane, molto più piccole e che ruotano in modo ordinato intorno a quella principale. Il sistema osservato dagli scienziati del team internazionale si chiama Centaurus A, una galassia ellittica massiva accompagnata da diverse galassie satellite nane, e il suo studio potrebbe costringere gli astronomi a riscrivere le teorie cosmologiche sulla formazione delle galassie.

I risultati dello studio sono stati pubblicati sulla rivista *Science* e sono stati il frutto di una collaborazione internazionale coordinata da Helmut Jerjen per l’Australian National University, Oliver Müller della University of Basel in Svizzera, il dottor Marcel Pawlowski della University of California di Irvine e Federico Lello del European Southern Observatory in Germania.

Secondo le teorie accreditate, la presenza di **materia oscura fredda** che occupa ben il 25% dell’universo induce un moto disordinato delle galassie satellite che sono disposte casualmente intorno alla loro ospite, proprio come un gruppo di api che sciamano intorno all’alveare. Solo lo 0,5% dei sistemi satellite, invece, dovrebbe seguire un moto e una distribuzione ordinata su di un piano perpendicolare al centro della galassia. I dati, dunque, contraddicono la teoria dato che questo moto non è stato osservato solo per la Via Lattea e Andromeda, ma ora anche per la distante Centaurus A, ha spiegato Jerjen:

“La materia oscura fredda fa credere agli astronomi che le galassie più studiate nell’universo, come la Via lattea e Andromeda, siano i casi eccezionali. Sembra invece che queste due galassie siano del tutto normali e che le galassie satellite

che vi ruotano intorno come gigantesche frittelle siano molto più comuni di quanto previsto”.

La scoperta dunque solleva questioni sulla validità dei nostri modelli cosmologici e sulle simulazioni eseguite fino ad oggi per spiegare la distribuzione di galassie ospite e satellite nell'universo.

Il team internazionale di astronomi ha concentrato le sue energie sulla galassia ellittica massiva e lontana che si trova al di fuori del Gruppo Locale di galassie che “abitano” vicino alla nostra Via Lattea. Studiare i movimenti delle galassie satellite nane è stato relativamente semplice per gli scienziati, perché esse sono dotate di un moto proprio, come ha spiegato Pawlowski:

“Hanno un moto proprio. Fai una foto ora, aspetti tre o più anni, e poi fai un'altra foto per vedere come le stelle si sono mosse, ed ecco che hai la velocità tangenziale”.

La tecnica utilizzata dagli scienziati è stata applicata a 11 galassie satellite della Via Lattea e 8 di queste sono risultate orbitare in un sottile disco perpendicolare al piano della nostra galassia a spirale. Probabilmente, sottolineano i ricercatori, intorno alla nostra galassia vi sono altre nane satellite, ma non sono visibili dalla Terra perché oscurate dal disco di polvere della galassia.

Nel caso di **Andromeda**, invece, gli osservatori sul pianeta hanno permesso la vista della distribuzione totale di galassie satelliti intorno alla spirale. In uno studio precedente ne erano già state osservate 27, di cui 15 tutte disposte in uno stretto piano. Osservazioni particolarmente vantaggiose, come ha spiegato Pawlowski:

“Dato che osserviamo la galassia quasi dal suo bordo, possiamo osservare le diverse linee di vista della velocità dei suoi satelliti e capire quali si stanno avvicinando e quali invece stanno retrocedono, quindi è davvero chiaro che siamo davanti ad un disco rotante”.

Gli scienziati sono arrivati infine all'oggetto dei loro desideri, Centaurus A. Al contrario della Via Lattea e di Andromeda, questa galassia non è a spirale ma ellittica e molto massiva. Inoltre si trova ad una distanza di 13 milioni di anni luce da noi e le sue galassie satellite appaiono deboli, rendendo più difficoltose le misurazioni accurate di distanze e velocità per determinarne movimenti e distribuzioni. I ricercatori non si sono dati per vinti e così spulciando negli archivi,

sono riusciti a trovare dati su 16 galassie satellite del sistema e confrontarli con quelli attuali come fatto per Andromeda, come spiega Pawlowski:

“Possiamo fare lo stesso gioco come con Andromeda: abbiamo tracciato le linee di vista della velocità e osservato di nuovo che la metà di queste sono spostate verso il rosso, che significa che stanno recedendo da noi, mentre le altre sono spostate verso il blu, che ci dice che si stanno avvicinando”.

La galassia più osservata, la **Via Lattea**, potrebbe avere alcune caratteristiche insolite che la rendono meno ‘tipica’ del previsto. Da una prima analisi effettuata dal Satellites Around Galactic Analogs (Saga) sembrerebbe che le galassie satellite della nostra siano piuttosto placide e perlopiù inerti rispetto a sistemi caratterizzati da luminosità e ambienti simili.

