

I GRANDI PROGETTI IN CUI INAF È COINVOLTO

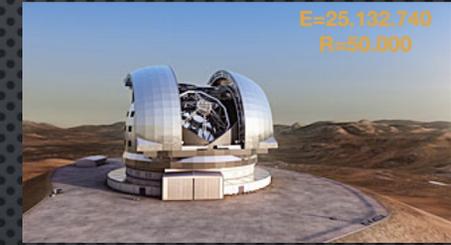
INCONTRO RSN-1 NAPOLI

F.M.ZERBI

COSA SI INTENDE PER GRANDI PROGETTI

- PER DIPINGERE LA STANZA GRANDE CI VUOLE UN PENNELLO GRANDE O UN GRANDE PENNELLO ?
- COME SI MISURARE LA “GRANDEZZA” DI UN PROGETTO ?
 - DAI RISULTATI POTENZIALI ?
 - IN ASTROFISICA È SPESSO IL SERENDIPITY CHE FA LA DIFFERENZA (E.G. BEPPO-SAX E I GRBS)
 - DAL COSTO ?
 - NON DEVE ESSERE CARO PER PORTARTI AL NOBEL (E.G. MAYOR E QUELOZ CON OHP)
 - DALLA NUMEROSITÀ DEGLI UTENTI ?
 - GARANZIA DI BUONA SCIENZA INCREMENTALE MA NON NECESSARIAMENTE ECCELLENZA
 - TENDENZA ALL’ACCOMODAMENTO ALL’ESISTENTE (CAMBIARE STRUMENTO “COSTA FATICA”).
- MOLTI “PROGETTI” SONO IN REALTÀ INFRASTRUTTURE CHE ACCOMODANO MOLTI PROGRAMMI

L'ETENDUE – $A\Omega$ - LA “QUANTITÀ DI INFORMAZIONE”



1600

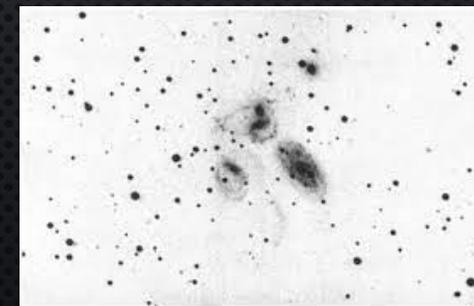
1970

2025

1940

E=23.378
R=1.525

2000



PROGETTI (INFRASTRUTTURE) DA TERRA

- TELESCOPIO NAZIONALE GALILEO
- LARGE BINOCULAR TELESCOPE
- ESO (LA SILLA, PARANAL, ALMA)
- ANTENNE VLBI ED SRT
- MAGIC
- **ASTRI MINI-ARRAY**
- **LOFAR**
- **MEERKAT(+)**
- **ELT**
- **CTA**
- **SKA**
- **KM3NET**
- **ET**
- QUELLI DEGLI ALTRI
 - VERA-RUBIN
 - NG-VLA
 - CHIME- CHORD
 - WEAVE
 - ...

PROGETTI (INFRASTRUTTURE) DA SPAZIO

- GAIA
- SWIFT
- HERMES
- AGILE
- INTEGRAL
- FERMI
- CHEOPS
- IXPE
- EUCLID
- ATHENA
- HERMES
- PLATO
- ARIEL
- ATHENA

MA NON NE PARLO....

TELESCOPIO NAZIONALE GALILEO -TNG

- TELESCOPIO

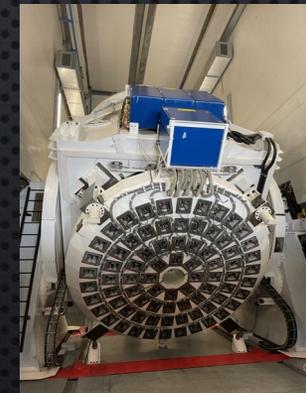
- 3.6 MT ATTIVO SECONDARIO IN ESAPODE CUPOLA"SLIM"
- CLASSE 4-MT – NON PIÙ GENERAL PURPOSE MA BUONO PER MOLTE "NICCHIE"
- NOSTRO (A MENO DI 77 NOTTI ANNO PAGATE PER L'AFFITTO)

- STRUMENTAZIONE

- DOLORES – IMAGER-LOW SPECTRO VIS
- NICS – IMAGER-LOW SPECTRO NIR
- HARPS – ALTA RISOLUZIONE ULTRASTABILE VIS
- GIANO – ALTA RISOLUZIONE NIR
- GIARPS – USO SIMULTANEO DI HARPS E GIANO
- SIPAF2 – FOTOMETRO VELOCE (VISITOR)

- FUTURO

- ESIPAF (PNRR CTA+)
- PARZIALE DEDICAZIONI (ESOPIANETI ? CTA ?)
- SINERGIE (PLATO ?, MINI-ARRAY ?, CTA ?,)



