MeStar 1.0.0

Manuale utente illustrato / 29 ottobre 2026

Dalle immagini alle misure

Identificazione di oggetti, fotometria relativa e astrometria. Quattro percorsi osservativi, spiegazione delle misure e distribuzione per i tester.

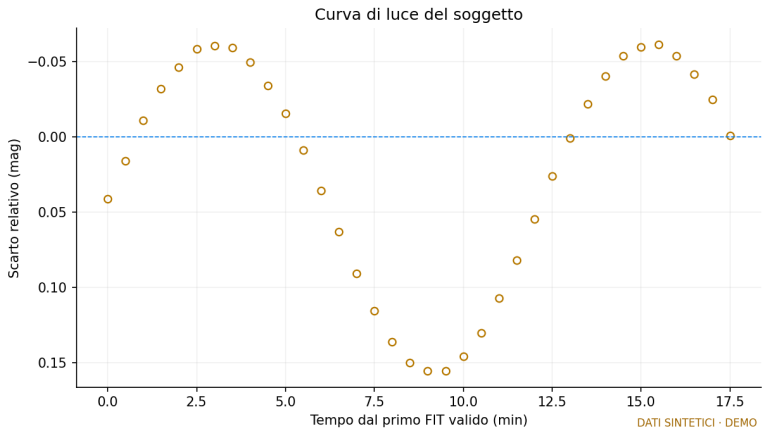

Figura 01. Curva relativa a punti con mediana zero, esportata dalla demo sintetica della 1.0.0.

Le novità di questa edizione

Grafici a punti sperimentali più grandi, senza segmenti fra le misure, anche nei PNG/SVG. Rimangono le esclusioni WCS, gli installer per i tre sistemi e la licenza GPLv3.

Le viste dei grafici sono aggiornate alla 1.0.0. Le schermate delle funzioni invariate provengono dalle edizioni 0.10.3 e 0.11.0. Aspetto delle cornici e dialoghi del sistema può differire su Windows e macOS. Esempi sintetici e reali sono sempre dichiarati.

MeStar è un progetto indipendente, non affiliato a ZWO o al marchio Seestar.

CAPITOLO 02

Scegli il tuo percorso

Indice navigabile

Prima prova con i dati demo 3
Installa, avvia e aggiorna 4
Prepara e carica i FIT 5
Scegli S e le stelle R 6
Dai pixel alle coordinate 7
La risoluzione continua sui FIT utili 8
Leggi ed esporta le esclusioni WCS 9
Leggi la magnitudine di catalogo 10
Mostra i nomi delle stelle 11
Personalizza Settings 12
Scegli i parametri di misura 13
Cerca sorgenti in movimento 14
Controlla il blink 15
Verifica un nome con JPL 16
Se il servizio online fallisce 17
Imposta la fotometria 18
Interpreta i due grafici 19
Salta i FIT non misurabili 20
Come si misura il flusso 21
Come si ottiene la Δmag 22
Saturazione e centroide 23
Calcola l’astrometria 24
Velocità e RMS del fit 25
Esporta dati e grafici 26
Tempi e ancoraggi coerenti 27
Caso 1: oggetto mobile ignoto 28
Caso 2: asteroide noto 29
Caso 3: stella variabile 30
Caso 4: nova o supernova 31
Più notti: conserva il significato 32
Risolvi i problemi frequenti 33
Crea il portabile Windows 34
Crea anche l’installer 35
Crea e installa il pacchetto Ubuntu 36
Crea e installa il pacchetto macOS 37
GPLv3 e sorgenti del rilascio 38
Consegna una build ai tester 39
Glossario e limiti operativi 40
Fonti, esempi e verifiche 41

I titoli e i numeri di pagina dell'indice sono collegamenti cliccabili. I quattro casi d'uso accompagnano l'utente dal soggetto alle misure; gli approfondimenti spiegano il significato dei risultati e i controlli necessari.

CAPITOLO 03

Prima prova con i dati demo

Avvio rapido

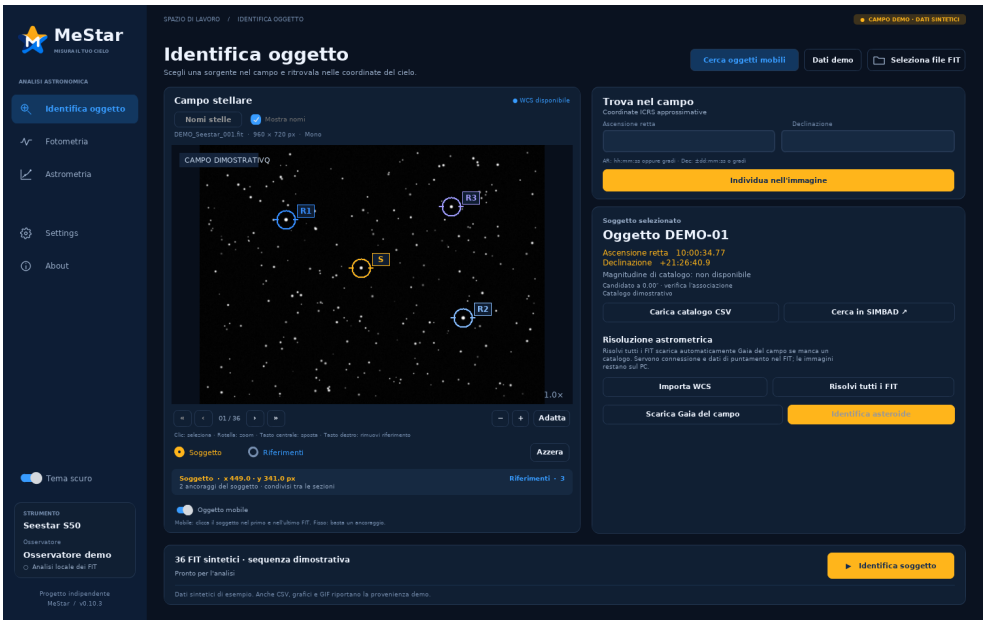

Figura 02. Pagina Identifica oggetto appena avviata. Il badge indica dati sintetici.

01 Avvia MeStar. Per ritrovare l’esempio iniziale usa **Dati demo**; non servono FIT o collegamenti a internet.

02 Apri **Fotometria**: la curva del soggetto e il controllo dei riferimenti illustrano i risultati attesi. Prova anche **Astrometria**.

03 Da Identifica oggetto puoi provare **Cerca oggetti mobili → Avvia ricerca**, controllare il blink e usare il candidato.

04 Passa poi ai tuoi file con **Seleziona file FIT**. Le misure sui file caricati sono calcolate sui loro pixel, non sostituite con la demo.

Demo e riconoscimento online

L’oggetto della demo non esiste nel cielo. La ricerca online del suo nome è disabilitata; la ricerca locale del moto e le esportazioni dimostrative rimangono utilizzabili. Gli export demo sono marcati _DEMO e synthetic_demo.

CAPITOLO 04

Installa, avvia e aggiorna

Sorgenti oppure distribuzione compilata

COSA HAI RICEVUTO	COME AVVIARLO
ZIP dei sorgenti	Installa Python compatibile e i requisiti, poi avvia mestar_gui.py.
ZIP portabile Windows	Estrai tutto e avvia MeStar.exe. Mantieni _internal accanto all'EXE. Non serve Python.
Installer Windows	Esegui il setup e avvia dal menu Start.
Pacchetto Ubuntu .deb	Installa con apt, poi avvia MeStar dal menu Applicazioni o con mestar.
Immagine macOS .dmg	Trascina MeStar.app in Applications, poi avvia da Applicazioni.

Gli installer Windows, Ubuntu e macOS includono Python e le librerie: per usarli non devi installare Python, pip o le dipendenze scientifiche. I requisiti Python qui sotto riguardano soltanto chi esegue i sorgenti o genera i pacchetti.