Questo dato - secondo il parere dei ricercatori - è significativo: difatti molti modelli che illustrano le nostre conoscenze sull’Universo si basano su galassie dal comportamento simile a quello della Via Lattea. «La via Lattea viene usata come base per lo studio di moltissimi sistemi - afferma **Marla Geha** dell’Università di Yale, autrice principale della ricerca - centinaia di studi su materia oscura, e formazione galattica la utilizzano come esempio, ma è possibile che la Via Lattea sia anomala, unica nel suo genere».

Il lavoro di SAGA ha avuto inizio cinque anni fa con l’obiettivo di studiare le galassie satelliti che orbitano intorno a 100 galassie paragonabili alla nostra. Fino ad oggi, sono stati analizzati otto di questi sistemi: un campione troppo ristretto per giungere a conclusioni definitive. Il prossimo passo sarà ampliare il catalogo dei sistemi a 25 entro il prossimo biennio. Il lavoro dei ricercatori del Saga, inserisce la Via Lattea in un contesto più ampio e fornirà nuovi dettagli sul processo di formazione della galassie. Lo studio della galassie simili infatti è cruciale per far luce sulle caratteristiche della Via Lattea e per capire se essa sia tipica o abbia caratteristiche che la rendono unica nel suo genere.

GALASSIE SATELLITI DELLA NOSTRA GALASSIA

Publicato il 14/07/2014 di giuseppemerlino

Tutti conoscono o hanno sentito parlare delle Nubi di Magellano, galassie satelliti della nostra galassia, visibili anche ad occhio nudo dall'emisfero meridionale del nostro pianeta, ma pochi sanno che la nostra galassia ha numerose altre piccole galassie che le ruotano intorno. Si tratta di cosiddette "galassie nane", formate da poche decine di milioni di stelle.

L'osservazione di queste nostre compagne è piuttosto complessa, per cui non si è certi di quali siano effettivamente satelliti della nostra galassia e quali no: il loro numero potrebbe variare tra 15 e 26 oggetti (almeno per quanto se ne sa finora), situati all'interno di una regione con un raggio di circa 1,4 milioni di anni luce.

Quel che è certo è che il destino di questi oggetti sarà, prima o poi, quello di essere fagocitati dalla nostra galassia, fenomeno molto comune nell'Universo, noto col nome di "cannibalismo galattico".

La prova di ciò sta nel fatto che molte di queste galassie, Nubi di Magellano comprese, sono legate alla nostra galassia da ponti di materia costituiti da polveri, gas ed anche stelle isolate.

Contrariamente a quanto ci faccia pensare il loro nome, le Nubi di Magellano, sicuramente già note ai popoli dell'emisfero meridionale, furono "scoperte" dall'Europa rinascimentale grazie ad una relazione del navigatore e geografo Amerigo Vespucci del 1504. Anche altri navigatori europei le videro prima di Magellano, finché fu dato loro questo nome nel 1524 dallo scrittore Antonio Pigafetta, imbarcato con la spedizione di Ferdinando Magellano che circumnavigò per la prima volta il globo.

Sicuramente poi erano già note agli Arabi già da secoli prima.

Questi due oggetti sono galassie irregolari e prendono i nomi di Grande Nube di Magellano e Piccola Nube di Magellano.

La prima è situata a circa 157.000 anni luce ed è formata da circa 10 miliardi di stelle.

La seconda è situata a circa 200.000 anni luce ed è formata da qualche centinaia di milioni di stelle.

Le due Nubi di Magellano, oltre ad essere collegate alla nostra galassia da un ponte di materia come abbiamo già detto, sono collegate da una struttura analoga anche tra loro.

Le altre galassie satelliti della nostra sono sia più vicine che più lontane delle Nubi di Magellano. Si pensi che alcune di esse sono più vicine degli ammassi globulari più lontani.

Elenchiamo, dalle più vicine alle più lontane, quelle che sicuramente sono satelliti della nostra galassia.

Esse vengono identificate col nome della Costellazione nella quale sono visibili. La parola "dwarf" vuol dire "nano". Quando in una stessa costel-

lazione ne sono visibili più di una, si aggiunge un numero romano.
 Un arido elenco, ma milioni di stelle, la maggioranza delle quali corredate da pianeti e su qualcuno di essi potrebbe esserci la vita

GALASSIA	TIPO	DISTANZA IN ANNI LUCE
CANIS MAIOR DWARF	IRREGOLARE	25 000
SAGITTARIUS DWARF	ELLITTICA	80 000
URSA MAIOR II DWARF	SFEROIDALE	98 000
BOOTES I	SFEROIDALE	197 000
URSA MINOR DWARF	ELLITTICA	206 000
DRACO DWARF	SFEROIDALE	258 000
SEXTANS DWARF	SFEROIDALE	281 000
SCULPTOR DWARF	ELLITTICA	287 000
URSA MAIOR I DWARF	SFEROIDALE	330 000
CARINA DWARF	SFEROIDALE	330 000
FORNAX DWARF	ELLITTICA	460 000
LEO II DWARF	SFEROIDALE	700 000
LEO I DWARF	SFEROIDALE	820 000
LEO T DWARF *	IRREGOLARE	1 370 000
PHOENIX DWARF	IRREGOLARE	1 440 000

La lettera T indica una struttura a metà strada tra sferoidale ed irregolare

Sempre in ordine di distanza crescente dalla nostra galassia, La Grande Nube di Magellano andrebbe inserita tra Ursa Maior II e Bootes I e la Piccola Nube di Magellano tra Bootes I e Ursa Minor.