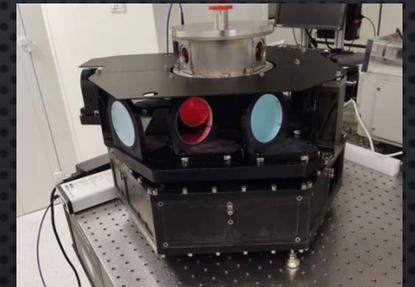
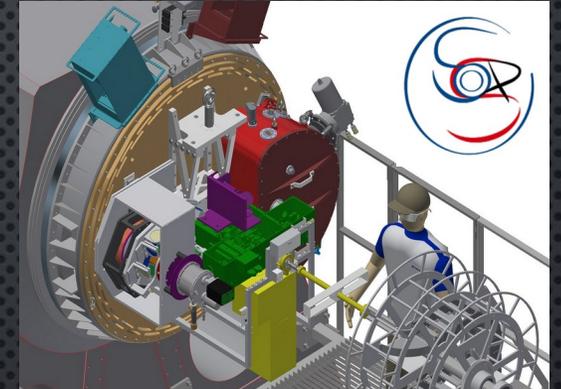
LARGE BINOCULAR TELESCOPE -LBT

- IL TELESCOPIO PIÙ GRANDE DEL MONDO...
 - DOPPIO 8.4 MT, SECONDARI ADATTIVI, PLETORA DI FUOCHI
.....
- STRUMENTAZIONE
 - LBC – CAMERE VIS PRIMO FUOCO (OTTIMIZZATE ROSSO E BLU)
 - MODS – IMAGERS E LOW-RES SPECTR
 - LUCI – NIR IMAGER SPECTRO
 - PEPSI – SPETTROPOLARIMETRO ALTISSIMA RISOLUZIONE
 - LBTI (AO-MODE) – MODO INTERFEROMETRICO
 - LUCI (AO-MODE) – DL NIR IMAGER SPECTRO
- FUTURO
 - ILOCATER - HIGH RESOLUTION DOPPLER SPECTRO
 - SHARK VIS-NIR – XAO IMAGER IN VIS AND NIR



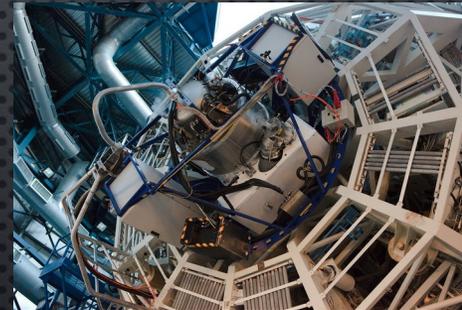
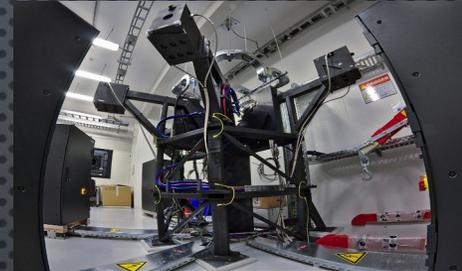
ESO - LA SILLA

- REM – RAPID EYE MOUNT
 - TELESCOPIO ROBOTICO 60 CM CON VIS E NIR CAM
 - PUNTAMENTO VELOCE PER TRANSIENTI
- SOXS – SON OF X-SHOOTER
 - SPETTROGRAFO SINGLE OBJECT ALTA EFFICIENZA
 - WIDE SPECTRUM 350-2000 AA
 - MEDIA RISOLUZIONE 3500-6500
- COLLABORAZIONE CON UNI-GENEVE (HARPS, NIRPS)



