

ASTRONOMIA

www.uai.it



La rivista dell'Unione Astrofili Italiani

n. 1 • gennaio-marzo 2026 • Anno LI

Starship

Sped. in A. P. 70% filiale di Belluno Taxe perque - Tassa riscossa - Belluno centro

FINESTRA SULL'UNIVERSO

Gal Hassin

pag. 10

ASTROFOTOGRAFIA

**Social e
Astrofotografia**

pag. 33

BACHECA SOCIALE

Il cielo sopra Gaza

pag. 55

La prima volta del Wide-field Mufara Telescope

Alessandro Nastasi, astronomo del GAL Hassin di Isnello, racconta la recente scoperta di 2025 QK3, l'asteroide NEO che segna il ritorno della Sicilia alla ricerca degli oggetti minori più di due secoli dopo Cerere. E dichiara aperta la caccia ai NEO di questo strumento innovativo.

Alla fine di agosto del 2025 ha suscitato notevole eco la notizia della scoperta di un *Near-Earth Asteroid* (NEA) effettuata dal *Wide-field Mufara Telescope* (WMT), un sofisticato strumento da un metro di apertura situato in Sicilia, nel cuore delle Madonie, a 1865 m di altezza, e facente parte del grande Parco astronomico GAL Hassin di Isnello.

Oltre che per la sua importanza scientifica, la scoperta è stata impreziosita da un richiamo storico particolarmente significativo. Era il primo gennaio del 1801 quando

l'astronomo Giuseppe Piazzi, dall'osservatorio del Palazzo Reale di Palermo, scoprì Cerere, il primo e maggiore asteroide dei tanti che affollano le orbite tra Marte e Giove. E da allora, nessun altro oggetto minore era stato scoperto in Sicilia. Più di due secoli dopo, è toccato al WMT, uno strumento concepito proprio per dare la caccia alla classe dei corpi celesti che si avvicinano alla Terra, rompere l'incantesimo, qualificandosi come una *facility* alla frontiera della ricerca astronomica.

Principale protagonista di questa scoperta è stato Alessandro Nastasi,



Franco Foresta Martin
sidereus@rocketmail.com
Azzurra Giordani
azzurra.giordani@uai.it



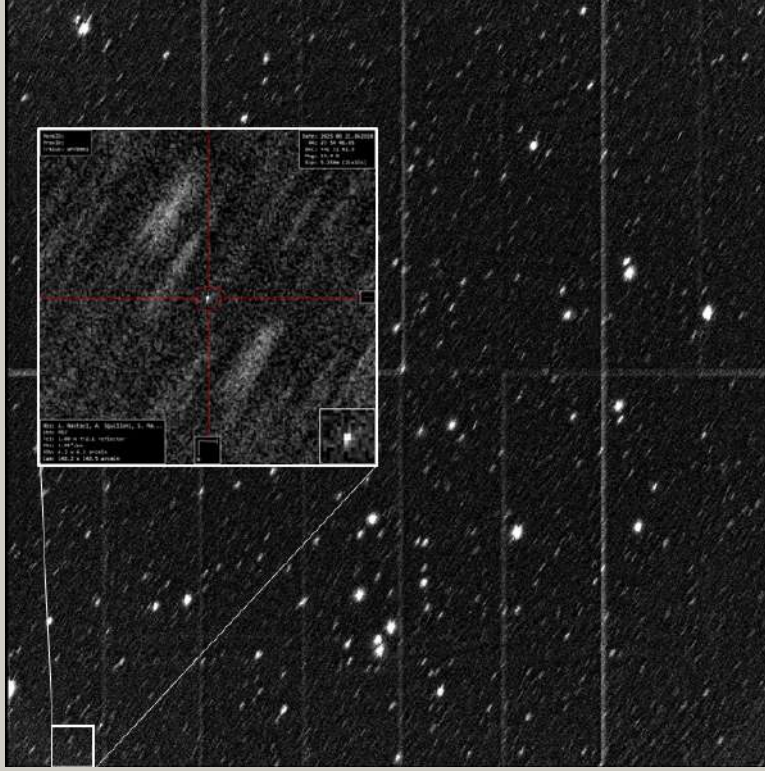


Figura 1. Intero campo di vista inquadrato dal Wide-field Mufara Telescope dell'Osservatorio GAL Hassin, con evidenziata l'area dove è stato scoperto l'asteroide near-earth 2025 QK3. Crediti: Fondazione GAL Hassin