PREVISIONI 12 gennaio 2020

I ricercatori punteranno i telescopi con un criterio nuovo: individuare le **molecole di galassie** e collocarle in una possibile organicità vitale. Ovvero, potranno posizionare le galassie in un quadro di attività cerebrale, tracciando, a partire da una **tavola periodica delle galassie**, una realtà a tutto tondo ancora da definire, ma che è da concepire come un organo vivente.

Gli astrofici dovranno puntare i telescopi verso le galassie ponendo attenzione alle loro interazioni. Dovranno cercare di individuare le connessioni dei gruppi di tre galassie con due galassie uguali e una più grande, scopriranno una molecola d'acqua galattica.

Individueranno gruppi di galassie di tre unità, una galassia più grande e due più piccole.

Come questo gruppo del Dragone composto da una galassia a spirale e due galassie ellittiche



IL TRIO DEL DRAGONE

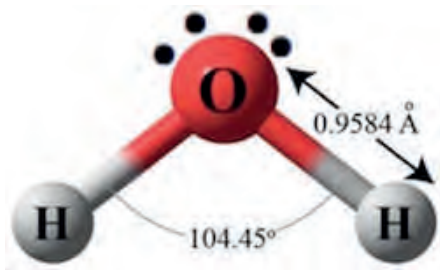
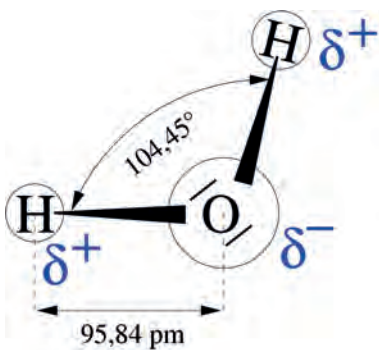
Questa straordinaria tripletta di galassie viene a volte chiamata Trio del Dragone e si trova a circa 100 milioni di anni luce dalla Terra, nella Costellazione del Dragone. Nell'immagine, che abbraccia poco più di metà della dimensione della Luna piena, sfoggiano la loro bellezza, da sinistra a destra, la spirale visibile di taglio NGC 5981, la galassia ellittica NGC 5982 e la spirale visibile di faccia NGC 5985, una galassia attiva.

NGC 5982
**Dimensione
apparente (V)** | 3,0' x 2,1'

NGC 5985 Dimensione apparente (V)	Taglia	236,900 ly (72,630 pc) ^[2]
	Dimensione apparente (V)	5.49 ' (asse maggiore) ^[2]

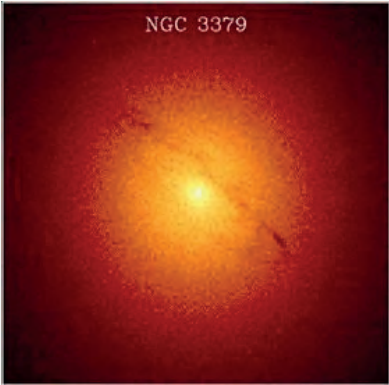
NGC 5981 Dimensione apparente (V)	Taglia	236,900 ly (72,630 pc) ^[2]
	Dimensione apparente (V)	5.49 ' (asse maggiore) ^[2]

NGC 5981, una galassia a spirale vista di fronte, giace ad una separazione di 6,3 arcminuti da NGC 5982 e NGC 5985, una galassia a spirale vista di fronte, giace ad una separazione di 7,7 arcminuti. ^[11]



Sono le stesse angolazioni e le stesse proporzioni di una molecola d'acqua
Dove l'atomo di ossigeno è la galassia ellittica NGC 5982 e i due atomi di idrogeno sono le due galassie NGC 5981 e NGC 5985.