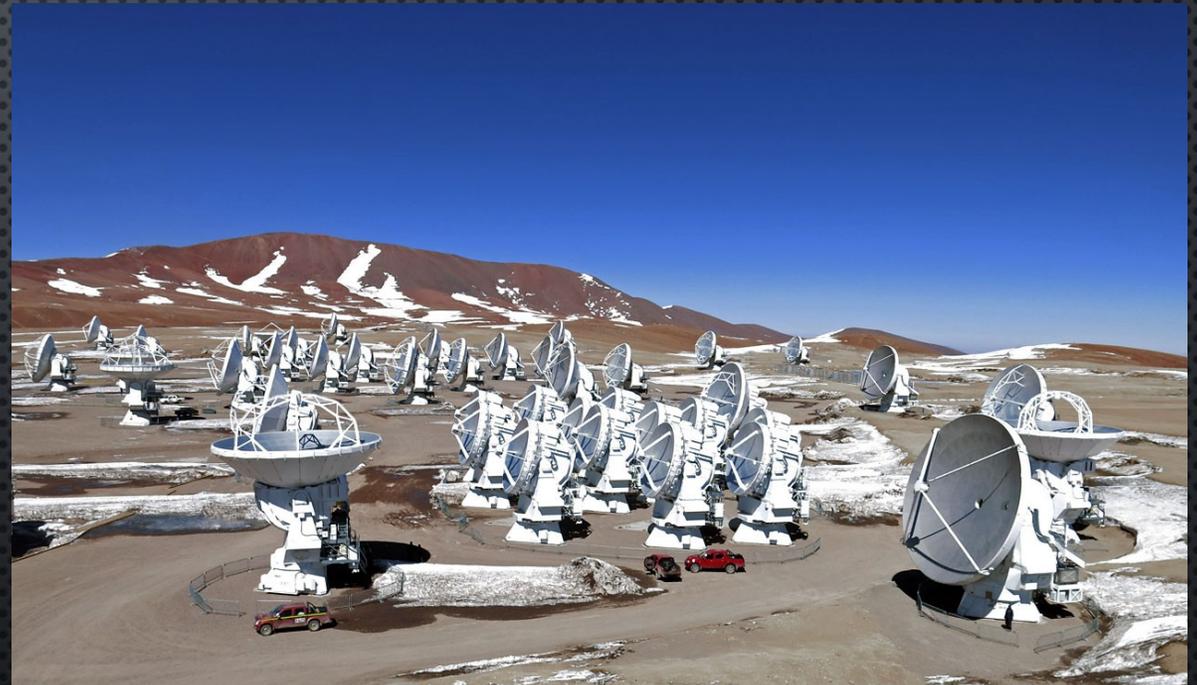
ESO - PARANAL

- VST
 - 2.6 MT SURVEY TELESCOPE CON OMEGACAM
 - TRA BREVE TORNA NOSTRO
 - UPGRADE STRUMENTAZIONE VST-POL (PNRR CTA+)
- VLT
 - SPHERE – XAO IMAGER, SPECTRO, POL, CORONO
 - X-SHOOTER – SPETTROGRAFO RISOLUZIONE INTERMEDIA AMPIO SPETTRO ALTA EFFICENZA
 - ESPRESSO – SPETTROGRAFO ULTRASTABILE AD ALTA RISOLUZIONE – PRIMO AL FUOCO 4UT
 - AO – SECONDARIO ADATTIVO UT4 ED ERIS
- FUTURO
 - MAVIS – MCAO IMAGER SPECTRO
 - CUBES - U SPECTRO



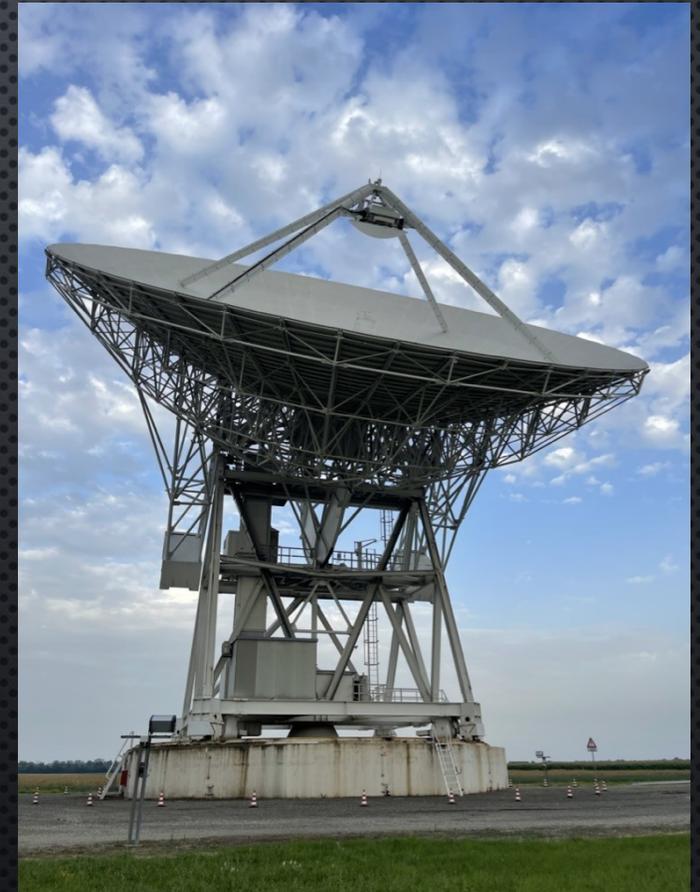
ESO - ALMA

- INFRASTRUTTURA “GLOBALE”
 - ESO-NSF-NINS
 - TAIWAN, CANADA, COREA
- COINVOLGIMENTO INAF
 - SCIENZA ECCELLENTE
 - UNO DEI 7 ARC IN EUROPA (BO).
 - RICEVITORI BAND 2+3 (67-116) GHZ IN COLLABORAZIONE CON S E NL