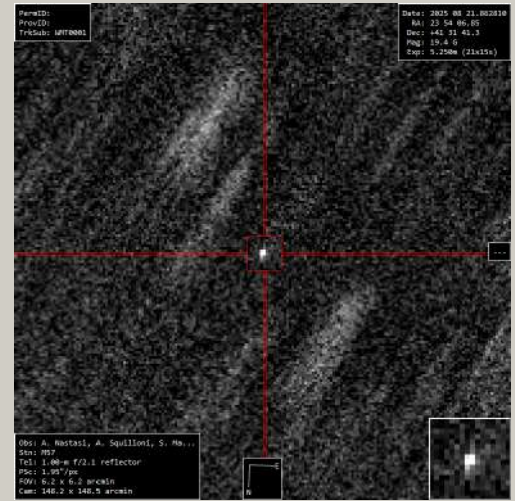


Figura 2. L'asteroide 2025 QK3 ripreso dal telescopio WMT dell'Osservatorio GAL Hassin. Crediti: Fondazione GAL Hassin

42 anni, nato a Erice (Trapani), laurea in Astrofisica e Cosmologia conseguita a Bologna, dottorato al *Max Planck Institute for Extraterrestrial Physics* (MPE) a Garching (Germania), attualmente astronomo-informatico presso quello che è stato definito il parco astronomico più bello d'Europa: GAL Hassin, un centro di ricerca scientifica, didattica e divulgazione in piena espansione fra le alture della Sicilia settentrionale, nell'entroterra di Palermo. E con lui parliamo, in questa intervista, non solo dell'importanza della recente scoperta, ma anche delle prospettive di sviluppo della ricerca astronomica nazionale a Isnello e dintorni.

Cominciamo dalla cronaca recente. Com'è avvenuta e che importanza ha la scoperta dell'asteroide near-earth battezzato con la sigla 2025 QK3? Abbiamo letto che si può avvicinare a noi fino a circa una volta e mezza la distanza Terra - Luna. Quindi, in futuro, potrebbe diventare pericoloso?

La scoperta di 2025 QK3 è arrivata dopo un lungo processo di "rodaggio" e messa a punto del nostro grande telescopio WMT, e in un periodo – la scorsa estate – in cui ho potuto dedicarmi appieno alle attività di ricerca del GAL Hassin. Inoltre, ho avuto anche la collaborazione di un team di

persone validissime che hanno permesso di "accelerare" il raggiungimento di risultati importanti con quello strumento. La scoperta del NEO 2025 QK3 è avvenuta la sera del 21 agosto 2025, proprio alla fine di una giornata che avevamo impegnato per completare una serie di operazioni di manutenzione del WMT, tra cui il ripristino del vuoto e del gas criogenico della camera. Queste erano operazioni fondamentali perché la camera CCD del telescopio potesse raggiungere la temperatura nominale di -110°C e garantire così il massimo livello di sensibilità e pulizia delle sue immagini. La sera abbiamo quindi testato il funzionamento del WMT, verificando che le prestazioni dello strumento erano ottimali e le condizioni del cielo eccellenti. A quel punto abbiamo quindi deciso di "tentare la fortuna" ed esplorare un'area di cielo intorno a RA: 00h e DEC: +40deg: una zona dove nessuna survey sembrava essere passata nei 3 giorni precedenti e che quindi poteva potenzialmente ospitare un nuovo asteroide o cometa di passaggio, e così è stato!

La scoperta di 2025 QK3 è stata una conferma eclatante delle enormi capacità dello strumento, che già conoscevamo ma che, in un certo senso, fino a quel momento

non erano state sfruttate al 100%. Sebbene rientri tra gli asteroidi "Near Earth", avendo un perielio minore di 1.3 unità astronomiche (AU), 2025 QK3 ha il punto di massimo avvicinamento all'orbita terrestre (il cosiddetto MOID: *Minimum Orbit Intersection Distance*) a poco più di 0.02 AU, pari a circa 8 volte la distanza Terra – Luna (*Lunar Distance*). Se in futuro non ci saranno interazioni gravitazionali importanti con altri corpi celesti, 2025 QK3 non dovrebbe quindi mai arrivare a colpire la Terra.

Quali sono le principali caratteristiche di questo corpo celeste? Qual è il suo periodo orbitale?

2025 QK3 ha un'orbita quasi perfettamente circolare, inclinata di 24 gradi rispetto all'eclittica e che sfiora esternamente l'orbita terrestre senza mai intersecarla, rimanendo all'interno di quella di Marte, con un perielio $q = 1.0143$ AU. Per queste caratteristiche, questo *Near-Earth* è stato classificato dal NASA JPL come di categoria "Apollo". Impiega inoltre 1.2 anni a compiere un giro intorno al Sole, e si stima abbia dimensione compresa tra i 30 e i 60 metri: simile quindi a quella dell'oggetto che causò il violento evento di Tunguska, nel 1908.