Un altro gruppo di tre galassie è costituito da M105, NGC 3384 e NGC 3389
 Da Wikipedia, l'enciclopedia libera. [Jump to navigation](#)[Jump to search](#)

Messier 105 Galassia ellittica	
	
M105	
Dati osservativi (epoca J2000.0)	
Costellazione	Leone
Ascensione retta	10 ^h 47 ^m 49.6 ^s ^[1]
Declinazione	+12° 34' 54" ^[1]
Distanza	38 milioni a.l.
Magnitudine apparente (V)	9,5 ^[1]
Dimensione apparente (V)	5,4' × 4,8 ^[1]
Redshift	911 ± 2 ^[1]

Caratteristiche fisiche	
Tipo	Galassia ellittica
Classe	E1 ^[1]
Altre designazioni	
NGC 3379, UGC 5902, PGC 32256 ^[1]	
Mappa di localizzazione	
	
Categoria di galassie ellittiche	

Coordinate: 🌐 10^h 47^m 49.6^s, +12° 34' 54"

M 105 (conosciuta anche come **NGC 3379**) è una galassia ellittica visibile nella costellazione del Leone; fa parte di un gruppo di galassie situato proprio al centro della costellazione del Leone.



Mapa per individuare M105.

M105 e le sue compagne si individuano in un'area povera di stelle di riferimento: occorre partire dunque dalla linea che congiunge Regolo a θ Leonis, fermarsi a metà via e spostarsi a sud di circa 2° ; la galassia è al limite della portata di un binocolo di medie dimensioni come un 10x50, dunque occorrono telescopi da almeno 80mm per poterla individuare anche solo come una macchietta chiara. In un 140mm si osserva chiaramente assieme ad altre due galassie vicine, NGC 3384 e NGC 3389, con le quali forma un triangolo rettangolo.

Caratteristiche



Immagine di M105 con una delle sue compagne.

M105 è la più brillante fra le galassie ellittiche presenti nel Gruppo Leo I, in cui è compreso il sottogruppo a cui appartiene; la sua distanza è stimata sui circa 32

milioni di anni luce. Si tratta di un perfetto esempio di galassia ellittica, grazie alla estrema uniformità di struttura e di luminosità che la caratterizza; delle due galassie che l'accompagnano, entrambe ellittiche, NGC 3389 non sembra essere realmente vicina a M105, dato che la sua velocità radiale è di 1138 km/s, contro i 752 km/s accettati per M105. Secondo degli studi effettuati tramite il Telescopio Spaziale Hubble al centro di questa galassia sarebbe presente un buco nero supermassiccio, la cui massa si aggirerebbe sui 50 milioni di masse solari.^[2]

ANIDRITE CARBONICA COME LA TRIPLETTE DI LEO

L'atomo di carbonio di 170 pm di diametro e l'atomo di ossigeno di 152 pm di diametro possono formare l'anidride carbonica CO₂,

proprio come La tripletta di Leo di galassie (M66 gruppo) è un gruppo di galassie nella costellazione del Leone (il leone). Si compone M65, M66 e NGC 3628.

Nello spazio non troveremo traccia di elementi proporzionistici corrispettivi ed equivalenti ad esempio alle molecole di oro o di acido, o comunque di qualunque molecola che non faccia parte del cervello umano, perché noi, 'universo conosciuto, siamo in un cervello di un essere del Galatomo zero. Quindi gli elementi che troveremo in corrispondenza del Galatomo+1, cioè i superammassi di galassie, saranno solo di natura neuronale.

PER L'ETERNA GIOVINEZZA

Sarà possibile diventare giovani?

Uso la parola diventare e non ritornare perché l'universo è solo e soltanto IN DIVENIRE. Si nasce, si diventa bambini, si diventa giovani, si diventa adulti, si diventa vecchi e si può diventare adulti e diventare giovani dopo che si è diventati vecchi.

Non solo la telomerasi, non solo la sana alimentazione, non solo una vita attiva, ma soprattutto attraverso l'intervento sulla formazione e sviluppo delle cellule. Le cellule sono mutabili, invecchiano e muoiono, ma gli atomi no. O, meglio, gli atomi sono perennemente giovani. Nei capitoli 7 e 23 ho trattato la natura degli atomi. Secondo la natura degli atomi l'evoluzione che li porta a costituire i **Gruppi funzionali, ovvero** una parte della struttura di una molecola caratterizzata da specifici elementi e da una struttura ben definita e precisa, che conferisce al composto una reattività tipica e simile a quella di altri composti contenenti lo stesso gruppo, che nell'ottica dell'eternità dell'atomo porta alla possibilità di costituire gruppi funzionali alla stregua della ionizzazione degli atomi. In buona sostanza, un gruppo funzionale costituendo "il centro della reattività chimica della molecola" si può porre nel concetto di gruppo funzionale in analogia a quello di ione e di radicale.^[3]

Su un'unica molecola possono coesistere più gruppi funzionali diversi come, ad esempio, negli amminoacidi.

Gli atomi di carbonio adiacenti a quello cui il gruppo funzionale è legato vengono detti α , i successivi β e così via.