Avvio dai sorgenti

```
python -m pip install -r requirements.txt
python mestar_gui.py
```

Usa Python 3.10 o successivo; per creare pacchetti Windows è consigliato Python 3.12 x64. Mantieni assets e locales. Python 3.8 non soddisfa i requisiti scientifici attuali.

Figura 03. About riporta versione e ambito dell'applicazione. I comandi di build sono nei capitoli dedicati a ciascun sistema.

Aggiornamento

Chiudi la copia precedente ed estrai i nuovi sorgenti in una cartella separata, oppure usa il nuovo installer. Le preferenze compatibili restano nel profilo utente. Non copiare un nuovo EXE isolato dentro una vecchia cartella di librerie: distribuisci una build completa.

Nella 1.0.0 rimangono la curva con mediana zero e i tre menu scientifici. Il tab Più serate e la visualizzazione su mediana non nulla della 0.9.0 sono stati rimossi.

CAPITOLO 05

Prepara e carica i FIT

Dati di ingresso

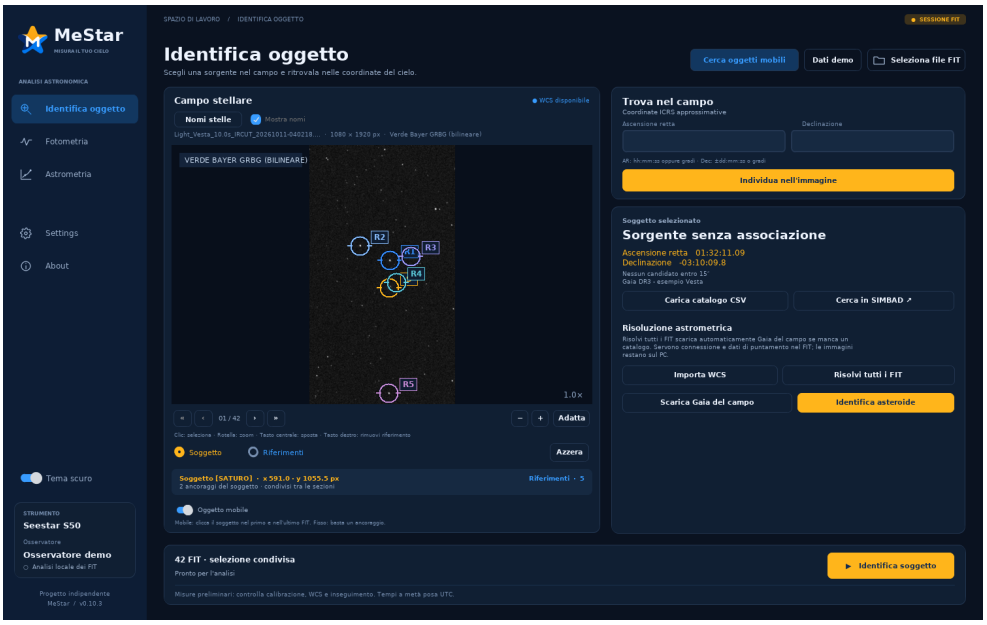

Figura 04. Sequenza reale di 42 FIT Seestar S50 su Vesta, con WCS importato dall'esempio locale.

01 Seleziona i singoli frame della sequenza. I nomi sono ordinati in modo naturale; le misure vengono poi ordinate per il tempo UTC.

02 Controlla tempi, esposizione, geometria e canale. Sono supportati FIT monocromatici e formati RGB/Bayer riconosciuti; con dati a colori si usa il verde.

03 Per una curva o un fit del moto servono almeno due FIT con tempi distinti. Per la ricerca automatica mobile servono almeno cinque rilevazioni utili.

Sono preferibili dati lineari, senza elaborazioni estetiche. Un unico stack finale non fornisce una serie temporale; uno stack allineato alle stelle può allungare l'asteroide. Se usi stack come punti temporali, verifica attentamente posa equivalente, epoca e risposta fotometrica.

La compatibilità dipende dal formato e dagli header, non dal nome del telescopio. Puoi usare altri strumenti se i FIT sono supportati e contengono tempi ed esposizioni affidabili; per le funzioni nel cielo serve anche un WCS valido.

Preparazione esterna

MeStar non applica dark, flat o una calibrazione strumentale completa. Un dato formalmente leggibile può contenere sistematiche. Mantieni calibrazioni, banda e impostazioni coerenti; evita saturazione e non linearità [1].

CAPITOLO 06

Scegli S e le stelle R

Navigazione e selezione

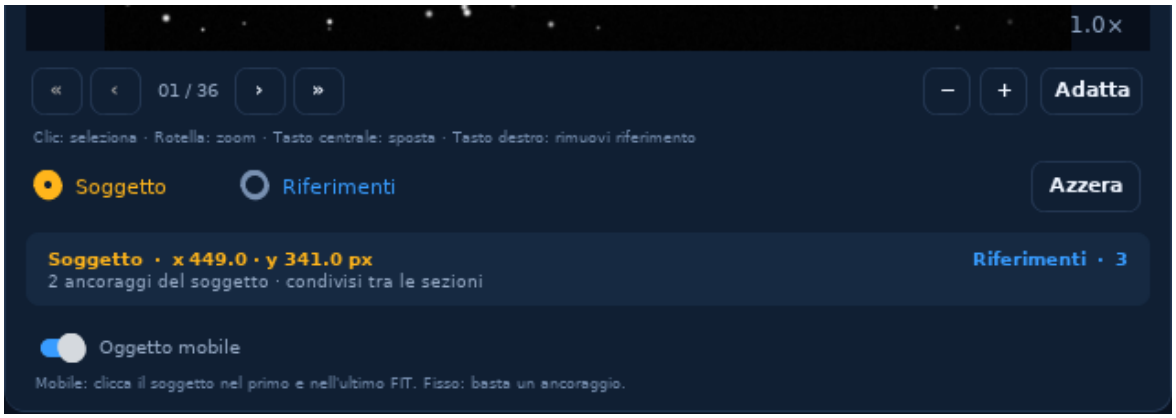

Figura 05. Comandi sotto l'immagine: navigazione, ruolo del clic, selezioni condivise e Oggetto mobile.

COMANDO	EFFETTO
« ‹ › »	Prima immagine, precedente, successiva, ultima. Il contatore identifica il FIT corrente.
Rotella / − / + / Adatta	Zoom; Adatta ripristina la vista completa. Trascina con il pulsante centrale per spostare il campo.
Soggetto	Un clic seleziona S. Il centroide viene cercato vicino al punto indicato.
Riferimenti	I clic aggiungono R1, R2… per la fotometria. Tasto destro vicino a un riferimento per rimuoverlo.
Azzera	Cancella le selezioni; le misure vanno ricostruite.
Oggetto mobile	Attivo: seleziona S nel primo e ultimo FIT. Disattivo: basta un ancoraggio della sorgente fissa nel cielo.

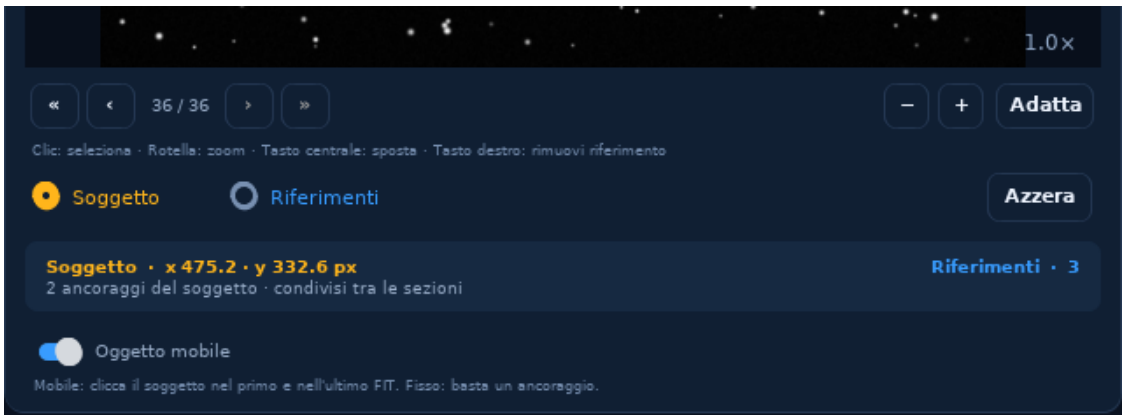

Figura 06. Lo stesso soggetto nell'ultimo FIT demo. Controlla S, non solo il contatore.