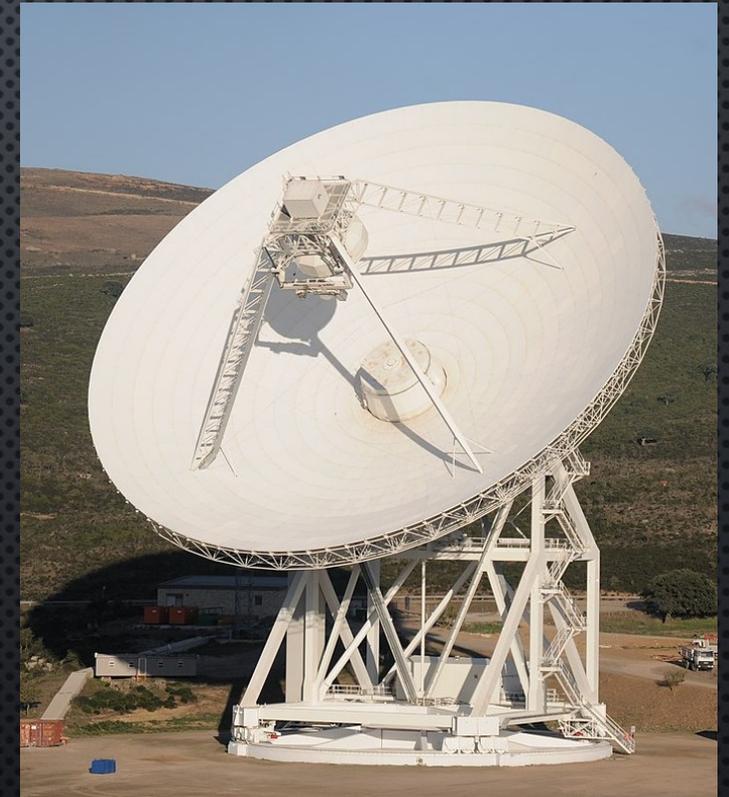
ANTENNE VLBI MEDICINA E NOTO

- CARATTERISTICHE
 - ANTENNE 32 MT GEMELLE A MEDICINA E NOTO
 - SUPERFICIE ATTIVA (NOTO SI, MEDICINA IN PROGRESS)
 - DIVERSI RICEVITORI TRA 300 MHZ E 116 GHZ (ALCUNI PON)
- UTILIZZO
 - SINGLE DISH
 - VLBI ITALIANO (30% DEL TEMPO)
 - EVN (500 - 1000 ORE ANNO – TAC EVN)
- FUTURO
 - NUOVI RICEVITORI (PNRR NG-CROCE)
 - FAST VLBI (PNRR CTA+)



SARDINIA RADIO TELESCOPE - SRT

- TELESCOPIO
 - 64 MT SUPERFICIE ATTIVA
- RICEVITORI
 - VARI TRA 300 MHZ E 26.5 GHS
- USO
 - PURTROPPO TROPPO FERMO (ANCHE SE PER BUONE RAGIONI)
 - SINGLE DISH, VLBI ITALIANO, EVN
- FUTURO
 - IL PON STA CAMBIANDO FACCIA AD SRT
 - NUOVI RICEVITORI TRA 18 E 116 GHZ
 - AUXILLIARY EQUIPMENT
 - IL PNRR EMM LO AGGIORNERÀ PER DSN



CROCE DEL NORD

- COS'ERA
 - 400-416 MHZ BANDA
 - UNPRECEDENTED COLLECTING AREA
 - UN VERA GLORIA PER DECENNI
- COS'E'
 - POCO MENO DI UN FERROVECCHIO
 - IN PAZIENTE E PROGRESSIVO RESTAURO CON FONDI SPACE DEBRIS
- COSA SARÀ (PNRR NG-CROCE)
 - RIPRISTINATA LA FUNZIONALITÀ DI ENTRAMBI I BRACC
 - NUOVI RICEVITORI, NUOVA CONCEZIONE



MAGIC

- TELESCOPIO
 - TELESCOPIO STEREOSCOPICO CHERENKOV – 17 MT DIAMETRO
 - 30-100 GEV (QUESTIONED)
 - SPECCHI MADE IN ITALY (QUASI TUTTI)
 - ROQUE DE LOS MUCHACHOS – LA PALMA
 - PRIMO "ESPERIMENTO INAF" NEL CHERENKOV (LEADERSHIP INFN)
- FUTURO
 - NESSUNO SVILUPPO DEDICATO (PER VIA DI CTA)
 - POSSIBILE (PROBABILE) SINERGIA PRIMA CON ASTRIMINI ARRAY E POI CON CTA-N