Correlazioni sui gruppi funzionali - gruppi di galassie

Ogni molecola può essere vista come l'insieme di più gruppi funzionali associati tra loro. Partendo da questo presupposto, sono state messe a punto delle correlazioni di tipo sperimentale che, partendo dalla conoscenza del tipo e del numero di gruppi funzionali presenti in una molecola, permettono di predire (con una certa approssimazione) il valore delle grandezze chimico-fisiche (ad esempio viscosità, tensione superficiale, calore di fusione) del composto preso in esame. Secondo il Galatomo (vedi capitolo 7) I gruppi funzionali sono gruppi di galassie, per questo è possibile agire sui gruppi funzionali come fossero gruppi di galassie. Le galassie sono formate da miliardi di stelle e interagiscono con altre galassie formando i gruppi di galassie-gruppi funzionali in virtù di una loro naturale tendenza ad aggregarsi secondo precise caratteristiche legate alla dimensione, alla temperatura e alla velocità. Ovvero, ogni galassia di una dimensione x si legherà sempre con una galassia di tipo y in determinate condizioni di tipo z. Così come avviene per gli atomi. Se poniamo questo per vero come lo poniamo per vero nei gruppi funzionali, scopriamo che i gruppi funzionali costituiscono le molecole costantemente in determinate condizioni. E

quando questo non avviene o non sta avvenendo significa che il corpo che ospita tali gruppi funzionali è in difficoltà, ha subito un danno oppure sta morendo. Questo vuol dire solo una cosa: che un corpo è in divenire, è la conseguenza infinita di eventi e che l'atto dell'essere nell'istante in cui avviene un evento è un atto compiuto, cioè terminato

In pratica a ogni gruppo funzionale è associato un contributo (ottenuto per via sperimentale da misure effettuate su molti composti chimici che contengono il gruppo funzionale in questione), quindi sommando i contributi associati a tutti i gruppi funzionali della molecola in esame si ottiene il valore stimato. Essendo delle correlazioni, il valore della grandezza chimico-fisica così ottenuto può variare anche sensibilmente dal valore ottenuto da misure sperimentali dirette, quindi questo metodo viene utilizzato solo nel caso in cui non si abbia a disposizione il valore sperimentale oppure se il grado di precisione richiesto dal calcolo non è elevato.

L'ETERNA VITA DEL PROTONE

A questo punto bisogna tener conto delle caratteristiche dei protoni e degli elettroni.

Tutto ciò che ci circonda è fatto di atomi, persino noi stessi, e tutti quegli atomi sono fatti di tre costituenti: protoni, neutroni ed elettroni. Protoni e neutroni sono molto simili, essendo composti dagli stessi quark, particelle ancora più piccole, ma attenzione, queste particelle non sono come puntini, bensì sono una nube di miliardi di particelle (vedi capitolo 23) e hanno quasi esattamente la stessa massa. Tuttavia, i neutroni sono in qualche modo differenti dai protoni: essi non sono stabili perché al di fuori di un nucleo atomico, dopo qualche minuto decadono in altre particelle, cioè, vengono frammentati in altre condivisioni con altri atomi o altro materiale circostante. Ma questa differenza è data dalla concentrazione della nube delle particelle, non di natura delle particelle.

L'esistenza di protoni liberi è un fatto comune nel cosmo. Nelle galassie, la maggior parte della materia ordinaria, cioè quella visibile rispetto alla materia scura, si trova sotto forma di plasma di idrogeno, gas caldo costituito da protoni ed elettroni liberi. Se i protoni fossero instabili, come i neutroni, alla fine il plasma si dissolverebbe. Ma questo non succede. I protoni, siano essi liberi nello spazio o all'interno degli atomi, sembrano essere decisamente stabili. Non ne abbiamo mai visto uno decadere. Ad ogni modo, in fisica nulla proibisce ad un protone di decadere, almeno in linea di principio. Infatti, varie teorie richiedono che i protoni decadano. Dunque, se i protoni non sono, per così dire, "immortali", che succede quando essi "muoiono" e cosa rimane della stabilità degli atomi? La fisica fondamentale si basa su leggi di conservazione: cioè alcune quantità sono