S e R sono condivisi tra i menu. Cambiare una selezione invalida i risultati pertinenti: ricalcola prima di esportare. Aggiungi ancoraggi intermedi se il moto previsto non segue bene il soggetto.

CAPITOLO 07

Dai pixel alle coordinate

Risoluzione WCS

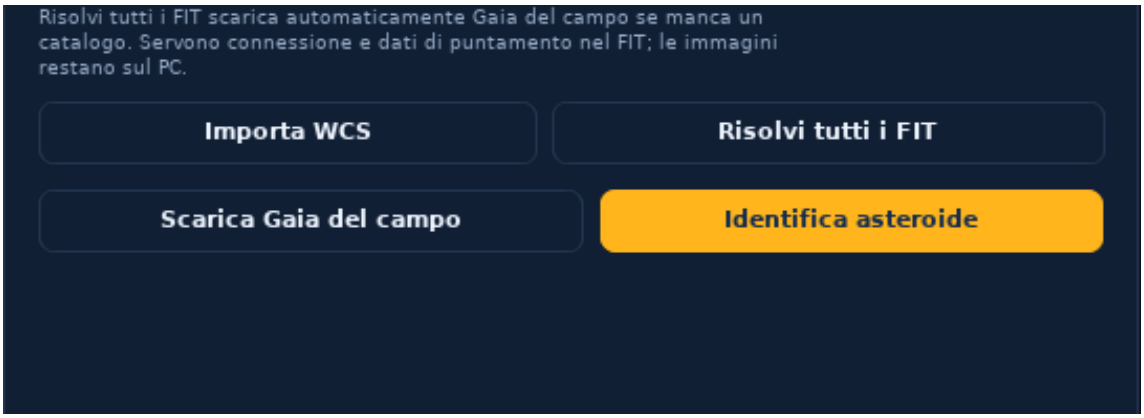

Figura 07. Pannello con WCS disponibile su FIT reale. In basso i comandi di risoluzione e download.

01 Premi **Risolvi tutti i FIT**. Un WCS già valido viene riusato. Se occorre una soluzione, un catalogo disponibile ha priorità; segue solve-field configurato, oppure Gaia automatico del campo.

02 Per il download Gaia servono puntamento RA/DEC e scala ricavabile da XPIXSZ e FOCALLEN. Se questi dati mancano, usa un catalogo adatto, importa WCS o configura Astrometry.net con indici locali.

03 Controlla stelle e diagnostica del campo. La soluzione non va considerata corretta solo perché il processo termina: una sorgente nota deve cadere nella posizione giusta.

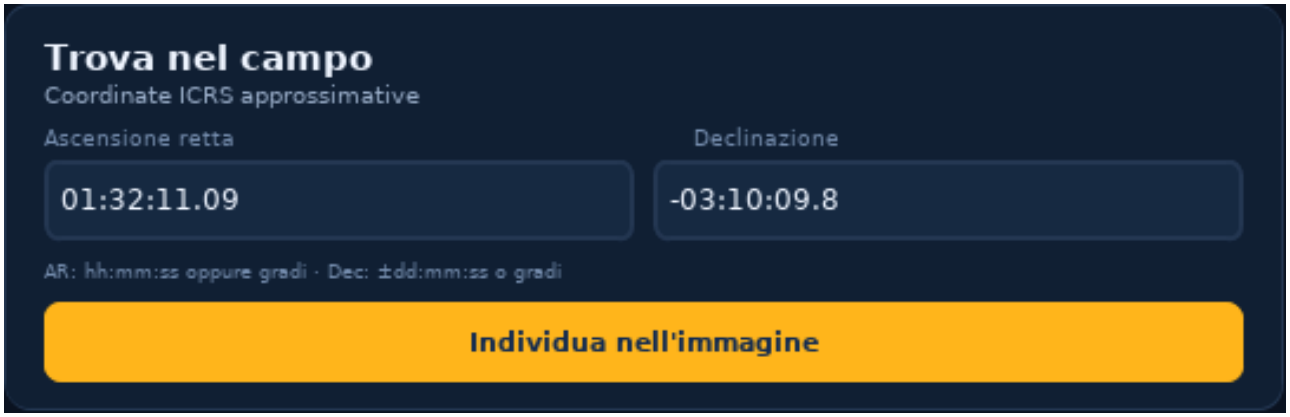

Figura 08. AR e Dec possono localizzare una sorgente nota. Esempio di coordinate nella sequenza Vesta.

Individua nell’immagine accetta AR in hh:mm:ss oppure gradi e Dec con segno. **Identifica soggetto** aggiorna selezione e associazioni; per il nome dell’asteroide esiste il comando separato Identifica asteroide.

Nessun JSON obbligatorio

Il JSON è un modo per riusare una soluzione, non un prerequisito. Risolvi tutti i FIT non riscrive gli originali e non esporta automaticamente uno ZIP di risultati: usa Esporta CSV + grafici dopo le misure per conservare il JSON.

Se un singolo FIT non si risolve

Dalla 0.11.0 il programma prosegue sugli altri frame. Al termine mantiene quelli risolti, mostra il conteggio e rende disponibile Dettagli FIT esclusi (WCS). Non modifica o elimina gli originali. Leggi i due capitoli seguenti prima di riprendere le misure: può essere necessario riselezionare S o una stella R.

CAPITOLO 08

La risoluzione continua sui FIT utili

Dalla 0.11.0 / Identifica oggetto

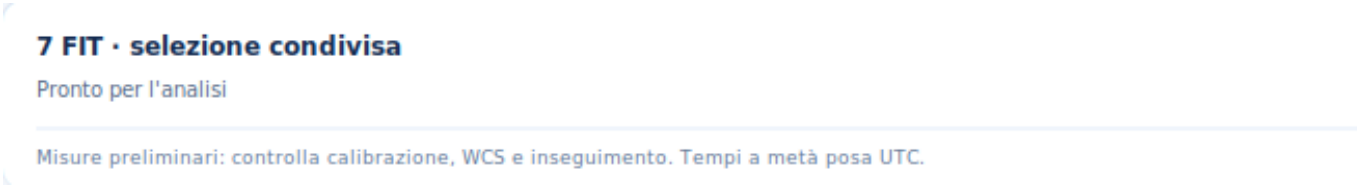

Figura 09. Dettaglio del riepilogo iniziale: sette FIT sintetici caricati. Due contengono poche stelle e uno è illeggibile.

Figura 10. Dettagli ingranditi dopo Risolvi tutti i FIT: pulsante per le esclusioni, quattro immagini attive e avviso per le selezioni da rivedere.

01 Premi Risolvi tutti i FIT. La prima soluzione utile può essere costruita anche da un frame successivo al primo; un frame fallito non diventa la base per gli altri.

02 Attendi il riepilogo. La sessione mantiene i FIT risolti; gli originali sul disco restano intatti. Il pulsante Dettagli FIT esclusi (WCS) compare quando sono presenti file non utilizzabili.

03 Rivedi il soggetto e i riferimenti. Se un ancoraggio S o una R era su un frame escluso, viene rimosso e il riepilogo chiede di riselezionarlo. Le selezioni sui FIT mantenuti vengono rimappate. Ricalcola misure e identificazione.

CAPITOLO 09

Leggi ed esporta le esclusioni WCS

Diagnostica dei frame

Figura 11. Report della prova sintetica: nome, numero originale e motivo per due errori stellari e un FIT illeggibile. Sono indicati anche i riferimenti da riselezionare.

01 Apri Dettagli FIT esclusi (WCS) e controlla le cause. Poche stelle possono dipendere da nubi, sfocatura o campo non abbinato; non sono una prova di danno fisico del file. Un WCS già valido viene riusato, senza certificare la fotometria.

