



Rotary Club Bergamo Ovest dist. 2042



TEMA ROTARY 2019-2020: "Rotary opens opportunities"

BOLLETTINO N°26
Volume 35

Presidente Internazionale: **HOLGER KNAACK**
Governatore Distretto 2042: **Laura Brianza**
Presidente Club: **Giorgio Donadoni**

Responsabile: Carmelo Antonuccio
Redazione: G. Albani,
AM. Bruno Cividini, M. Ghitti,
S. Leggeri, S. Salvi.

Incontro n°27

Giovedì 15 Aprile 2021

on-line su Piattaforma Zoom

ore 20,30 in Interclub con il RC Brescia Nord e i RC Gruppo Orobico1
3° appuntamento "Bergamo-Brescia capitali della cultura 2023"
Riflessioni su impresa e cultura tra **Stefano Scaglia**, Presidente Confindustria Bergamo
e **Giuseppe Pasini**, Presidente Confindustria Brescia

Prossimi incontri del Club

- Lunedì 19 Aprile : ore 20,30 incontro su piattaforma Zoom dott. **Giorgio Bruno**, General Manager di Recipharm Italia.
- Lunedì 26 Aprile : incontro sospeso e sostituito con quello di giovedì 29 Aprile.
- Giovedì 29 Aprile : ore 20,30 incontro su piattaforma Zoom 4° appuntamento "**Bergamo-Brescia capitali della cultura 2023**" confronto tra **Remo Morzenti Pellegrini** e **Maurizio Tira**.
- Lunedì 3 Maggio : ore 18,30 Consiglio direttivo. Ore 20,30 incontro su piattaforma Zoom il giornalista e scrittore **Cristiano Gatti**.

Incontro n°26

Martedì 6 Aprile 2021

on-line su Piattaforma Zoom

Soci presenti il 6 Aprile 2021 : 20 = 44,44% Giorgio Donadoni, Presidente; Antonuccio, Barzanò, Carminati, Ceruti, Cominelli, Crotti, De Beni, Denti Rodeschini, Ghitti, Leggeri, Magri, Monguzzi, Pagnoncelli, Perego, Rota, Salvetti, Testa, Tosetti, Viganò.

Coniugi e familiari: 3 Francesco Antonuccio, Claudia Carminati, Alexander Panzeri.

Ospiti del Club: 5 prof. Francesco Tombesi, relatore; i soci onorari Franco Benelli, Silvia Giordani, Pierfranco Villa, Barbara Nappi.

Ospiti dei Soci: 0

Soci presso altri Club e iniziative: 3 Ghitti il 27 marzo per la consegna MealBoxes; Carminati l'1 aprile al RC Bergamo Sud; Monguzzi il 7 aprile al RC Milano Ovest..

Soci di altri Club: 2 Emanuele Medolago Albani, Presidente RC Bergamo Città Alta; Eugenio Sorrentino, Past Presidente RC Dalmine Centenario.

Soci D.O.F. = 10 di cui **4** presenti.

Soci in congedo = 2 Colli, Manzoni.

Soci = 53

Totale Presenze = 30

Assiduità mese di Marzo = 54,796%

APRILE : Mese della Salute Materna e Infantile

Martedì 6 Aprile 2021

"Ricerca spaziale e buchi neri: dall'Italia alla NASA, andata e ritorno"

Relatore: prof. Francesco Tombesi, astrofisico

Allacciate le cinture: questa sera si vola nello spazio con il Prof. **Francesco Tombesi**, associato dell'Università di Roma Tor Vergata e astrofisico di fama internazionale.

Introduce la serata il Presidente **Giorgio Donadoni** che apre con un aneddoto di quando il relatore andò per la prima volta alla NASA. Non conoscendo la strada e non avendo uno *smartphone*, perché si era nel "lontano" 2008, non riusciva a raggiungere la NASA, il che pare un paradosso per chi si occupa di ricerca sui buchi neri. Fu così che chiese informazioni in un negozio. Il combinato di NASA, con la sua fama, e di un italiano, con il fascino dell'Italia, hanno convinto il negoziante ad accompagnare Francesco di persona fino alla NASA. Da lì è partita la sua avventura.