Figura 3. Cupola astronomica che ospita il Wide-field Mufara Telescope, sulla cima del Monte Mufara (1865 m). Crediti: Fondazione GAL Hassin/ Alessandro Nastasi

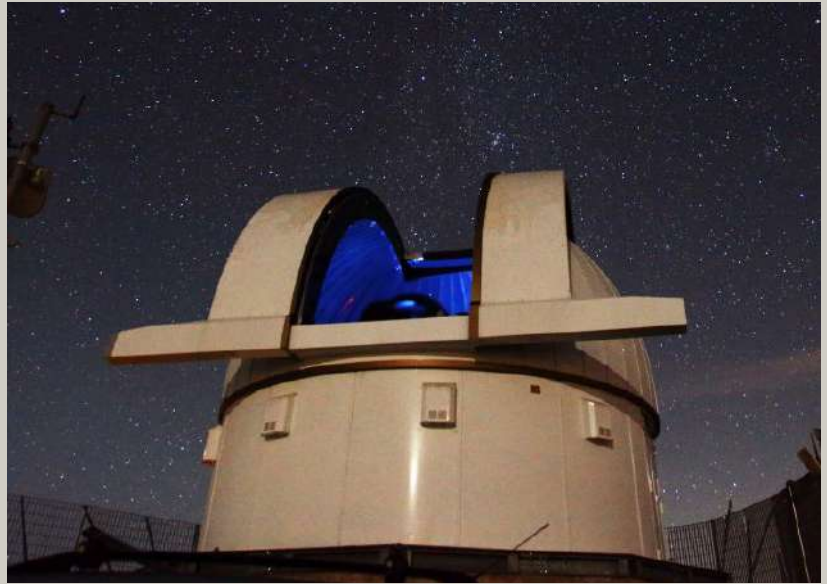


Figura 4. Il Wide-field Mufara Telescope installato all'interno della cupola da 7 metri di diametro. Crediti: Fondazione GAL Hassin/ Alessandro Nastasi

Devo dire che siamo stati molto tempestivi (e fortunati) nella sua scoperta poiché lo abbiamo osservato proprio all'inizio della sua finestra di visibilità, che dal nostro sito è durata appena 7 giorni. Prima del 20 agosto, infatti, l'asteroide era troppo lontano, e quindi troppo debole per essere visto. Il 26 agosto (intorno alle 18:00 UT) è arrivato a circa 11.7 LD (*Lunar Distance*) dalla Terra: la posizione di minima distanza dal nostro pianeta raggiungibile in questo periodo. Dal 28 agosto ha iniziato quindi a spostarsi verso l'emisfero australe, diventando a quel punto troppo basso e inaccessibile dal nostro emisfero.

Suscita attenzione anche lo strumento con cui è stato scoperto, il Wide-field Mufara Telescope di recente costruzione. Quali sono le caratteristiche di questo strumento, la sua vocazione e la sua collocazione rispetto alla sede di GAL Hassin frequentata da studenti e appassionati di astronomia a Isnello?

Ho accennato alle operazioni di manutenzione alle quali il WMT deve essere periodicamente sottoposto, e che sono

così importanti perché possa lavorare al massimo delle sue potenzialità – come questa scoperta ha dimostrato! Il *Wide-field Mufara Telescope*, infatti, è uno strumento molto complesso: un vero e proprio prototipo mondiale, progettato, costruito e installato dall'azienda italiana Officina Stellare. Il WMT monta uno specchio primario da 1 metro di diametro che focalizza la luce verso la camera CCD installata direttamente davanti al primario, in una configurazione ottica definita "a primo fuoco" ed equivalente ad un rapporto focale di $f/D=2.1$. Nell'unità del fuoco, prima di arrivare alla CCD, la luce attraversa una serie di lenti correttive in grado di spianare il campo di vista e correggere le aberrazioni ottiche periferiche. L'immagine viene infine registrata dalla camera digitale posta nel fuoco vero e proprio: una CCD modello 1110S dell'azienda americana Spectral Instruments, da 81 Mpx e crioraffreddata a -110°C .

Grazie alla combinazione di un rapporto focale basso, un sensore digitale molto grande e sensibile ed uno specchio da 1 metro, il WMT coniuga un campo di vista molto grande (pari ad un'area

di 25 lune piene) e corretto a una profondità e sensibilità eccezionali! Queste caratteristiche rendono il WMT uno strumento ideale per confermare, caratterizzare e scoprire asteroidi e comete "*Near Earth*", ma anche per seguire e monitorare satelliti artificiali e detriti spaziali.

Anche il sito dove il WMT è installato (la cima di Monte Mufara, a 1865m) a circa 10 km in linea d'aria a sud da Isnello, è stato scelto per il basso inquinamento luminoso dell'area, la sua elevazione e la morfologia, che insieme garantiscono uno dei cieli più bui e puliti d'Italia, oltre che un orizzonte libero su 360° . E proprio quest'ultimo aspetto, unitamente a una montatura altazimutale rialzata, permette inoltre al WMT di scandagliare aree di cielo molto basse, fino a 11 gradi sopra l'orizzonte, e investigare così le zone a bassa elongazione solare (fino a 30 gradi dal Sole). Questa è una zona normalmente inaccessibile a moltissimi telescopi nel mondo, ma di grande interesse scientifico poiché è dove si concentra la popolazione dei NEO più interni al sistema solare, ancora poco conosciuta.