02 Usa Esporta elenco CSV per salvare il report anche prima di effettuare misure. Il CSV riporta file, percorso, indice e numero originali, numero di frame in ingresso, fase read/solve, motivo e removed_from_session.

03 Negli ZIP fotometrici e astrometrici ritrovi wcs_esclusi.csv e i metadati WCS nel JSON. Un'ulteriore risoluzione riuscita non cancella la storia delle esclusioni della sessione. Caricare un'altra sequenza o i dati demo avvia una nuova sessione.

Il JSON conserva i campi wcs_solution_selection e wcs_excluded_frames. Gli indici delle misure si riferiscono ai FIT attivi; i numeri del report WCS alla selezione prima del relativo tentativo. Per Importa WCS da quel JSON seleziona i FIT elencati in input_files, senza aggiungere quelli già esclusi.

Se nessun FIT è risolvibile

La sequenza rimane invariata e il report distingue i file conservati dai file rimossi dalla sessione. Controlla catalogo, puntamento e solver; puoi correggere la configurazione e riprovare. Un errore condiviso di download o un eseguibile mancante vengono segnalati senza rimuovere in massa le immagini.

Per recuperare un FIT escluso

Ricaricalo dagli originali, eventualmente dopo la correzione del problema. Le esclusioni WCS rimuovono immagini dalla sessione corrente; la casella Salta FIT non misurabili in Fotometria esclude invece punti dalla curva e resta facoltativa.

CAPITOLO 10

Leggi la magnitudine di catalogo

Funzione introdotta nella 0.10.3

Figura 12. Stella Gaia su FIT reale: la scheda mostra Gaia G = 12.887 mag. Il valore proviene dal catalogo.

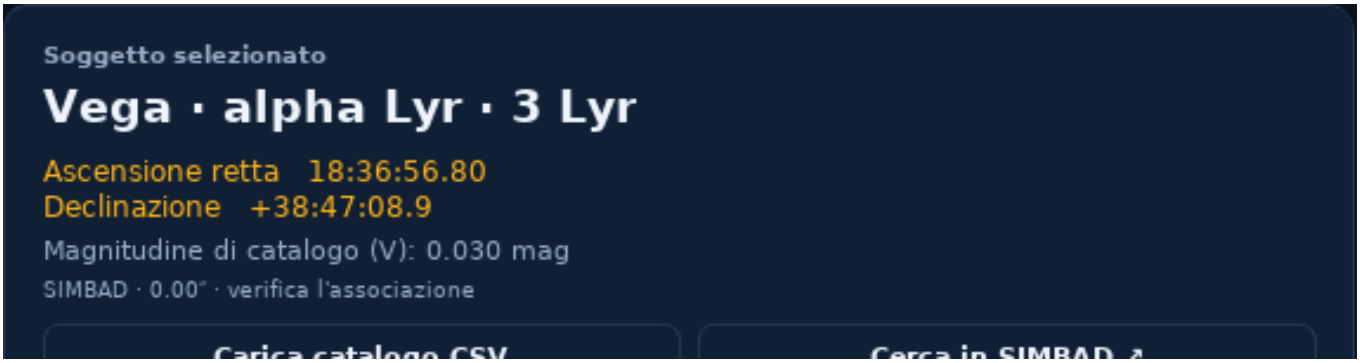

Figura 13. Vega con nome SIMBAD e V = 0.030 mag. L’immagine è sintetica; il dato di catalogo è pubblico e già in cache.

Con il ruolo **Soggetto** attivo, clicca la stella. La riga sotto le coordinate mostra la banda e il valore disponibile. Per Gaia si usa G; per i nomi SIMBAD si mostra V quando presente. Un dato mancante è indicato come non disponibile. Il clic non genera una nuova richiesta online.

Gaia G è una magnitudine media di catalogo [5]. Non è automaticamente la luminosità della stella al momento del tuo FIT. G, V e il verde Bayer hanno risposte diverse: non applicare un offset universale per convertirli.

Non è lo zero della tua curva

La riga di catalogo non calibra la fotometria. Il CSV fotometrico non aggiunge automaticamente quella magnitudine G alla Δmag; conserva il catalogo se serve a una riduzione esterna. Un asteroide identificato non riceve il valore di una stella di sfondo.

CAPITOLO 11

Mostra i nomi delle stelle

SIMBAD e contesto del campo

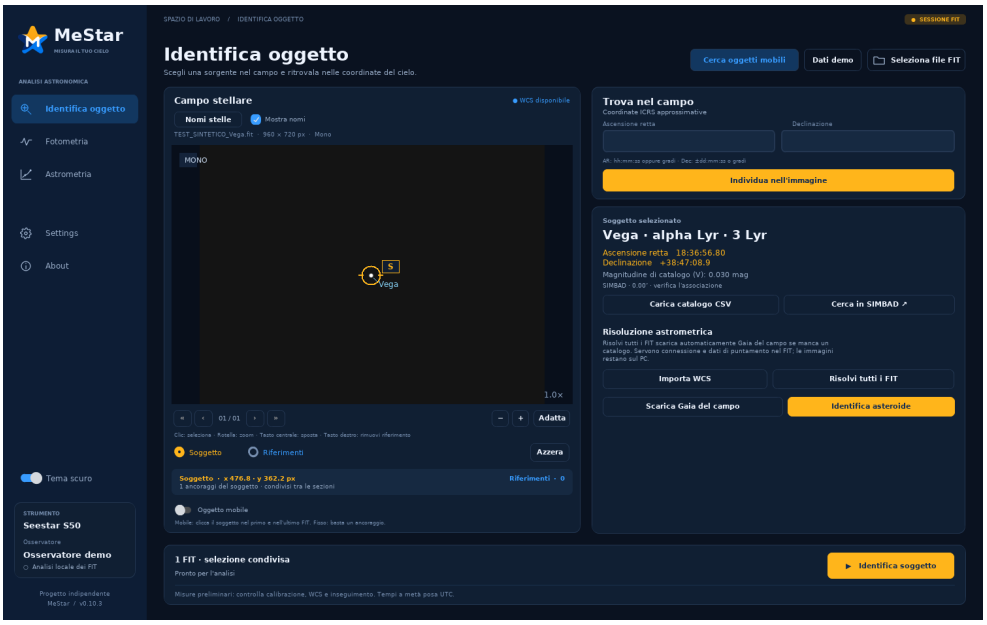

Figura 14. Nome comune e designazioni Bayer/Flamsteed su un FIT sintetico di Vega. Dati SIMBAD letti dalla cache.

01 Con un FIT reale caricato e WCS disponibile, premi **Nomi stelle**. Il comando è facoltativo e non modifica i flussi o i centroidi.

02 La casella **Mostra nomi** abilita le etichette. La ricerca considera stelle con V ≤ 8 e privilegia le più luminose, fino a 40 nomi a video.

03 Usa **Cerca in SIMBAD ↗** per aprire invece il browser attorno al soggetto selezionato: è un comando distinto dalle etichette del campo.

Il moto proprio viene applicato quando sono disponibili i dati e l'epoca del FIT. Una stella variabile debole può non ricevere un'etichetta; la misura resta possibile tramite selezione o coordinate.

Rete e cache

La richiesta invia centro e dimensione del campo, non il FIT. La cache dura 30 giorni e il timeout è 20 secondi. Il servizio può essere indisponibile; nessun nome in un campo non equivale a un errore di misura.