Francesco introduce la propria relazione, spiegando che quando si dice "studiare i buchi neri", in realtà significa studiare ciò che accade "attorno ai buchi neri". Infatti, attualmente non è possibile catturare ciò che succede dentro gli stessi, perché non rilasciano nemmeno la luce.



"Da questo distante punto di osservazione, la Terra può non sembrare di particolare interesse. Ma per noi è diverso. Guardate ancora quel puntino. È qui. È casa. Siamo noi. Su di esso, tutti coloro che amate, tutti coloro che conoscete, tutti coloro di cui avete mai sentito parlare, ogni essere umano che sia mai esistito, hanno vissuto la propria vita."

- Carl Sagan

Foto della Terra tra gli anelli di Saturno scattata dalla sonda NASA Cassini nel 2013.

Con una bellissima immagine che ritrae la terra ripresa dagli anelli di Saturno, come un minuscolo puntino blu nel cielo, si commenta una frase di Carl Sagan:

"Da questo distante punto di osservazione, la Terra può non sembrare di particolare interesse. Ma per noi, è diverso. Guardate ancora quel puntino. È qui. È casa. È noi. Su di esso, tutti coloro che amate, tutti coloro che conoscete, tutti coloro di cui avete mai sentito parlare, ogni essere umano che sia mai esistito, hanno vissuto la propria vita".

Questa frase ci introduce a un concetto molto profondo. Il punto di osservazione della Terra dall'universo, si ribalta, perché la Terra non è il centro e risulta insignificante da questo punto. Che cos'è, dunque, l'astrofisica? L'astrofisica siamo noi che guardiamo verso l'alto.

Per studiare i buchi neri occorre una solida motivazione. I buchi neri sono così densi che catturano anche la luce e quindi sono quanto di più oscuro ci sia. Tuttavia, essi sprigionano campi di energia senza eguali. Basti pensare che l'energia gravitazionale che cattura il buco nero ha un'efficienza superiore al 10% (con punte addirittura del 100%), a confronto dello 0,7% della fusione nucleare.

Esistono 3 tipi di buchi neri, classificati in rapporto alla loro massa: stellari, con una massa da 3 a 10 volte quella del sole, intermedi da 100 a 10.000 volte il sole e supermassicci, con masse comprese tra 1 milione e 1 miliardo di volte la massa solare. Questi ultimi si trovano al centro delle galassie e sono in fase di accrescimento.

Con le tecnologie moderne, si è riusciti a fotografare i buchi neri. Questo è estremamente sofisticato. Basti pensare che fotografare un buco nero in un'altra galassia richiede una risoluzione equivalente a quella necessaria per fotografare, da Roma, un granello di sabbia che si trova a New York City. Nel 2019 ciò è stato possibile grazie all'Event Horizon Telescope, che ha fotografato il gas attorno al buco nero posto al centro della galassia M87. Questo incredibile risultato è stato raggiunto tramite la cooperazione internazionale che ha messo in rete svariati telescopi posizionati intorno all'orbita terrestre. Un risultato epocale che dimostra come l'uomo, unendo le forze, può fare molto di più che da solo.

Nel 2021 si è riuscito ad osservare non solo il gas, ma addirittura il campo magnetico che si è generato attorno allo stesso buco nero, come un *"central engine"*. È come se ogni galassia avesse al suo centro un enorme motore gravitazionale, rappresentato proprio dal buco nero. M87 ha al proprio centro un buco nero la cui massa è stimata in 6,5 miliardi di volte il sole, compattati in uno spazio relativamente piccolo, comparabile al sistema solare. Questo dà l'idea della densità dei buchi neri.

Francesco nelle sue ricerche studia i "buchi neri" tramite i raggi X, che ne mettono in risalto le caratteristiche. Tuttavia i raggi X non arrivano sulla terra perché sono assorbiti dalla ionosfera. Pertanto, è necessaria l'astronomia aerospaziale per catturare tali raggi da oltre l'atmosfera terrestre. L'Italia è all'avanguardia in questo campo. Molti degli attuali satelliti, come Swift e NuStar, sono nati da collabo-



razioni tra Stati Uniti e Italia.