ROADMAP ESFRI

- IL PANORAMA DELLE GRANDI INFRASTRUTTURE DA TERRA NELL'ULTIMA DECADE È STATO "GUIDATO" DALLE ROADMAP ESFRI
- LE EDIZIONI 2006-2008-2010 HANNO COSTITUITO IL FRAMEWORK E LE EDIZIONI 2016-2021 IL MONITORAGGIO
- NELLA VERSIONE CONSOLIDATA 2010 SONO ELENCATI **E-ELT**, **CTA**, **SKA**, ELI, KM3NET. ENTRERANNO IN SEGUITO ET ED EST.
- INTERESSE, OPPORTUNITÀ DI COLLABORAZIONI INTERNAZIONALI E FINANZIAMENTI HANNO SEGUITO ESFRI
- LE METE ESFRI SONO AMBIZIOSE... GRANDE IMPORTANZA HANNO I **PRECURSORI**

Strategy Report on Research Infrastructures

Roadmap 2010



PHYSICAL SCIENCES
AND ENGINEERING

CTA > 68 E-ELT > 69 ELI > 70
KM3NET > 74 SKA > 75



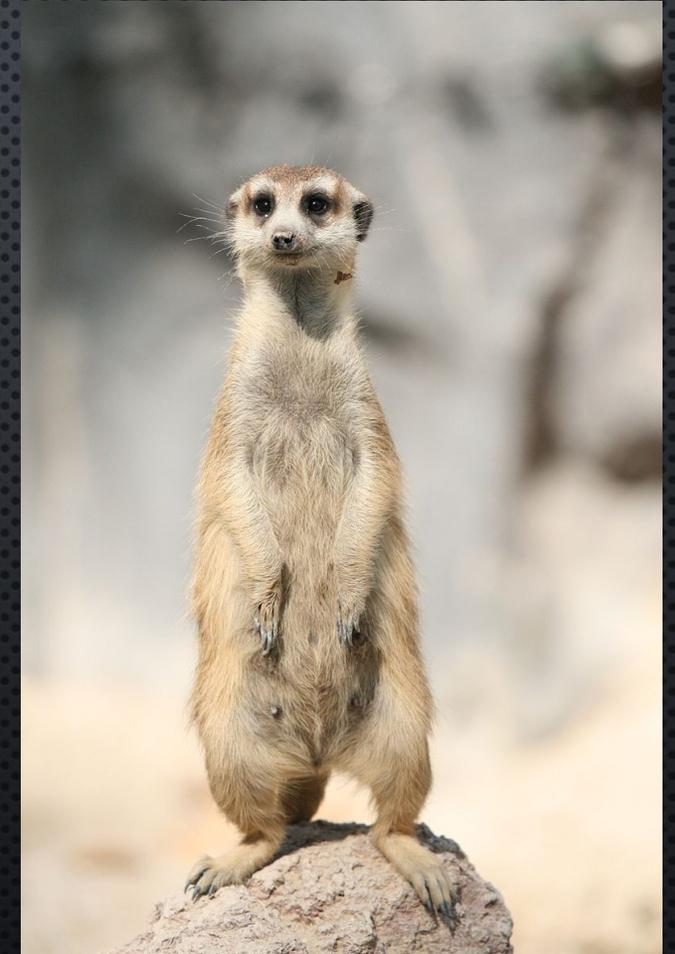
LOFAR – PRECURSORE DI SKA LOW

- IL PROGETTO
 - DISTRIBUZIONE DI OLTRE 40000 ANTENNE IN “STAZIONI” DI ANTENNE A BASSA FREQUENZA STANDARDIZZATE IN TUTTA EUROPA
 - ARRAY INTERFEROMETRICO (INTERFEROMETRO DI INTERFEROMETRI)
 - CONTA PIÙ IL COMPUTER CHE IL FERRO
- COINVOLGIMENTO DI INAF
 - INAF ENTRA IN LOFAR COME PRECURSORE DI SKA-LOW SOPRATTUTTO PER ACQUISIRE KNOW HOW SCIENTIFICO.
 - LOFAR È IN FASE DI TRANSIZIONE VERSO IL 2.0 (OBSOLESCENZA HW)
 - INAF “RIMANE COINVOLTO” IN UNA IBRIDIZZAZIONE HW CON SKA-LOW PER VIA DELLA PROPRIA LEADERSHIP IN QUESTO PROGETTO