CAPITOLO 12

Personalizza Settings

Strumento, osservatore, lingua e tema

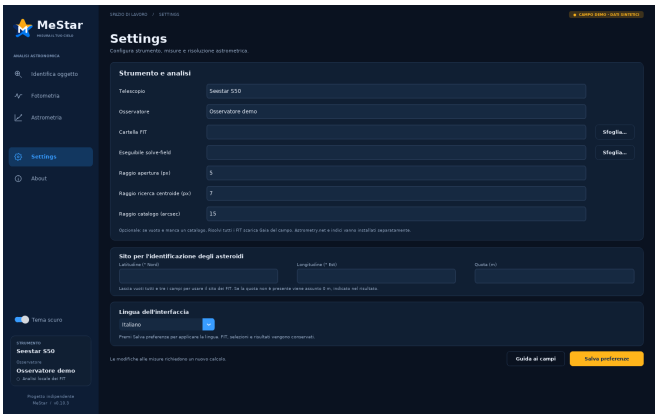

Figura 15. Settings alla dimensione standard, senza barra non necessaria. Nomi e sito della schermata sono dimostrativi.

Figura 16. Avviso durante la digitazione di un nome troppo largo. La preferenza non viene salvata finché il testo non entra.

Telescopio e Osservatore sono etichette descrittive nella barra laterale e nel JSON. Non impostano focale, scala o calibrazione. Il limite è la larghezza effettiva di 156 pixel logici, non un numero fisso di lettere; dipende da font e DPI.

Premi **Salva preferenze**. Tema chiaro/scuro e sette lingue sono disponibili; il cambio lingua conserva FIT e selezioni. Se la finestra viene ridotta, la barra di scorrimento compare quando serve.

Sito osservativo

Per JPL usa gradi con Nord ed Est positivi e quota in metri. Latitudine e longitudine vanno fornite insieme. Tutti i campi vuoti usano il sito nei FIT; i valori manuali hanno priorità. Il sito non cambia il WCS o i flussi.

CAPITOLO 13

Scegli i parametri di misura

Settings: effetti pratici

CAMPO	COSA CAMBIA
Apertura: 2-20 px	Iniziale 5 px. Più raggio raccoglie più flusso ma anche cielo e possibili sorgenti vicine. Anello 1,8R-2,8R.
Ricerca centroide: 3-40 px	Iniziale 7 px. Regola dove cercare il picco; troppo ampia può agganciare un vicino. È distinta dall’apertura fotometrica.
Raggio catalogo: 1-300″	Iniziale 15″. Tolleranza di associazione; non ripara un WCS errato e non è il raggio del download Gaia.
Cartella FIT	Cartella iniziale del selettore; non carica automaticamente i file.
solve-field	Percorso a un solver esterno con indici installati separatamente. Non è incluso nel portabile.

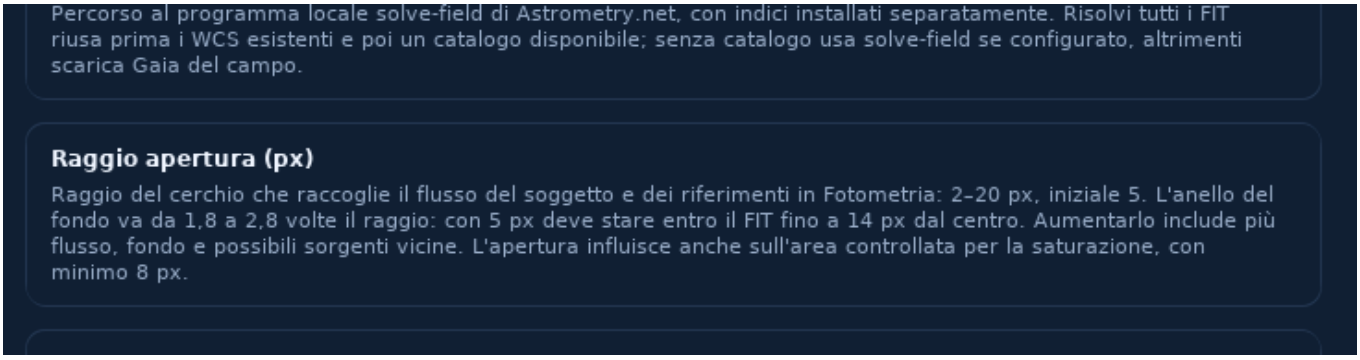

Figura 17. La guida integrata spiega anche geometria dell’apertura e anello di fondo.

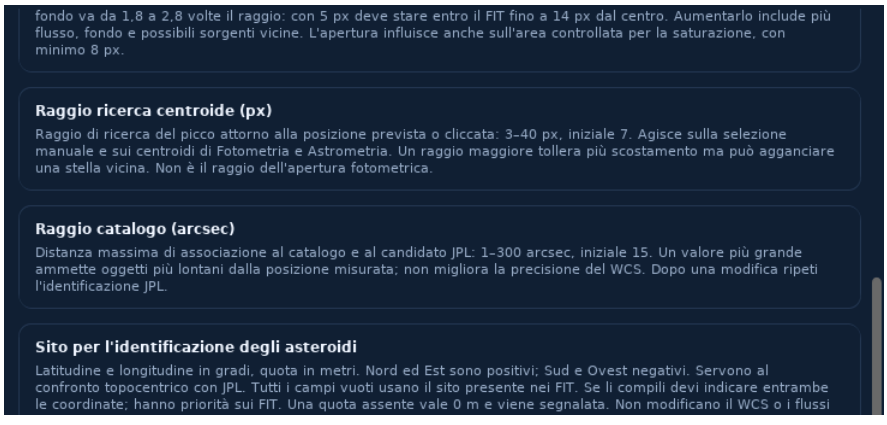

Figura 18. La seconda parte della guida distingue ricerca del centroide, catalogo e sito.

Dopo un cambio di apertura o ricerca, ricalcola le misure. Dopo modifiche al sito o alle associazioni, ripeti la verifica JPL pertinente. Non usare un raggio enorme per forzare un nome incompatibile.

CAPITOLO 14

Cerca sorgenti in movimento

Ricerca locale: parametri iniziali

Figura 19. Finestra prima della ricerca. Questi valori sono le impostazioni iniziali della 1.0.0.

PARAMETRO	SIGNIFICATO
Soglia: 5 σ	Soglia di rilevamento delle sorgenti. Ridurla aumenta anche i falsi positivi. Intervallo ammesso 3-20.
Spostamento minimo: 4 px	Spostamento complessivo minimo accettato. La GUI non consente valori inferiori a 4 px.
Velocità massima: 120″/min	Limite per le tracce esplorate; non è la velocità già misurata del soggetto.
Copertura minima: 60%	Frazione minima delle immagini allineate in cui cercare una traccia coerente; occorrono comunque almeno cinque rilevazioni.

Servono WCS per tutti i FIT e stelle sufficienti per verificarne l’allineamento. La ricerca non richiede il nome del file o una selezione preventiva di S. Muovimenti troppo piccoli, segnali deboli o sequenze troppo brevi possono sfuggire.

CAPITOLO 15

Controlla il blink

Valutazione dei candidati mobili

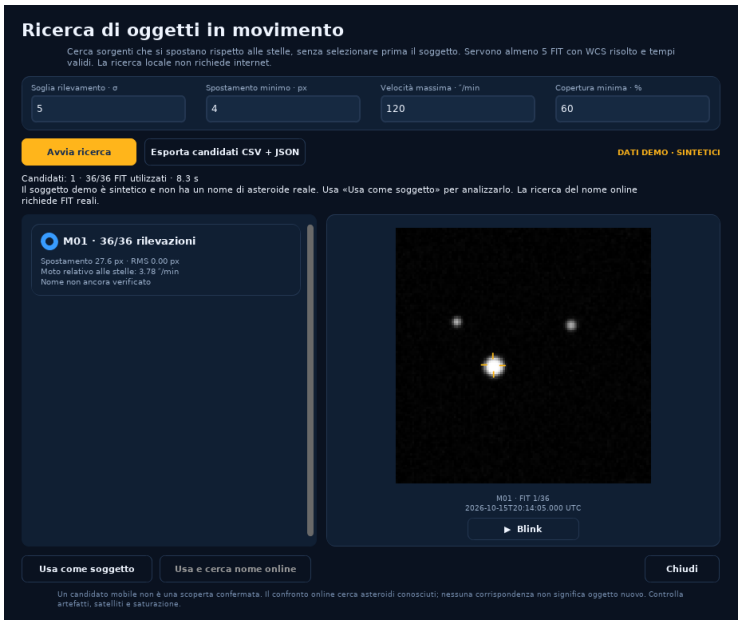

Figura 20. Un candidato trovato nella demo. Stelle ferme nel ritaglio registrato; il soggetto si sposta.