Figura 5. Lo specchio primario da 1 metro di diametro del Wide-field Mufara Telescope. La foto è stata scattata presso i laboratori di Officina Stellare (Sarcedo, VI), durante le fasi di assemblaggio e test dello strumento. Crediti: Officina Stellare e Fondazione GAL Hassin/ Alessandro Nastasi



La scoperta scientifica è frutto della collaborazione tra diversi studiosi. Può descrivere il contributo dato dai vari esperti coinvolti nella scoperta?

Assolutamente! Sicuramente per primi vorrei menzionare chi da sempre ha creduto, voluto e ottenuto la realizzazione di questo osservatorio nelle Madonie, ovvero il Dott. Giuseppe Mogavero (ex sindaco di Isnello e attuale presidente della Fondazione GAL Hassin) e Mario Di Martino (INAF OATo). Il team della sera della scoperta comprende invece la Dott.ssa Sabrina Masiero, astronoma del GAL Hassin e responsabile delle attività didattiche e divulgative. Grazie a lei è stata avviata la rete di collaborazioni che alla fine ha portato alla scoperta. All'interno di questa ricade Alessio Squilloni: studente del corso di laurea magistrale in Fisica all'Università degli Studi di Pisa e astrofilo dell'Osservatorio "Beppe Forti" di Montelupo Fiorentino, che nella scorsa estate ha condotto presso di noi uno stage di due mesi. Quella sera vi era inoltre Francesco Cheli, studente di laurea triennale in fisica dell'Università di Pisa, anche lui

appassionato osservatore al "Beppe Forti". E proprio con il Beppe Forti il GAL Hassin ha un legame particolare, poiché l'osservatorio è stato fondato - ed è diretto - da Maura Tombelli, che è stata Premio GAL Hassin nel 2019 per la sua instancabile e trascinante passione per l'astronomia divulgativa e osservativa. Maura, infatti, è la più grande scopritrice non professionista di asteroidi al mondo, con più di 200 asteroidi scoperti! Io stesso ho imparato questo tipo di osservazioni da lei: insomma, anche se quella sera non era fisicamente al GAL Hassin, Maura è stata sicuramente determinante per la scoperta! In collegamento con noi tutta la sera c'è stato inoltre Riccardo Furgoni: docente dell'Università di Mantova e anche lui appassionato "astrometrista" con una esperienza decennale con l'Osservatorio del Celado. Insieme a lui abbiamo vagliato i risultati ottenuti dal suo PC con il software di ricerca, la maggior parte dei quali erano falsi positivi. Appena visto quel puntino in movimento sullo schermo, però, ci siamo subito resi conto che si trattava di un oggetto reale e, data la

velocità di movimento, che si trattava sicuramente di un NEO! Infine, ma fondamentale, è stato il mio collega Salvatore Virga, operaio specializzato del GAL Hassin che da sempre mi ha accompagnato al WMT per le operazioni di manutenzione, riuscendo spesso a risolvere problemi pratici, meccanici ed elettrici con grande competenza e determinazione: gli ultimi proprio la mattina stessa della scoperta. Devo dire che c'è stata una coordinazione perfetta tra i vari ruoli, quella sera: con Alessio e Francesco abbiamo valutato in quale area del cielo fosse meglio puntare. Io ho seguito il controllo del WMT, dal puntamento all'acquisizione delle immagini, coordinando inoltre la fase immediatamente successiva alla scoperta: dall'inseguimento dell'asteroide, al continuo controllo che si trattasse davvero di un "nuovo" NEO, e non magari un asteroide scoperto in passato e poi andato perso, alla sua pubblicazione sulla pagina ufficiale dei NEO appena scoperti (la *NEO-Confirmation Page* - NEOCP), con la sigla temporanea WMT0001. Quando poi, dopo 3 ore di attività



Figura 6. Il Wide-field Mufara Telescope. Crediti: Fondazione GAL Hassin/ Alessandro Nastasi



Figura 7. Il Wide-field Mufara Telescope durante l'attività osservativa notturna. Crediti: Fondazione GAL Hassin/ Alessandro Nastasi

concitata per "inseguire" l'oggetto e pubblicare osservazioni sempre nuove, in modo da migliorare progressivamente la sua orbita ed evitare che venisse perso, sono arrivate le osservazioni indipendenti dall'osservatorio Great Shefford (codice J95 – ad 80 miglia da Londra) siamo tutti esplosi in un grande abbraccio liberatorio: l'asteroide NEO esisteva davvero e, grazie alla triangolazione dall'osservatorio inglese, la sua incertezza in cielo era scesa così tanto che non sarebbe andato perso e avremmo potuto ritrovarlo la sera successiva!