MEERKAT E MEERKAT(+) – PRECURSORE DI SKA-MID

- MEER-KAT(+)
 - IN PRINCIPIO ERA KAT-7 (KAROO ASTRONOMICAL TELESCOPE) 7 ANTENNE PROTOTIPO DI SKA-MID NEL DESERTO DEL KAROO
 - SRAO E MPG HANNO DECISO DI COSTRUIRE 64 ANTENNE NEL KAROO DANDO VITA A MEER-KAT (MEER IN AFRIKAANS VUOL DIRE “PIÙ” MA MEERKAT IN AFRIKAANS È IL SURICATO).
 - SRAO E MPG HANNO POI DECISO DI COSTRUIRE 16 ANTENNE ADDIZIONALI “SKA COMPLIANT” DANDO VITA A MEERKAT(+)
 - NEL 2020 INAF È ENTRATA NELLA COLLABORAZIONE MEERKAT+ CON UN CONTRIBUTO IMPORTANTE PER LA REALIZZAZIONE DELLE 16 ANTENNE COMPLEMENTARI
 - CI SI AUGURA CHE L’EVOLUZIONE DELL’ACRONIMO SI FERMI QUI



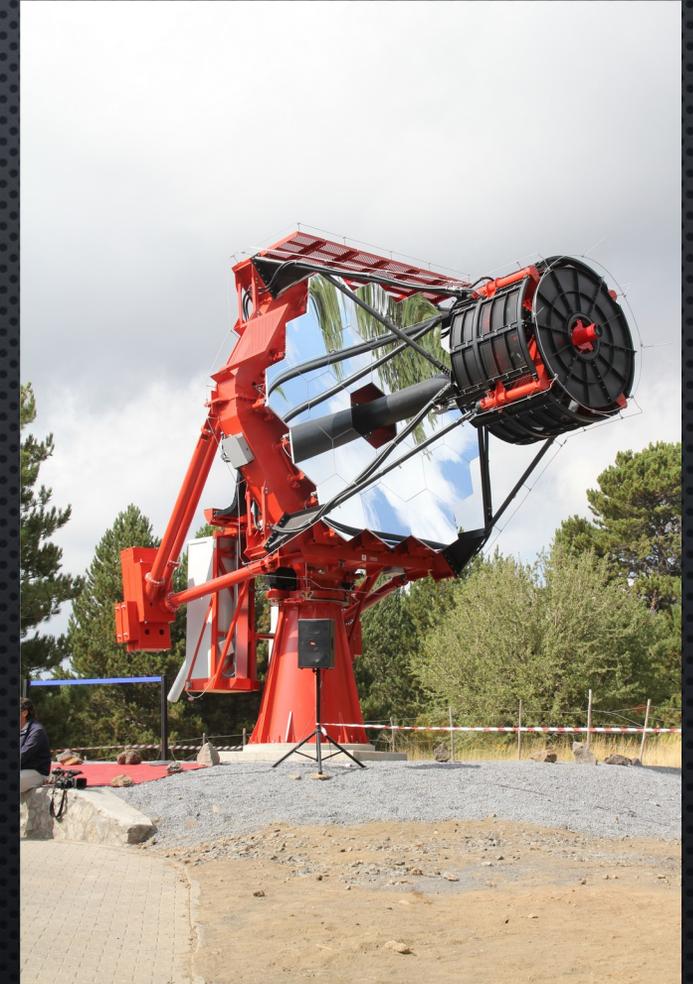
MEERKAT E MEERKAT(+) – SUL SERIO.....

- MEER-KAT
 - 64 ANTENNE DA 13.5 MT (BASELINES DA 29 MT A 8 KM). IL PIÙ GRANDE RADIO-INTEFEROMETRO AL MONDO
 - 0.58 -14.5 GHZ (3 BANDE)
- MEER-KAT+
 - 13-16 ANTENNE DA 15 MT “SKA COMPLIANT”
 - AUMENTO SIGNIFICATIVO DELLA SENSITIVITÀ E RISOLUZIONE ANGOLARE
 - FAVORITO IL BRIDGING TRA MEERKAT E SKA
- COINVOLGIMENTO INAF
 - PARTECIPAZIONE DEL 25% A MEERKAT+
 - FORNITURA (PNRR STILES) DI 50-64 RICEVITORI BANDA-5 PER LE ANTENNE MEERKAT STANDARD



ASTRI E GUIDO HORN D'ARTURO

- SE INAF GIOCA FORTE NEL CHERENKOV È PER VIA DEL PROGETTO BANDIERE ASTRI (2011) CHE HA FINANZIATO LO SVILUPPO DEGLI SPECCHI A TECNOLOGIA REPLICANTE ITALIANA (OGGI PRATICAMENTE SCELTA UNICA PER IL CHERENKOV) E LA COSTRUZIONI DI PROTOTIPI END-TO-END DI SST DA 4-MT DI DIAMETRO.
- IL PRIMO PROTOTIPO È INSTALLATO A SERRA LA NAVE. È STATO INAUGURATO NEL 2014 E NEL 2018 DEDICATO A GUIDO HORN D'ARTURO, PERSEGUITATO DALLE LEGGI RAZZIALI E INVENTORE DEGLI SPECCHI SEGMENTATI.