01 Seleziona un candidato e osserva **Blink**. Il punto deve seguire una traccia coerente rispetto alle stelle allineate. Il mirino aiuta a seguire il candidato.

02 Controlla primo, ultimo e frame intermedi: raggi cosmici, pixel difettosi, errori di registrazione e sorgenti scambiate non sono un asteroide affidabile.

03 Usa come soggetto imposta S per misurarlo. **Usa e cerca nome online** passa anche alla verifica JPL; è disabilitato per la demo sintetica.

04 Conserva, se utile, **Esporta candidati CSV + JSON**. Sono candidati di ricerca, non una lista di scoperte certificate.

Nessun candidato non significa nessun asteroide

Verifica qualità dei WCS, durata, soglia e spostamento reale. Cambia un parametro alla volta; non accettare una traccia solo perché compare dopo aver allargato molto i criteri.

CAPITOLO 16

Verifica un nome con JPL

Asteroidi noti e candidati

Figura 21. Nome o numero facoltativo: esempio 4. La finestra è stata aperta senza inviare una nuova richiesta online.

01 Seleziona S nel campo e controlla gli ancoraggi. Verifica sito osservativo e tempi dei FIT.

02 Con nome sconosciuto lascia il campo vuoto e usa **Cerca nome automaticamente**. Con un nome noto inseriscilo e premi **Verifica nome**. Il nome verifica la sorgente selezionata; non sostituisce il clic o le coordinate.

03 Esamina posizione, moto e stato del candidato prima di usare **Usa candidato selezionato**. L’API di identificazione cerca corpi noti nel campo a un’epoca e sito, poi MeStar confronta le effemeridi con le misure [2, 3].

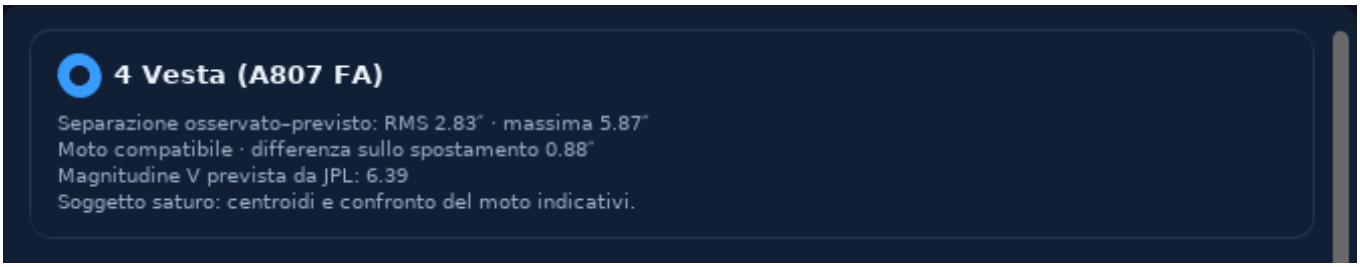

Figura 22. Dettaglio di un report JPL già salvato per Vesta. Il sito è fuori dal ritaglio; i centroidi saturi sono segnalati come preliminari.

Due luminosità diverse

La V prevista dal modello dell’asteroide nel report JPL è un’efemeride, non una misura dei tuoi pixel. Non equivale alla Gaia G di una stella né alla Δmag fotometrica.

CAPITOLO 17

Se il servizio online fallisce

Diagnostica JPL

Figura 23. Messaggio HTTP 502 simulato a scopo didattico. Nessuna nuova richiesta è stata inviata durante la cattura.

01 Leggi servizio e messaggio. Il client ritenta alcuni errori temporanei con un massimo di tre tentativi, rispettando i limiti previsti.

02 Apri richiesta nel browser apre la richiesta che ha fallito. Un altro link funzionante può interrogare parametri o servizi differenti.

03 Copia diagnostica permette di conservare URL e dettagli tecnici. Controlla il contenuto prima di condividerlo: può includere sito ed epoche.

04 Se il problema persiste, riprova più tardi. Non viene assegnato un nome in assenza di una risposta valida. Misure locali con WCS e sorgente selezionata restano indipendenti dalla disponibilità JPL.

CONTROLLA	PERCHÉ
Epoca e sito	Effemeridi errate possono simulare un candidato incompatibile.
Rete e servizio effettivo	Un errore HTTP non dimostra che il tuo FIT sia sbagliato.
WCS e ancoraggi	Un nome vicino nel cielo non conferma che stai misurando quel corpo.

CAPITOLO 18

Imposta la fotometria

Soggetto e riferimenti

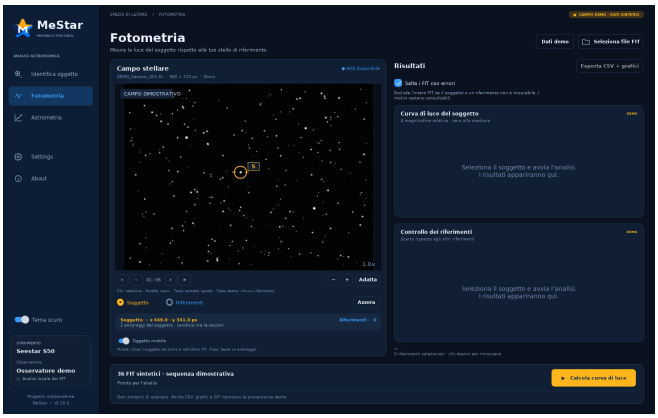

Figura 24. S selezionato ma nessuna stella R: i risultati non sono disponibili. Sequenza demo.

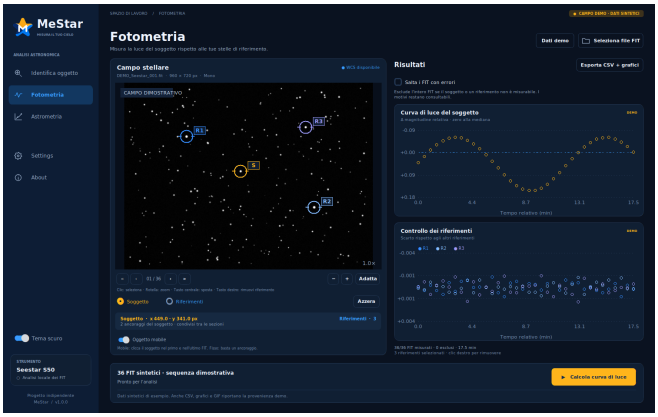

Figura 25. Dopo la selezione di tre riferimenti e il calcolo: curva del soggetto e controlli separati.

01 Verifica S e WCS. Per asteroidi mantieni Oggetto mobile e controlla gli ancoraggi; per stelle, novae e supernovae usa la modalità fissa.

02 Seleziona il ruolo **Riferimenti** e scegli stelle stabili, isolate e non sature. Devono restare misurabili in tutti i FIT utilizzati.

03 Premi **Calcola curva di luce**. Controlla entrambe le viste prima di esportare. Riferimenti vicini per colore e luminosità aiutano a limitare differenze osservative [1].