A quel punto erano ormai quasi le 4 del mattino: finalmente era arrivato il momento di andare a riposare per prepararci alla giornata (e alla notte) successiva.

Le ricerche sui NEA e su altri asteroidi potenzialmente pericolosi sono affidate a una rete di osservatori sia automatici sia governati direttamente da astronomi che si sta ampliando rapidamente. Come si ricorda l'attività di WMT con questa rete mondiale?

La rete di osservatori mondiali è coordinata e certificata dal *Minor Planet Center* (MPC) – l'istituto incaricato

dall'Unione Astronomica Internazionale di raccogliere, conservare, elaborare e mettere a disposizione i dati osservativi sui corpi minori del Sistema solare – e ha ormai quasi raggiunto le 3000 unità compresi i grandi telescopi dedicati alle *survey* di scoperta. Anche il WMT è inserito all'interno di questa rete da luglio 2023, con il codice M57, assegnatogli dal MPC dopo aver verificato la bontà e l'accuratezza dei risultati ottenuti su alcune osservazioni iniziali di test acquisite su alcuni asteroidi ben noti. Il WMT ha tuttavia delle peculiarità che gli permettono di spingersi in osservazioni estremamente difficili o dispendiose in termini di tempo per la maggior parte degli altri osservatori. Il grande campo di vista e la sua eccezionale sensibilità gli permettono infatti di osservare, in un tempo relativamente breve, asteroidi molto deboli e/o con un'alta incertezza posizionale nel cielo. A quest'ultima categoria appartengono sia gli asteroidi appena scoperti e quindi, a causa delle poche osservazioni, con un'orbita non ancora ben determinata, sia gli asteroidi scoperti e osservati in passato ma poi "persi" per qualche anno. Nel primo caso si tratta di osservazioni di conferma e

follow-up di asteroidi appena scoperti, mentre nel secondo si parla di *recovery*. In entrambi i casi sono osservazioni determinanti perché gli oggetti non vadano persi, e infatti vengono pubblicate dal MPC – insieme al nome degli osservatori e delle persone che ci hanno lavorato – su apposite circolari online: le *Minor Planet Electronic Circulars* (MPEC). Quando effettuiamo queste osservazioni astrometriche inviamo quindi i risultati associati all'osservatorio M57 al MPC in *files* con un opportuno formato (ADES).

Passiamo a qualche ricordo più personale. Lei è nato a Erice (Trapani), ma è anche molto legato a Castelvetrano, cittadina della Sicilia sud-occidentale a pochi chilometri dall'antica città greca di Selinunte, poiché là trascorreva – e trascorre tuttora – le ferie estive. Ebbene c'è chi la ricorda adolescente, dotato di un piccolo telescopio da appena cinque centimetri di apertura, osservare la Luna nei giardini del famoso parco archeologico, fra le rovine dei templi dorici del V secolo a.C. È nata così la sua passione per l'astronomia? E come si è sviluppata da grande?

È vero: la possibilità di potermi perdere



Figura 8. Alessio Squilloni (a sinistra) e Alessandro Nastasi accanto al Galhassin Robotic Telescope (GRT). Crediti: Sabrina Masiero/GAL Hassin

ad ammirare un cielo notturno, lontano dall'inquinamento luminoso della mia città di origine, è stato determinante per far maturare in me la passione dell'astronomia!

Ricordo che la prima folgorazione la ebbi una domenica sera quando, come tutti i weekend, rientravamo a Trapani dopo aver passato il fine settimana con i miei nonni, tra Selinunte e Castelvetro. Sulla strada di ritorno, lontano quindi da luci artificiali, guardando dal finestrino mi accorsi di una nuvoletta di luce nel cielo notturno. Non capivo cosa fosse, e quindi mio padre mi spiegò che si trattava di un gruppo di stelline raggruppate molto vicine tra di loro: le Pleiadi. La cosa mi colpì moltissimo: non credevo potessero esistere oggetti celesti così affascinanti nel cielo notturno... chissà cosa poteva nascondersi ancora lassù, quindi!

Iniziai le prime osservazioni del cielo notturno con il mio piccolo telescopio, un rifrattore da 50 mm f/16, come dicevate, da Trapani prima e poi dalla mia campagna di Selinunte, dove quasi ogni sera ammiravo i grandi giganti gassosi Saturno e Giove, oltre che i numerosi e affascinanti crateri lunari. E, in effetti,

dal mio giardino è possibile ammirare anche la parte superiore del tempio E di Selinunte, dedicato alla dea Era: davvero una meravigliosa cornice!