preservate, come l'energia, il momento angolare e la carica elettrica. La conservazione dell'energia, combinata con la famosa equazione di Einstein $E=mc^2$, significa che le particelle meno massive non possono trasformarsi in particelle più pesanti senza una richiesta di energia. La combinazione della conservazione dell'energia con la conservazione della carica elettrica ci dice che gli elettroni sono probabilmente stabili per sempre: non esiste particella di massa leggera con una carica elettrica negativa, almeno per quanto ne sappiamo finora. I protoni non sono limitati allo stesso modo: in altre parole, essi sono più massivi di un certo numero di altre particelle e il fatto che essi sono costituiti da quark fa sì che essi possono trasformarsi in vari modi. Per confronto, un neutrone decade in un protone, più un elettrone e un neutrino. In questo processo di decadimento, sia l'energia che la carica elettrica sono conservate: un neutrone è leggermente più pesante di un protone e di un elettrone messi insieme e il protone, di carica positiva, bilancia la carica negativa dell'elettrone per far sì che la carica elettrica totale sia nulla prima e dopo il decadimento. L'emissione di un neutrino, o tecnicamente di un antineutrino, la versione dell'antimateria, è necessaria per bilanciare altre cose. Dato che gli atomi sono stabili e dato che non abbiamo mai visto un protone decadere, è probabile che i protoni siano intrinsecamente stabili. *“Forse non esiste una legge di conservazione per il protone, come la conservazione della carica per preservare un protone”*, sottolinea Kaladi Babu della Oklahoma State University. *“Fatevi questa domanda: Che succede se il protone decade? Viene violato qualche principio fondamentale della fisica? La risposta è no!”* Se non c'è alcuna regola che governi il decadimento del protone, esiste una ragione per cui gli scienziati si aspettano di osservarne uno? La risposta è sì: il decadimento del protone è la predizione maggiormente verificabile di alcune teorie di grande unificazione (GUT, Grand Unified Theories). Queste teorie unificano tre delle quattro interazioni fondamentali della natura: elettromagnetismo, la forza debole e la forza forte. La gravità non è inclusa perché non abbiamo ancora formulato una teoria quantistica della gravità. La prima teoria GUT, proposta negli anni '70, fu un fallimento. Tra le altre cose, essa sosteneva che la vita media del protone fosse talmente breve che i fisici sperimentali avrebbero dovuto vedere qualche decadimento, mentre essi non ne videro nemmeno uno. Tuttavia, l'idea della grande unificazione continuò ad essere ancora valida che i fisici delle particelle continuarono a cercarla. *“L'idea della grande unificazione è davvero elegante e spiega molte cose che sembrano come delle bizzarre coincidenze”*, dice il teorico Jonathan Feng della University of California, a Irvine. Feng è particolarmente interessato alla ricerca di una teoria GUT che comprenda la supersimmetria, un'estensione del modello standard che potrebbe spiegare tra i diversi fenomeni anche la materia scura, lo “scheletro cosmico” che “sostiene” le strutture, quali galassie e ammassi di galassie. Le teorie GUT supersimmetriche predicono nuove interazioni che, come una sorta di effetto collaterale, implichino per i protoni un tempo di vita media più lungo, anche se il processo potrebbe essere ancora osservato nell'ambito degli esperi-

menti di laboratorio. Date le differenze tra teorie GUT supersimmetriche e non, Feng dice che *“il tasso del decadimento del protone rappresenterebbe il primo segnale reale della supersimmetria in laboratorio”*. Comunque sia, la supersimmetria non è necessaria per le teorie di grande unificazione. Babu crede in una teoria GUT che contempli così tanti aspetti delle versioni supersimmetriche. In termini tecnici si parla di SO(10) poiché la struttura matematica della teoria coinvolge delle rotazioni in 10 dimensioni immaginarie. La teoria include delle proprietà importanti che sono assenti dal modello standard, come le masse dei neutrini, e potrebbe spiegare il perché esiste più materia nell’Universo rispetto all’antimateria. Naturalmente, essa predice anche il decadimento del protone.

Il motivo per cui non abbiamo ancora assistito al decadimento del protone potrebbe essere dovuto al fatto che questi nucleoni decadono raramente, una ipotesi che emerge sia dagli esperimenti che dalla teoria. Gli esperimenti indicano che il tempo di vita media di un protone deve essere superiore a 10^{34} anni, ossia 1 seguito da 34 zeri. Per confronto, l’Universo ha 13,8 miliardi di anni, cioè 1 seguito da 10 zeri. In media, i protoni saranno più longevi di qualsiasi stella, pianeta o galassia e persino di quegli oggetti che non sono ancora nati. Ma il termine chiave nell’ultima frase è *“in media”*. Come dice Feng: *“Non è che ogni singolo protone sopravviva per 10^{34} anni per poi svanire alla fine in un grande poof!”* Per questioni di fisica quantistica, il tempo per cui un dato protone decade è casuale, perciò una minima frazione di protoni decadrà molto prima di 10^{34} anni. *“Ciò che dobbiamo fare è avere una manciata di protoni”*, continua Feng. *“Incrementare il numero di protoni aumenta la probabilità che uno di loro potrà decadere mentre li stiamo osservando”*. La seconda cosa da fare è isolare l’esperimento dalle particelle che potrebbero simulare il decadimento del protone, perciò tali esperimenti concepiti in particolare per questo studio dovrebbero essere situati ben in profondità nel sottosuolo. Questa è la strategia che sta attualmente seguendo l’esperimento Super-Kamiokande in Giappone, che consiste di una enorme cisterna situata in una miniera contenente 50.000 tonnellate di acqua. Il prossimo esperimento, denominato Deep Underground Neutrino Experiment (DUNE), che sarà situato in una miniera d’oro nel Sud Dakota, sarà dotato di 40.000 tonnellate di argon liquido (post). Dato che i due esperimenti si basano su differenti tipi di atomi, essi sono sensibili al modo con cui potrebbero decadere i protoni, il che permetterebbe di discriminare quale delle teorie GUT sia corretta, se qualcuno degli attuali modelli è giusto. *“Entrambi gli esperimenti, Super-Kamiokande e DUNE, studiano la fenomenologia dei neutrini”*, aggiunge Feng. *“Però siamo anche interessati al decadimento del protone”*. Insomma, verificare sperimentalmente il decadimento dei protoni, se essi decadono davvero, sarebbe un impatto immenso verso la comprensione del funzionamento del cosmo al livello più fondamentale.

