1. Vi presentiamo come studiare l’universo dal cuore della Sardegna
2. Questa immagine mostra le strutture più grandi dell’universo, gli ammassi di galassie (agglomerati di galassie): ognuno di questi puntini è una galassia come la nostra e contiene centinaia di miliardi di stelle. Questa immagine è fatta con un telescopio ottico.
3. Ma se usiamo altri strumenti l’immagine è diversa, e ci fornisce informazioni diverse su queste strutture
4. Tutte queste immagini ci danno moltissime informazioni sull’universo ma ne vediamo solo il 5%, mentre il 25% pensiamo sia fatto da materia oscura che non abbiamo mai visto direttamente. Abbiamo quindi bisogno di nuovi strumenti per conoscere meglio l’universo
5. La Sardegna, grazie alle sue caratteristiche di silenzio grazie alla bassa antropizzazione, è un luogo ideale per studiare l’universo. In questa presentazione vi racconteremo di un nuovo modo di guardare l’universo con Einstein Telescope e della sua candidatura sarda, di come questo possa lavorare in sinergia con il Sardinia Radio Telescope e di come le ricerche di materia oscura possano beneficiare di un’infrastruttura di distillazione unica come ARIA
6. Einstein ci ha insegnato che l’universo è costituito da una struttura elastica, e la collisione di due corpi celesti produce quello che chiamiamo onde gravitazionali
7. Esistono al mondo 4 rivelatori di onde gravitazionali (LIGO negli USA, VIRGO in Italia, KAGRA in Giappone) che nel 2015 hanno osservato per la prima volta lo scontro di due buchi neri
8. Ma vogliamo studiare sempre meglio questi nuovi fenomeni, ed è per questo che proponiamo la costruzione di uno strumento di nuova generazione, 10 volte più sensibile di quelli attuali, Einstein Telescope. Per poter garantire queste caratteristiche dovremo costruire uno strumento più grande (10-15km) e metterlo 200m sotto terra
9. Le caratteristiche del sito sardo sono state studiate nella ex miniera di Sos Enattos, dove stazioni di misura avanzatissime raccolgono dati dal 2019 e hanno dimostrato che il sito sardo ha caratteristiche eccezionali
10. Come detto prima, nel 2015 abbiamo visto le prime onde gravitazionali, ma nel 2017, contemporaneamente ad un segnale di onde gravitazionali sono stati rivelati un segnale di luce visibile, di raggi X e di onde radio. 70 telescopi di tutto il mondo hanno guardato insieme questo evento e tra questi il nostro SRT, il Sardinia Radio Telescope
11. SRT è una parabola di 64 metri di diametro, grande quasi come un campo di calcio, che scruta l’universo alla ricerca di segnali radio utilizzando vari ricevitori per le varie frequenze. Quello in foto è uno degli ultimi e più performanti strumenti di SRT. Il segnale di questo strumento viene digitizzato per fornire immagini.
12. Questa è un’immagine ottenuta con SRT dell’ammasso COMA che ha rivelato questa emissione radio che si estende oltre le galassie visibili, suggerendo la possibilità di presenza di materia non visibile, che chiamiamo materia oscura
13. Anche se ne vediamo gli effetti non sappiamo bene cosa sia. Ci sono molte teorie e una delle più accreditate ritiene che esistano queste “particelle massive debolmente interagenti”, le WIMPs
14. Ai Laboratori del Gran Sasso si sta costruendo un esperimento per cercare di rivelare queste elusive particelle, DarkSide. Questo apparato usa il gas argon, in forma liquida a bassissima temperatura, come rivelatore. Ma il gas argon contiene una piccolissima percentuale di un suo isotopo radioattivo, che disturba la ricerca di materia oscura.
15. È stato trovato che nell’anidride carbonica estratta dal sottosuolo in Colorado è presente un po’ di argon molto meno radioattivo di quello che troviamo nell’atmosfera. A Cortez, in Colorado, abbiamo realizzato un impianto per recuperare questo argon e portarlo in Italia
16. Per completare il ciclo di purificazione dell’argon abbiamo realizzato il progetto ARIA a Nuraxi Figus, nel Sulcis-Iglesiente
17. All’interno di un pozzo di una ex-miniera di carbone verrà installata una colonna di distillazione criogenica alta 350m. Una versione corta di questa colonna è già stata provata con successo in superficie
18. L’infrastruttura si prevede che sarà operativa dal 2026 e purificherà 120 tonnellate di argon per Darkside e altri esperimenti di fisica fondamentale. Inoltre c’è un interessa per la distillazione di altri isotipi utili per la diagnostica medica
    1. Grazie alla sua geologia e alla bassa antropizzazione la Sardegna è un luogo ideale per grandi infrastrutture di ricerca
    2. Un importante radiotelescopio, **SRT**, parte della rete mondiale dei radiotelescopi, è già in funzione e produce importanti risultati scientifici
    3. L’infrastruttura **ARIA**, che avrà un ruolo cruciale nella ricerca della materia oscura, è in fase di costruzione
    4. La Sardegna è il luogo ideale in Europa dove costruire **Einstein Telescope**, il futuro osservatorio di onde gravitazionali
    5. La **sinergia** tra queste infrastrutture è un importantissimo punto di forza
19. Ringraziamenti