Al Liceo quindi ho avuto la fortuna di incontrare docenti di fisica, biologia e chimica dotati di grande passione e capacità comunicative, che sono riusciti ad alimentare la mia curiosità e il fascino che provo tutt'oggi verso tutte le materie scientifiche. Confesso che al 5° anno ero indeciso su quale strada intraprendere: la chimica (che mi piaceva moltissimo), un qualche percorso legato all'ingegneria o l'astronomia? Decisi quindi di partecipare a un corso di orientamento organizzato dalla facoltà di Astronomia di Bologna: lì capii che quella non era solo una passione, ma doveva diventare il lavoro della mia vita. E non me ne sono mai pentito.

Pur avendo avuto promettenti esperienze di studio, ricerca e lavoro all'estero, fra la Germania e la Francia, lei è tornato in Sicilia quando si è costituito il GAL Hassin. Hanno pesato di più i richiami della terra natia, le prospettive di sviluppo del parco astronomico GAL Hassin, o entrambe le cose?

All'estero ho vissuto per quasi 8 anni, subito dopo la laurea, confrontandomi con realtà professionali, centri di ricerca e *start-up* innovative di altissimo livello. Quando, nel 2016, sentii per la prima volta parlare del GAL Hassin, lavoravo come *Data Scientist* presso una *start-up* a Monaco di Baviera. Il mio lavoro e la mia vita di allora mi gratificavano moltissimo, ma vedere quella realtà così affascinante appena nata in Sicilia mi fece scoccare una scintilla: forse avrei potuto lavorare al GAL Hassin? Avrebbe significato poter fare l'astronomo, lavorando sia nella ricerca che nella divulgazione, nella mia terra, in Sicilia: una cosa che sinceramente non avevo mai pensato di poter realizzare! Dopo quasi due anni, sempre trascorsi in Germania, le mie prospettive si orientarono decisamente verso l'Italia, dove volevo ritornare portando con me la ricchezza di quanto avevo appreso all'estero. Decisi quindi di applicare al GAL Hassin, dove si era appena aperto un bando per un Astronomo Informatico. Fortunatamente da quel bando fui selezionato, e questo aprì per me un nuovo capitolo della mia vita qui in Sicilia: non più da studente, ma da astronomo del GAL Hassin!