Reattività

Con il termine **reattività** si intende la tendenza di una particolare specie chimica a reagire in presenza di altri particolari reagenti. Si parla quindi di reattività *per una determinata sostanza chimica* nei confronti *di un altro determinato reagente*.^[1]

Il contrario di reattività è **stabilità**: infatti tanto meno una sostanza è portata a reagire, tanto più essa è stabile (cioè mantiene inalterata la propria natura chimica).

La reattività è una proprietà caratteristica della sostanza in esame, mentre la velocità di reazione fa riferimento ad una particolare reazione chimica. Quindi la velocità di reazione dipende (oltre alle condizioni dell'ambiente di reazione) da quanto sono reattive le specie chimiche che ne prendono parte.

Reattività e natura della molecola

Si può stabilire se una molecola è più o meno reattiva attraverso i seguenti strumenti di indagine:^[2]

- teoria degli orbitali molecolari
- calcolo della densità elettronica totale della molecola
- potenziale elettrostatico della molecola.

La reattività di una particolare sostanza può inoltre essere spiegata dalla natura dei gruppi funzionali o ad altri fattori costituzionali propri della molecola.

Ad esempio l'elevata reattività del benzene e di alcuni eteroatomi (quali ad esempio tiofene, pirrolo e furano) è da ricondursi all'aromaticità della molecola, dovuta alla delocalizzazione della nube degli elettroni di valenza. In questo caso un indice della reattività è da ricercarsi nel valore dell'energia di risonanza, che è piuttosto elevato per il benzene (38 kcal/mol) e più basso per i composti eterociclici aromatici.^[3]

La reattività degli alcheni e degli alchini è invece da ricondursi alle loro insaturazioni (doppi legami e tripli legami), che tendono ad aprirsi con più facilità di un legame singolo. Quindi la reattività della molecola in questi casi aumenta all'aumentare del numero di legami.

Biografia Giuseppe Calò

“Non puoi scrivere la teoria del tutto se non hai fatto tutto.”

Giuseppe Calò nasce a Collepasso, in provincia di Lecce. A 5 anni realizza la sua prima invenzione: una macchinina in legno con un elastico legato ad un'elica. Il concetto: avviti l'elica con l'elastico che farà muovere la macchinina, la macchinina muovendosi riavviterà l'elica che srotolandosi farà girare le ruote, e così via. Un'ingenua idea del moto perpetuo. Dal 1970 al 1978 emigra con la famiglia in Svizzera, dove trascorre l'infanzia e dove studia fino a 13 anni. Nel frattempo i soldi per comprare i giocattoli come i suoi amici svizzeri non ci sono. Nessun problema, costruisce case sull'albero, barche, aquiloni acrobatici, archi, aeroplanini, gokart e ogni tipo di giocattolo con le sue mani e diventa l'attrazione dei bambini del paese. Un coetaneo spagnolo arriverà ad offrirgli un sacchetto di Pesetas per entrare nel suo club. (il primo franchising...) Rientrato in Italia la prima cosa che fa è un kart grande come una Fiat 500 con tubi zincati per l'irrigazione e un motore di una Vespa. Nel frattempo intraprende gli studi musicali suonando la chitarra, il basso e la batteria, scrive canzoni partecipa a qualche gara canora vincendone qualcuna. In campo sportivo è il velocista più forte in Puglia e in due occasioni ha vinto alcune gare battendo in volata il campione italiano uscente. Dopo le medie frequenta l'Istituto Statale d'Arte G. Toma a Galatina, già durante il secondo anno realizza la Madonna della Cultura e le storie del ritrovamento in altorilievo, a Parabita, per un noto costruttore che la donerà alla cittadinanza e la collocherà sulla S.P.361 all'altezza del crocevia Collepasso-Alezio-Parabita dove ancora insiste. Interrompe gli studi dopo la qualifica in Maestro d'Arte per un anno di leva militare. Dopo la leva ritorna a scuola e frequenta quarto e quinto anno, ma a un mese dagli esami si ritira e decide di non prendere il diploma nonostante i 9 e i 10 nelle materie artistiche. La motivazione: dimostrare che si può far carriera anche senza un "pezzo di carta".