CAPITOLO 19

Interpreta i due grafici

Curva del soggetto e controlli

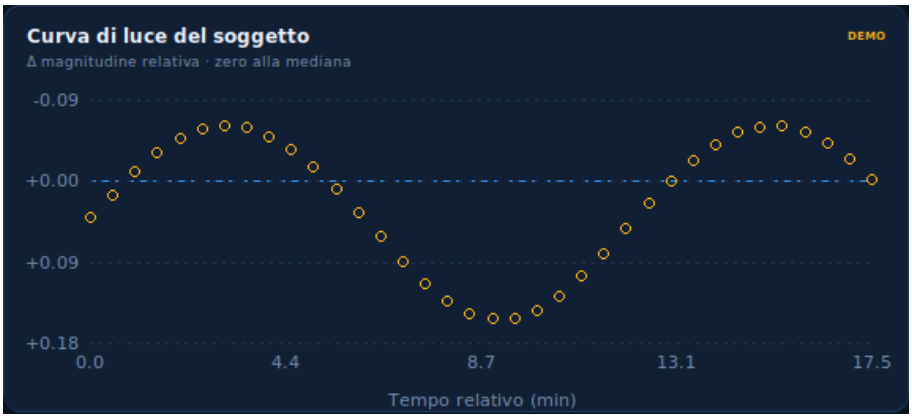

Figura 26. Il soggetto mostra Δmag rispetto alla mediana della sequenza. L'asse delle magnitudini è invertito.

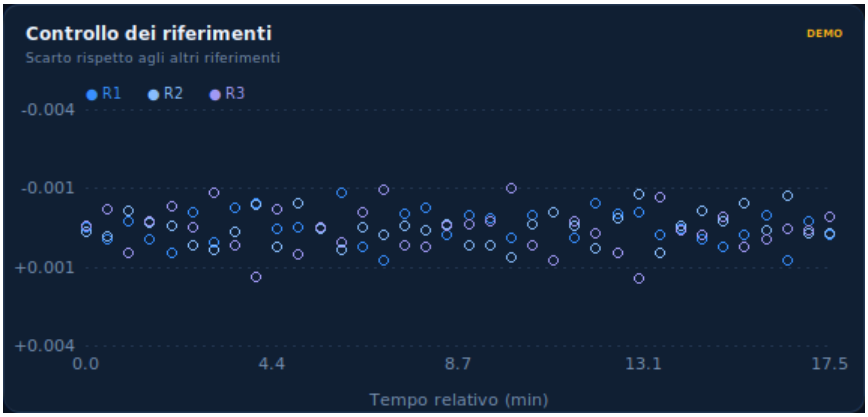

Figura 27. Ogni riferimento è confrontato con gli altri. I punti aiutano a riconoscere confronti instabili.

Ogni cerchio è una misura su un FIT valido. I punti non sono uniti: gli intervalli senza immagini rimangono visibili. La linea orizzontale tratteggiata indica lo zero relativo e non collega le misure. Lo stesso stile è usato nei PNG/SVG esportati.

Un valore più negativo significa maggiore luminosità relativa. Zero non significa "magnitudine zero" della stella: è il livello mediano scelto per questa sequenza. La distanza tra massimo e minimo della curva è un'ampiezza relativa.

Con un solo riferimento viene mostrato il suo flusso normalizzato: non è un controllo indipendente della sua stabilità. Con più riferimenti, una curva anomala richiede l'ispezione del FIT e della stella, non la rimozione automatica basata solo sul grafico.

Un avvallamento può avere più cause

Variazione reale, nubi, fondo, saturazione, deriva verso il bordo o aggancio di un vicino possono produrre strutture. Usa grafici, immagini e report insieme; il programma non assegna una classificazione fisica alla curva.

CAPITOLO 20

Salta i FIT non misurabili

Esclusioni fotometriche tracciabili

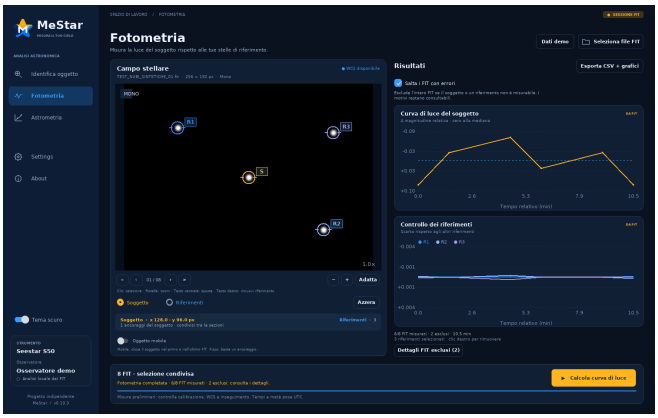

Figura 28. FIT sintetici: il riferimento R2 è stato rimosso intenzionalmente in due frame. Sei punti su otto restano misurabili.

Figura 29. Ogni esclusione riporta file, posizione nella sequenza, sorgente e primo errore rilevato.

01 Con **Salta i FIT con errori** disattivato il calcolo si ferma sul primo errore, indicando il FIT e S/Rn.

02 Attiva l’opzione e ricalcola per escludere l’intero FIT problematico. Tutti i punti validi usano lo stesso insieme di riferimenti.

03 Apri **Dettagli FIT esclusi** e conserva l’elenco CSV. Restano necessari almeno due FIT validi con tempi distinti.

La funzione non è un filtro generale contro le nubi: un frame degradato può rimanere formalmente misurabile. I buchi temporali sono conservati. Per un’esclusione manuale ricarica la selezione dei file senza quel FIT e ricontrolla le selezioni.

CAPITOLO 21

Come si misura il flusso

Approfondimento / apertura e fondo

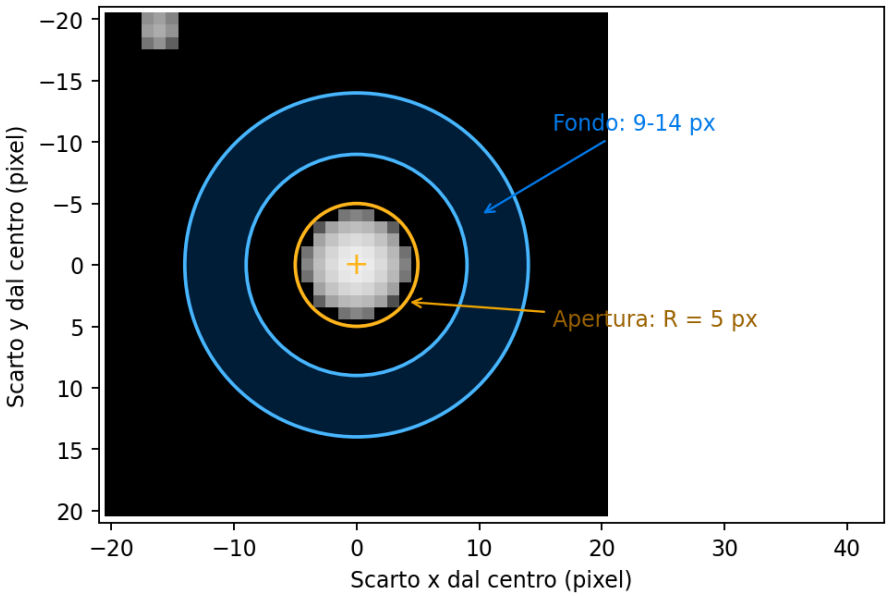

Figura 30. Schema sovrapposto a un ritaglio sintetico. Cerchio giallo: apertura. Anello azzurro: campioni per il fondo. Questa vista esplicativa non è un nuovo strumento interattivo.

Per ogni sorgente MeStar somma i pixel nell'apertura, sottraendo il fondo locale. I pixel tagliati dal bordo del cerchio hanno pesi frazionari stimati con integrazione 4 × 4 subpixel. Il fondo è la mediana dopo sigma clipping a 3σ, fino a cinque iterazioni, dei campioni nell'anello [4].

```
F = somma_p [ w_p * (I_p - B) ]
rate = F / esposizione_s
```

F è il flusso integrato in ADU; il rate è in ADU/s. Non sono conteggi di elettroni senza una conversione strumentale nota. L'intero anello deve entrare nell'immagine e il flusso netto deve essere finito e positivo.

RAGGIO R	GEOMETRIA DELL'ANELLO
5 px, iniziale	Da 9 a 14 px: servono almeno 14 px dal centro al bordo utile.
10 px	Da 18 a 28 px: aumenta anche il margine richiesto ai bordi.

Compromesso osservativo

Un'apertura piccola può perdere parte della PSF; una grande aumenta fondo e contaminazione. MeStar usa il raggio scelto, non un'apertura adattiva o una separazione PSF delle sorgenti.