ASTRI MINI ARRAY – PRECURSORE DI CTA

- L'INFRASTRUTTURA
 - 9 TELESCOPI SST INSTALLATI A TENERIFE
 - ESTENSIONE ALLE ALTE ENERGIE AL NORD NON PREVISTA DA CTA
 - CONCLUSIONE NATURALE (E FINANZIATA) DEL PROGRAMMA ASTRI ORIGINALE
- IL FUTURO
 - MAGARI UN PREMIO NOBEL (PEVATRONI)
 - LA INTERFEROMETRIA DI INTENSITA' (PNRR CTA+)
 - SINERGIA O MERGING CON CTA-N



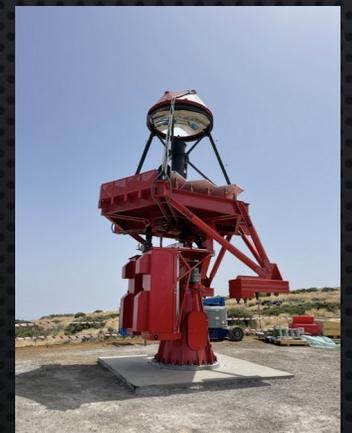
SKA – SQUARE KILOMETRE ARRAY

- SKA LOW
 - PIÙ DI 100000 ANTENE A MURCHISON WESTERN AUSTRALIA
 - 50 TO 350 MHZ
 - 2-50 KM BASELINES
- SKA MID
 - FINO A 197DISHES NEL KAROO (SA)
 - DA 350 MHZ A 14.5 GHZ (GOAL 24 GHZ)
 - MASSIMA BASELINE 150 KM
- COINVOLGIMENTO INAF
 - FORTE COINVOLGIMENTO IN R&D (LEADERSHIP IN LOW)
 - COINVOLGIMENTO NEI SCIENCE WORKING GROUPS
 - COINVOLGIMENTO NEL SRC



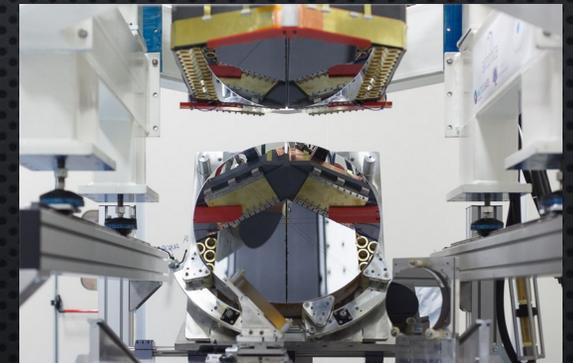
CTA – CHERENKOV TELESCOPE ARRAY

- TRE TIPI DI TELESCOPI
 - LST- 23 MT – ENERGIE “BASSE”
 - MST – 12 MT – ENERGIE “MEDIE”
 - SST – 4 MT – ENERGIE “BASSE”
- DUE SITI OSSERVATIVI
 - ROQUE DEL LOS MUCHACHOS – LA PALMA
 - CERRO PARANAL – ATACAMA – CILE
 - HEADQUARTER IN ITALIA
- COINVOLGIMENTO INAF
 - GLI SST, ACADA SOFTWARE ET AL
 - AGGIUNTA DI ULTERORI SST E LST AL SUD (NON PREVISTI) VIA PNRR CTA+



ELT – EXTREMELY LARGE TELESCOPE - TELESCOPIO

- TELESCOPIO ADATTIVO DA 39 MT IN COSTRUZIONE AD ESO
- DISEGNO OTTICO A 5 SPECCHI CON DM E TIP-TILT INCORPORATI
- DOME E MAIN STRUCTURE FATTI IN ITALIA
- DM (M4) FATTO IN ITALIA (CON INAF TRA I FORNITORI)



ELT – EXTREMELY LARGE TELESCOPE - STRUMENTI

- STRUMENTAZIONE DI PRIMA LUCE
 - MORFEO – MODULO MCAO A DUE DM (IL SECONDO AGGIUNTO ATTRAVERSO PNRR STILES)
 - MICADO – NIR DL CAMERA (SPECTRO)
 - HARMONI – VIS-NIR IFU
 - METIS – MID-IR CAMERA AND SPECTRO
- IN SEGUITO
 - ANDES – UV-VIS-NIR HR-SPECTRO
 - MOSAIC – VIS-NIR MOS
 - (XAO ?)