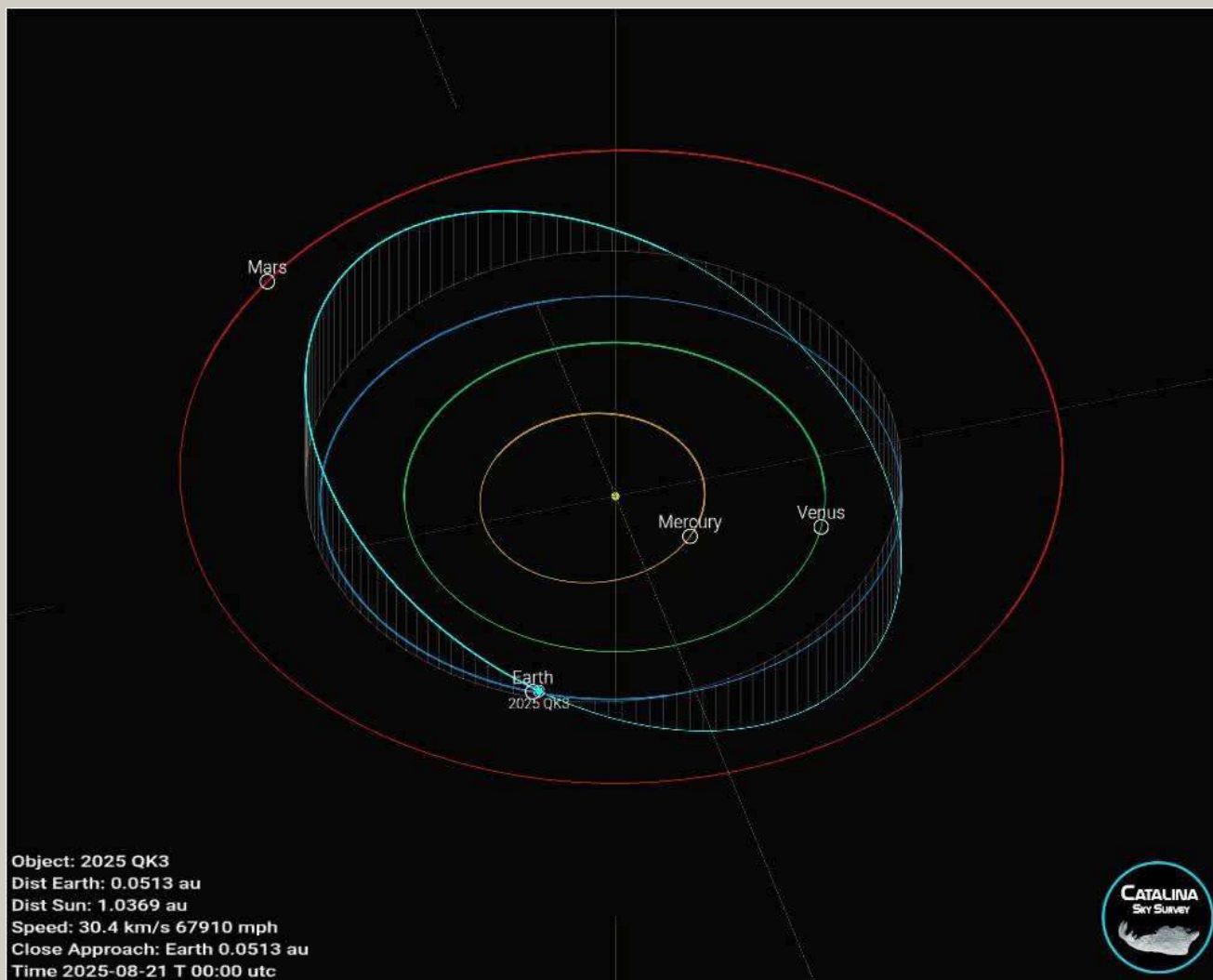


Figura 9. Orbita dell'asteroide 2025QK3 e la sua posizione al momento della scoperta. Crediti: CSS Orbit View (<https://neofixer.arizona.edu/css-orbit-view>)

Come si articola la sua attività di ricerca al parco astronomico GAL Hassin? In quali progetti è attualmente coinvolto?

Il mio ruolo al GAL Hassin è di Astronomo Informatico. Porto avanti di fatto le attività di ricerca del centro gestendo e tenendo sempre operativi i nostri due telescopi robotici: il *Galhassin Robotic Telescope* (GRT) – un Ritchey-Chrétien da 40cm $f/D=3.8$, e il WMT. La mia qualifica prevede anche lo sviluppo di software e programmi per automatizzare e/o supportare le osservazioni di ricerca e le attività didattiche.

Dal 2023 ho reso "il piccolo" GRT completamente automatizzato, in grado cioè di eseguire una serie di osservazioni, secondo tempi e puntamenti stabiliti in precedenza, per poi posteggiarsi e chiudere la cupola appena sorge il sole: tutto in totale autonomia! Tutti i programmi e progetti che ho sviluppato (e sto ancora sviluppando) per la gestione del GRT saranno riutilizzati anche con il WMT, che al momento è solo parzialmente automatizzato. Anche se, grazie all'automazione, ormai anche gli astronomi possono dormire la notte, i

dati devono comunque essere analizzati ed elaborati l'indomani mattina. Anche questo è un compito che spetta a me, usando opportuni programmi e script. Il mio lavoro, inoltre, prevede anche il mio coinvolgimento attivo e la presentazione dei nostri risultati nei gruppi e progetti di ricerca con i quali il GAL Hassin collabora: da ARIEL EXOClock per le osservazioni dei transiti di pianeti extrasolari, alla *International Asteroid Warning Network* (IAWN), del quale il GAL Hassin è membro dal 2019, per il monitoraggio e la caratterizzazione rapida di asteroidi



potenzialmente pericolosi, ai gruppi di ricerca sul censimento, monitoraggio e caratterizzazione di detriti spaziali e satelliti artificiali. Da questo inverno, inoltre, avvieremo altri progetti e nuove collaborazioni.

Oltre alle attività di ricerca, a oggi sono stato impegnato anche con le attività di didattica e divulgazione con scuole e pubblico. Per esempio, d'estate mostro e spiego al pubblico le splendide immagini di galassie, nebulose, ammassi stellari e comete riprese al GRT, che vengono proiettate su uno schermo installato nell'area esterna del nostro parco e che il pubblico può ammirare rimanendo seduto sugli spalti: un'esperienza affascinante!

Nella seconda metà del secolo scorso si accese in Italia il dibattito su quale fosse la migliore collocazione dei futuri telescopi nazionali destinati alle più avanzate ricerche di astronomia e astrofisica. Furono a lungo indagate località montane del centro, del sud e dell'Italia insulare. Poi il dilagante e irrisolto problema dell'inquinamento luminoso fece optare per soluzioni estere (vedi il telescopio nazionale Galilei collocato a La Palma, nelle Canarie). Ma con le nuove tecnologie digitali che minimizzano i disturbi atmosferici c'è stata una riscoperta di alcuni siti nazionali. Il Monte Mufara, dov'è collocato WMT, è fra questi?