Francesco Tombesi ha studiato con estremo approfondimento anche i "venti" che si generano per effetto delle pressioni che si sprigionano dai buchi neri stessi. Questi venti si muovono a velocità prossime a quella della luce. Essi sono molto importanti perché estremamente potenti, nell'ordine di 10 elevato alla potenza di 44 al secondo, per un cumulo di 10 alla potenza di 59 lungo la loro vita. È una quantità di energia quasi incommensurabile, i cui meccanismi, se meglio compresi, potrebbero generare delle applicazioni molto rilevanti anche sul pianeta Terra.

Tramite lo studio dei venti, si sta comprendendo che dall'inizio dell'universo, dopo il *big bang*, c'è stata un'evoluzione delle galassie e, in parallelo, dei buchi neri. C'è un ciclo continuo tra gas assorbiti dai e gas emessi dai buchi neri, con una crescita delle galassie che, incredibilmente, pare autoregolarsi per essere il più efficiente possibile dal punto di vista energetico. Più grande è la galassia, maggiore è la velocità di movimento. Tuttavia, pare esserci qualcosa che limita la crescita delle galassie, ma non si è ancora compreso esattamente cosa e come.

Per quanto riguarda la Via Lattea, la galassia dove viviamo, il buco nero più vicino a noi è al centro della stessa. Ci sono in particolare le "*Fermi Bubbles*", centrate sulla nostra galassia, che lasciano traccia di fenomeni estremamente energetici accaduti circa 6 milioni di anni fa, ma che potrebbero ripetersi con inevitabili effetti sul nostro pianeta. Ci si chiede quindi, oggi, quale sia la zona di abitabilità della nostra galassia. Ciò che Francesco e il suo collega Balbi hanno scoperto è che il buco nero al centro della Via Lattea potrebbe aver cancellato le atmosfere di pianeti in un raggio di 5.000 anni luce. Forse, è proprio per questo che la Terra è a circa 10.000 anni luce dal centro della galassia, in una fascia di abitabilità più favorevole.

I buchi neri rappresentano il limite della nostra attuale conoscenza astrofisica. La fisica e il tempo che conosciamo si fermano dove cominciano i buchi neri. C'è ancora molto da fare. Si stima che l'uomo conosca solo il 4,6% della materia nell'universo. Il resto è materia oscura, di cui cogliamo gli effetti gravitazionali e la curvatura dell'universo, ma non di più. Tuttavia, anche quest'ultimo è in evoluzione, con l'energia oscura che ne alimenta l'espansione.

Tutta questa conoscenza da scoprire richiederà importanti investimenti ed enormi sviluppi nei prossimi anni. Basti pensare che il telescopio JWST ha richiesto 20 anni per essere costruito, oppure che E-ELT, da posizionare in Cile, sarà un telescopio più grande del Colosseo e con una cupola più grande di quella della Basilica di San Pietro, alla cui costruzione proprio l'Italia ha partecipato. Un *trait d'union* tra le cupole rinascimentali e quelle moderne?

Le ricerche di Francesco sono partite dall'Italia e tornate in Italia. Intorno a Tor Vergata c'è una concentrazione di istituti e laboratori scientifici tra le prime venti al mondo, il che sembra incredibile. Ciò costituisce un territorio *unicum* per condurre ricerche scientifiche, le cui scoperte avvengono

anche per contaminazione. Ad esempio, nel mondo ci sono 3 osservatori per lo studio delle onde gravitazionali, di cui 2 negli Stati Uniti e 1 in Italia. Questo è indice di quanto il nostro paese sia avanzato su questi temi.

Finisce la relazione e Giorgio Donadoni chiede se e come sono rispettati i nostri astronauti nel mondo. Francesco risponde che, all'estero, il modo di fare italiano è apprezzato perché creativo ed affidabile. Sempre Giorgio chiede quali saranno gli sviluppi dei prossimi 30/50 anni nel mondo aerospaziale. La risposta è che c'è una forte competizione tra USA e Cina in campo aerospaziale, dove l'Europa può essere un ago della bilancia e fare da ponte tra le due realtà, da un punto di vista della ricerca. Tombesi illustra che gli USA hanno l'obiettivo di tornare sulla Luna, con una donna, entro il 2024. Il piano a lungo termine è quello di fare la Luna una specie di campo base per l'esplorazione spaziale, con una sorta di *gas station*.