ESFRI ROADMAP AGAIN

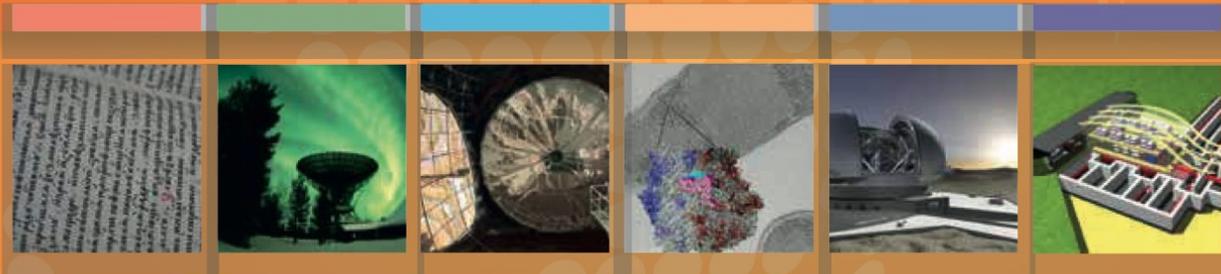
Strategy Report on Research Infrastructures

Roadmap 2010



PHYSICAL SCIENCES
AND ENGINEERING

CTA > 68 E-ELT > 69 ELI > 70
KMSNET > 74 SKA > 75



Ci siamo posizionati bene

I SOLDI..... QUANTO CI COSTA TUTTO QUESTO ?

- AI FONDI “A DISCREZIONE DI INAF” MOLTO POCO (NULLA È MAI ZERO GLI IMPEGNI SONO PICCOLI)
- IL TUTTO È SOSTENUTO DA FONDI FINALIZZATI DI PROVENIENZA VARIA
 - FOE PROGETTUALE DEL MUR SOSTIENE LBT, TNG, SRT ED ATENNE VLBI PER 10 M€/ANNO, SVILUPPI STRUMENTAZIONE ESO PER 7.5 M€ ANNO
 - IL MAECI SOSTIENE IL FUNZIONAMENTO DELLE IGO (ESO E SKAO) CON 24 M€/ANNO PER ESO E 12 M€/ANNO PER SKAO.
 - IL FONDO INFRASTRUTTURALE SKA-CTA (188 M€ IN 15 ANNI 2018-2033) SOSTIENE CTA ERIC E PRECURSORI ED R&D PER SKA E PRECURSORI
 - IL PON-SUD HA FINANZIATO PER CIRCA 20 M€ L'UPGRADE DI SRT ED ANTENNE VLBI
 - IN PASSATO “ASTRONOMIA INDUSTRIALE” (30 M€) E I PROGETTI BANDIERA (9M€) HANNO SOSTENUTO SKA ED ASTRI.
- IL PNRR FINANZIERÀ ALCUNI UPGRADE E COMPLETAMENTI IN VARIE AREE DI INTERESSE (220 M€).

E SE VOLESSIMO CAMBIARE QUALCOSA ?

- PICCOLE E MEDIE MOSSE SONO SEMPRE POSSIBILI, GRANDI MOSSE DEVONO ESSERE PROGRAMMATE CON GRANDE ANTICIPO.
 - NON SI ESCE DALLA SERA ALLA MATTINA DAI GRANDI ACCORDI INTERNAZIONALI
 - NON SI SMONTA UNA INFRASTRUTTURA DALLA SERA ALLA MATTINA E SOPRATTUTTO NON LO SI PUÒ FARE GRATIS (SMANTELLAMENTO E RIPRISTINO DEL TERRITORIO, DIRITTI ACQUISITI DEL PERSONALE, PENALI, ETC.)
- I TEMPI DEGLI ASTRONOMI SONO LUNGHIE E RICHIEDONO UNA PROGRAMMAZIONE DI LUNGO TERMINE
 - A FARE UNO STRUMENTO NUOVO CI VOGLIONO 5-10 ANNI – LA PROGRAMMAZIONE DEVE AVERE QUESTA SCALA PER ESSERE EFFICACE – SE DECIDO DI FARE UNO STRUMENTO NUOVO PER X DEVO SAPERE CHE X SARÀ FINANZIATO FINO A 5-10 ANNI + FUNZIONAMENTO PREVISTO.... ALTRIMENTI BUTTO VIA I SOLDI (E.G. SOXS E DOXS).
- I VASI NON SONO COMUNICANTI
 - SE SI “SPEGNE” QUALCOSA PAGATO DA UN MINISTERO I SOLDI LI REINCAMERA IL MINISTERO... NON RIMANGONO NELLE DISPONIBILITÀ DELL’INAF
- MA ALLORA NON SI CHIUDE MAI NIENTE ?
 - SERVIREBBE UNA PROGRAMMAZIONE DI LUNGO TERMINI CON I MINISTERI (E.G.PIANI DECENNALI DI FINANZIAMENTO)
 - INFRASTRUTTURE RESILIENTI (E.G. PNRR NG-CROCE)

GRAZIE