Contemporaneamente scrive un Musical, "Quello che conta è l'amore" che insieme ad un gruppo di amici propone al cinema del paese realizzando scenografie, testi, musiche e sceneggiatura. Ma gli anni passano e bisogna pensare alla pagnotta. Apre un Atelier di pittura e scultura realizzando un po' di tutto ma soprattutto nudi michelangioideschi e artigianato in pietra leccese. Intraprende diversi viaggi a Firenze e Roma con i suoi quadri e piccole sculture che porta con se nella Golf nera. Opere troppo classiche o troppo avveniristiche, vende alcune grafiche ma non funziona. Intraprende la strada dell'edilizia con una più assidua produzione di opere in pietra leccese. Funziona, ma è un ripiego. Realizza arredi in legno, ferro, pietra, marmo, progetta e promuove ogni tipologia di articoli con contaminazione di materiali, sperimentando nuovi abbinamenti sintetici nitrici, silossanici, siliconici a base di quarzi, calce, acidi, basi. Tutto ciò nel tempo si è trasformato in qualcos'altro.

Dopo anni di lavoro nell'edilizia, ricerche di nuovi materiali, esperimenti di

ogni genere ed esperienze musicali, pittoriche, scultoree, architettoniche e progettuali, nel 1990 fonda ufficialmente l'Azienda omonima. Acquista un rustico con terreno che trasforma in casa-bottega e vi impianta un marketing che si rivelerà vincente e in costante crescita. Per supporto all'attività artistica-artigianale allarga le sue conoscenze e le sue ricerche in campo tecnologico, chimico e scientifico progettando e realizzando ogni macchinario possibile per la produzione dei lapidei, la trasformazione della pietra leccese in marmo, la combinazione di inerti per la produzione della pietra leccese artificiale e altre innovazioni legate all'attività.

I test nelle ricerche in chimica e fisica, gli esperimenti di ogni tipo di materiali, le innovazioni e le invenzioni si sono trasformate nel tempo da obbiettivi a mezzi. Ovvero, tutte le conoscenze acquisite Portavano ineluttabilmente ad un unico punto: l'Essenza delle cose, il minimo comune multiplo di tutto. Le domande ricorrenti dei perché riguardanti la musica, la scultura, la pittura, la tecnologia, la poesia, la letteratura, si rivelavano incessantemente dei perché riguardanti la vita.

Giuseppe Calò è un ricercatore indipendente. Artista inventore scienziato. Si occupa di arte, scienza e tecnologia. Ha inventato e brevettato la Superbici, una bicicletta con cui si pedala con braccia e gambe, ne ho presentato tre prototipi al Salone internazionale del ciclo di Milano , su Rai Due , su Focus, su altre tv e giornali. Ora con varie varianti la sua invenzione è copiata in tutto il mondo da oltre 15 aziende internazionali.

Ha trasformato chimicamente la pietra leccese in marmo attraverso una reazione portandola un gradino più in alto nella scala di Mohs.

Ha inventato la secolarizzazione della pietra leccese, un processo che la rende identica alla pietra delle cattedrali di Lecce, indurendola e invecchiandola come se avesse un'età secolare.

Ha inventato la pietra leccese artificiale, un tipo di pietra ricomposta che si lavora come l'argilla e indurisce come il marmo, si può scolpire o stampare, permettendo di eliminare diversi passaggi nella scultura plastica. Con questo materiale, nel 2013 ha realizzato il ritratto di Magalli presentandolo a lui nella sua trasmissione.

Ha inventato e realizzato un macchinario che permette di scavare massi di pietra estraendo lastre o blocchi dal suo interno, a differenza degli altri macchinari nel mondo che frantumano e rendono inerte la massa estratta con spreco notevole di tempo e materiale.

Ha un laboratorio di scultura con clienti internazionali, progetta, realizza e commercializza attraverso internet i suoi prodotti. Cura personalmente i rendering, le catalogazioni e le pubblicazioni con foto e video making, attraverso fotomontaggi e fotoprogetti al computer.

Scrive musica, canzoni, un chitarrista, realizza nei suoi laboratori i macchinari per la lavorazione, è pittore ritrattista, classico e moderno, disegnatore e prototipista.

Ma si occupa di tutto per raggiungere l'essenza, applica le scienze comparative per estrarre il minimo comune multiplo dell'universo, dell'infinito e dell'eternità.

Giuseppe Calò

Proprietà letteraria riservata

© 2020 by Giuseppe Calò

Titolo originale dell'opera:

Teoria del tutto dell'universo semplice

Per l'eterna giovinezza

Sulla via della resurrezione

Prima edizione 2020

Seguici su:

www.teoriadeltutto

In copertina:

fotografia, Art Director,

e Progetto grafico: Giuseppe Calò

Quest'opera è protetta dalla Legge sul diritto d'autore.

Depositata alla SIAE il 28 agosto 2018
È vietata ogni duplicazione, anche parziale, non autorizzata.

Finito di stampare il

Seguici su:
www.teoriadeltutto