Roberto Magri interviene per chiedere come sia possibile misurare la percentuale di materia conosciuta in un universo infinito. Tuttavia, il relatore specifica che l'universo è finito, anche se non ci pare tale. Quindi, è misurabile. Ciò che vediamo oggi è che l'universo si sta espandendo nel tempo. Viceversa, viaggiando al contrario nel tempo, è ragionevole immaginare che l'universo fosse concentrato in un punto piccolissimo di materia, da cui si originò tutto tramite il *big bang*. L'Avv. Magri sottolinea come la differenza tra fenomeno e noumeno rimane comunque una distinzione filosofica fondamentale, specie su queste scale di ragionamento.

Interviene **Luca Carminati** sottolineando come, a tendere, un unico buco nero potrebbe attrarre tutti gli altri e poi si domanda come si relaziona il tempo con un buco nero. Francesco Tombesi risponde che l'attrazione gravitazionale dei buchi neri è relativamente lieve a distanze elevate; il problema è vicino all'orizzonte dei buchi neri, entro il quale non si riesce a sfuggirne la gravità. Per quanto attiene il tempo, ad oggi, non ci sono evidenze empiriche che illustrano cosa succede all'interno dei buchi neri. Su questo, il metodo scientifico ha delle limitazioni. Dovremmo usare un altro metodo (ad esempio, filosofico) oppure delle teorie che attualmente appaiono solo tangenti a questi argomenti?

Eugenio Sorrentino interviene per porre due domande molto dirette: quanto ha senso un radiotelescopio su una superficie lunare? Quanto è importante studiare i buchi neri intermedi? Risponde Francesco, evidenziando che avere strumentazione scientifica sulla Luna può essere oggi molto interessante, ad esempio posizionando un radiotelescopio sul lato oscuro della luna, per aumentare il raggio di azione del telescopio. Per quanto riguarda i buchi neri intermedi, invece, oggi si sta studiando la fusione di questi oggetti, che è ancora tutta da esplorare.

Giuseppe De Beni espone quindi tre curiosità: in una logica di sistema europeo, il centro di ricerche di Ispra fa parte del network di ricerca astrofisica? Che caratteristiche deve



avere un giovane per avvicinarsi a questa "galassia" di studio? Che cosa ne pensa il relatore dell'idrogeno verde? Per quanto attiene i centri di ricerca, Francesco precisa che non è a conoscenza nel dettaglio di ciò che si fa ad Ispra, ma è certamente importante avere una rete per confrontarsi con altre ricerche ed intersecare altre materie. Per studiare astrofisica oggi serve soprattutto guardare all'insù ed avere una passione indomita per la scoperta scientifica, con perseveranza, qualità, quest'ultima, che ha dato il nome alla sonda spaziale della NASA attualmente su Marte. Infine, per l'idrogeno verde, il relatore si dice favorevole in teoria, ma nella pratica dipende da come si ricava questo idrogeno, perché l'energia per ricavare l'idrogeno non deve superare quella che si genera dall'idrogeno stesso, proprio per essere efficienti.

Silvia Giordani sottolinea la curiosità di capire, da chimica, da cosa sono composti i buchi neri. In attesa che la scienza risponda, chiede a Francesco come quotidianamente lavora e recupera i dati su cui fa ricerca. Egli risponde che i dati sono generalmente di proprietà delle Agenzie Spaziali, che si regolano per le priorità di accesso e cooperazione. L'Agenzia Spaziale Italiana, ad esempio, tiene i dati di riferimento a cui i ricercatori possono di norma accedere. Il tutto con una priorità temporale entro cui gli scienziati possono conservare e utilizzare i dati, sulla base di specifiche proposte di ricerca avanzate dagli scienziati. Generalmente le proposte sono vagliate da commissioni internazionali che ammettono dal 1 al 5% delle proposte presentate.