L'intero Parco Regionale delle Madonie ha in effetti ottime condizioni per l'osservazione astronomica. Nel 2019 è uscito uno studio [1] a firma Alessandra Di Cecco (ASI) nel quale vennero studiati diversi siti italiani al fine di determinare quale fosse il migliore dove installare il futuro telescopio *FlyEye* di ESA. Tra questi, proprio Monte Mufara è risultato il migliore sia per il ridotto inquinamento luminoso che per le condizioni geografiche e climatiche favorevoli. Trovandosi poi molto a sud come latitudine, da M. Mufara si riesce a vedere parte del cielo australe, fino a DEC ~ -40°. Infine, bisogna ricordare che Monte Mufara è un luogo già antropizzato da tempo grazie, per esempio,

agli impianti di risalita della locale stazione sciistica e all'installazione, iniziata già da qualche anno, della fibra ottica da parte di *OpenFiber* con il progetto nazionale Piano Banda Ultra Larga, deciso per portare la fibra ottica anche nei luoghi rurali e montani. La presenza di infrastrutture e servizi, quindi, ha contribuito a rivalutare M. Mufara come luogo ideale per l'installazione dell'osservatorio WMT prima, e dell'ESA *FlyEye* successivamente.

Il sito del Monte Mufara è stato quindi prescelto anche per il telescopio *FlyEye*, un progetto Agenzia Spaziale Europea (ESA) e ASI (Agenzia Spaziale Italiana) anche esso dedicato alla difesa planetaria. Dunque, un fratello o un cugino di WMT. Ce ne descrive le caratteristiche e i già previsti rapporti di collaborazione fra questi due strumenti e le equipe di ricercatori che ne usufruiranno?

Il *FlyEye* (il cui nome originario è in realtà NEOSTEL: *Near Earth Object Survey Telescope*) è un progetto innovativo che vanta un brevetto tutto italiano. Il *FlyEye* è un telescopio con uno specchio da 1 metro, come il WMT, ma con una configurazione ottica molto diversa, avendo davanti allo specchio uno *splitter* che separa il fascio ottico in 16 sotto-fasci, ciascuno dei quali viene quindi osservato da una propria camera CCD. È un telescopio che usa quindi 16 camere differenti per osservare un'area di cielo enorme, equivalente a più di 200 lune piene! L'immagine di questa vasta area di cielo viene quindi ricomposta combinando le 16 immagini individuali, esattamente come fa la mosca nella sua visione a mosaico: da cui il nome "*FlyEye*", "occhio di mosca".

Grazie a questa tecnica innovativa, il *FlyEye* sarà in grado di scandagliare l'intero cielo osservabile molto velocemente, riuscendo a scoprire asteroidi NEOs a partire da dimensioni di circa 40 metri molte settimane prima di un loro potenziale impatto. Questo strumento, fondamentale per la sorveglianza spaziale e per la sicurezza planetaria, è

il primo realizzato dall'Agenzia Spaziale Europea in collaborazione con ASI, e vedrà la realizzazione di altri tre *FlyEye* (di generazioni successive) in altri tre punti del globo, in modo che tutto il cielo osservabile dal nostro pianeta possa essere scandagliato in maniera continuativa dalla rete *FlyEye*.

Il WMT potrà certamente funzionare come strumento a supporto delle attività del *FlyEye* su M. Mufara, agendo sia come strumento di conferma di asteroidi NEOs scoperti dal *FlyEye*, che senza un'immediata osservazione di *follow-up* potrebbero essere persi, sia per una caratterizzazione fisica di questi asteroidi. Il WMT, infatti, a differenza del *FlyEye*, è dotato di filtri fotometrici che possono essere utilizzati per esempio per caratterizzare l'indice di colore del corpo celeste – e aiutare quindi a comprenderne la composizione – o per tracciare la sua curva di luce, utile a determinarne il periodo di rotazione. Una volta operativa, questa sarà la prima rete di telescopi a grande campo per la scoperta e la caratterizzazione di NEO in tutta l'area del Mediterraneo.

Dai risultati che verranno prodotti da questa collaborazione beneficerà tutta la comunità di ricercatori che studiano la fisica e le dinamiche orbitali dei corpi minori del Sistema Solare, e – aggiungerei – l'intera popolazione mondiale, poiché la scoperta e la caratterizzazione immediata di oggetti potenzialmente pericolosi per la Terra sarà cruciale per prevenire, evitare e mitigare eventuali minacce che dovessero arrivare dallo spazio.

E noi, come GAL Hassin, siamo orgogliosi di poter essere protagonisti di questo grande progetto.

Bibliografia

- [1] Di Cecco, A., "Analysis of Italian sites for NEO and space debris observations with the ESA Fly-Eye telescope". 1st NEO and Debris Detection Conference, 2019. <https://conference.sdo.esoc.esa.int/proceedings/neos11/paper/91>