Gianfranco Ceruti prende la parola per chiedere come si sposi la collaborazione scientifica internazionale con la competizione delle grandi potenze che lottano anche su tematiche spaziali. Francesco risponde che gli studi di base, di cui si occupa, tendono ad essere "liberi". Quando diventano applicati, invece, subentra maggiormente il tema della riservatezza. Questo aspetto si percepisce sempre più da parte della NASA nei confronti della Cina, con una crescente attenzione al livello di sicurezza anche per accedere ai servizi elementari, come le e-mail.

Un'ultima domanda, difficile, da parte di **Simona Leggeri**. Ci è stato detto dove stiamo andando, ma da dove veniamo? Qual è l'origine? Francesco sottolinea che ciò che sappiamo è che tutto era concentrato in uno spazio infinitesimamente piccolo. Forse in futuro la fisica quantistica potrà aiutarci, ma al momento non abbiamo risposte precise. Sappiamo che l'universo era concentrato su sé stesso, ma non sappiamo che cosa ha generato l'espansione dello spazio-tempo che osserviamo oggi. Ci serve andare oltre le 4 dimensioni a cui siamo abituati; forse, estendendo a 10 dimensioni con la "teoria delle stringhe", potremo capire qualcosa di più, ma ci vorrà un po' di tempo. Chiude Giorgio Donadoni sottolineando che per avere successo, sulla terra, sulla Luna o su Marte, i principi sono sempre gli stessi: passione e perseveranza. Spegniamo gli schermi e le luci. Guardiamo il cielo, stellato. Guardiamo in alto e che sia di auspicio per uscir "a riveder le stelle" (Inferno, XXXIV, 139).



Agenda degli eventi nel Gruppo Orobico 1 e 2

Rotary Club Bergamo : Lunedì 12 aprile ore 13.30 riunione web "**Come decide un Club. Una storia e qualche riflessione**". Relatore Prof. **Claudio Visentin**. Lunedì 19 aprile ore 13.30 riunione web "**La Fine Del Calcio Italiano**". Relatore dott. **Marco Bellinazzo**. Lunedì 26 aprile ore 13.30 riunione web "**La vita, istruzioni per l'uso. 150 anni della casa editrice Hoepli!**". Relatore dott. **Matteo Hoepli**.

Rotary Club Bergamo Città Alta : Giovedì 15 aprile ore 20,30 3° incontro "**Bergamo-Brescia capitali delle cultura 2023**". Confronto tra **Stefano Scaglia**, presidente Confindustria Bergamo e **Giuseppe Pasini**, Presidente Confindustria Brescia.

Rotary Club Bergamo Hospital1 GXXIII : Giovedì 15 aprile ore 20,30 3° incontro "**Bergamo-Brescia capitali delle cultura 2023**". Confronto tra **Stefano Scaglia**, presidente Confindustria Bergamo e **Giuseppe Pasini**, Presidente Confindustria Brescia.

Rotary Club Bergamo Nord : Giovedì 15 aprile ore 20,30 3° incontro "**Bergamo-Brescia capitali delle cultura 2023**". Confronto tra **Stefano Scaglia**, presidente Confindustria Bergamo e **Giuseppe Pasini**, Presidente Confindustria Brescia.

Rotary Club Bergamo Sud : Giovedì 15 aprile ore 20,30 3° incontro "**Bergamo-Brescia capitali delle cultura 2023**". Confronto tra **Stefano Scaglia**, presidente Confindustria Bergamo e **Giuseppe Pasini**, Presidente Confindustria Brescia.

Rotary Club Città di Clusone : non pervenuta.

Rotary Club Dalmine Centenario : non pervenuta.

Rotary Club Isola Bergamasca - Ponte San Pietro :

Rotary Club Romano di Lombardia : non pervenuta.

Rotary Club Sarnico e Valle Cavallina : non pervenuta.

Rotary Club Treviglio e della Pianura Bergamasca : non pervenuta.

APRILE: AUGURI DI BUON COMPLEANNO A

*Silvia Frare l'8,
Giancarlo Albani il 20,
Alessandro Colli
e Bruno Ferraro il 23.*