CAPITOLO 22

Come si ottiene la Δmag

Approfondimento / insieme dei riferimenti

Il flusso di ogni riferimento viene diviso per l'esposizione e normalizzato alla propria mediana temporale. MeStar combina i riferimenti normalizzati con uguale peso. La serie del soggetto viene corretta con questo insieme e convertita in magnitudine.

```
r_j(t) = F_j(t) / esposizione(t)
n_j(t) = r_j(t) / mediana_t(r_j)
E(t) = media_j(n_j(t))
q(t) = r_S(t) / E(t)
a(t) = -2.5 * log10(q(t))
Delta_mag(t) = a(t) - mediana_t(a)
```

La mediana viene sottratta alle magnitudini della sequenza intera. Non si assegna un livello mediano non nullo e non si applica uno zero point di catalogo. Un cambiamento comune ai flussi di S e R può essere ridotto dal rapporto, ma non tutte le sistematiche si cancellano.

Magnitudine e rapporto di flusso

Δm FRA DUE MISURE	RAPPORTO F2/F1 = 10^(-0,4 Δm)
−0,100 mag	1,096: circa 9,6% di flusso in più.
+0,100 mag	0,912: circa 8,8% di flusso in meno.
+0,500 mag	0,631: circa 36,9% di flusso in meno.
+1,000 mag	0,398: il flusso è circa il 39,8% del primo.

Perché la mediana

È meno sensibile della media a pochi valori isolati. Non corregge deriva strumentale, variabilità dei riferimenti o copertura incompleta di un ciclo. La curva può essere rumorosa anche se la mediana è esattamente zero.

CAPITOLO 23

Saturazione e centroide

Approfondimento / cosa controllare

Il centroide è una posizione pesata sul segnale sopra il fondo, vicino al picco trovato nell'area di ricerca. Il raggio di ricerca decide dove cercare; il calcolo del centro usa un'impronta propria. Non è un fit PSF né una misura della FWHM.

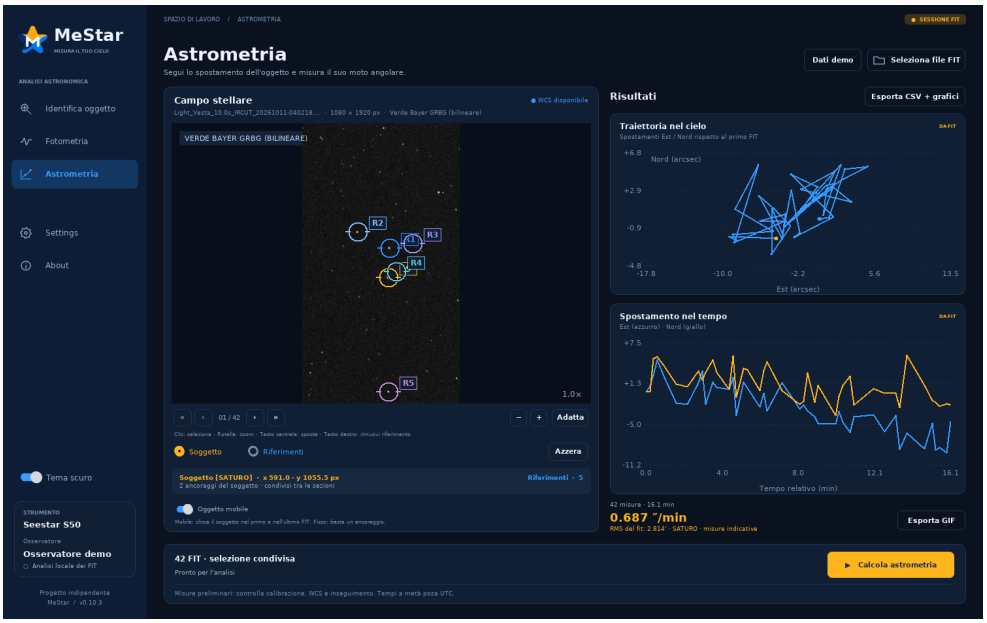

Figura 31. Vesta reale: il tracciato irregolare e l'avviso di saturazione richiedono cautela. Non è un esempio di accuratezza astrometrica certificata.

Il controllo di clipping usa i pixel nativi, anche prima dell'interpolazione Bayer, nell'intorno della sorgente. In fotometria un soggetto o riferimento saturo blocca quel FIT, oppure lo esclude se l'opzione è attiva. L'astrometria può proseguire con un avviso di centroidi preliminari.

RISULTATO DEL CONTROLLO	COSA PUOI CONCLUDERE
clipping_detected	Sono stati trovati pixel alla soglia nativa. La fotometria di quel frame non è utilizzata.
no_clipping_detected	Non è stato rilevato clipping; non è una verifica della linearità del sensore.
not_checked	Non c'è una soglia nativa affidabile per quel dato. Non significa "nessuna saturazione".

Per pose future riduci l'esposizione se il soggetto satura. Controlla anche tracce allungate, bordi, passaggi ravvicinati e differenze di PSF tra S e riferimenti.

CAPITOLO 24

Calcola l’astrometria

Coordinate e spostamento

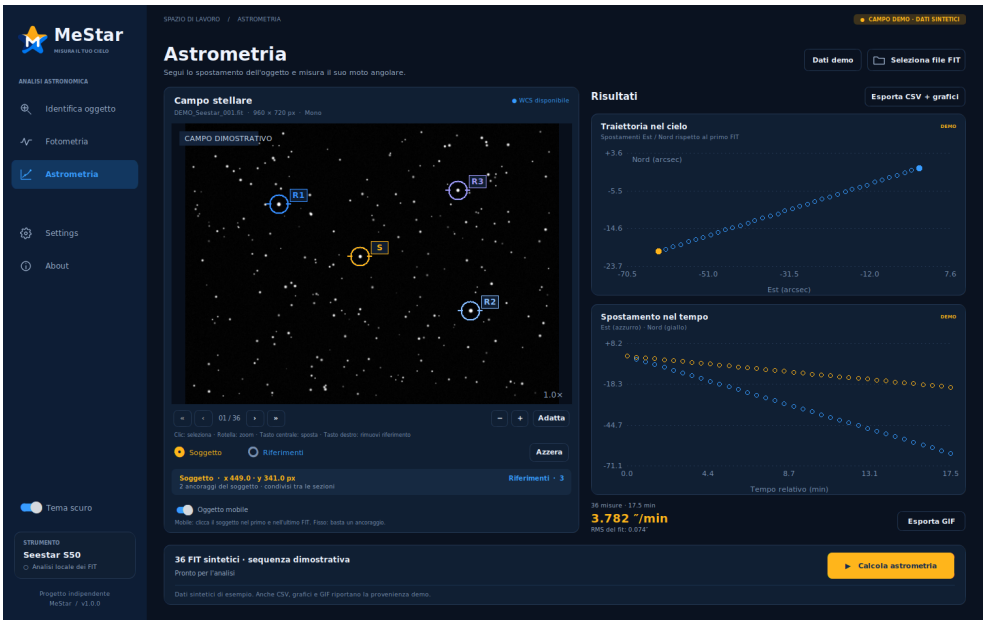

Figura 32. Pagina Astrometria 1.0.0 su dati sintetici. Traiettoria e componenti sono rappresentati a punti; la velocità deriva dal fit globale.

01 Verifica il WCS e il soggetto. Per un mobile controlla gli ancoraggi nel primo e nell’ultimo FIT; per un fisso disattiva Oggetto mobile.

02 Premi **Calcola astrometria**. Il centroide di ogni FIT viene convertito in coordinate ICRS con il WCS del singolo frame.

03 Controlla salti e cambiamenti improvvisi nella traiettoria e nei componenti. Possono indicare una stella vicina agganciata o un problema di soluzione.

04 Usa **Esporta CSV + grafici** e, se utile, **Esporta GIF**. La GIF aiuta a vedere il moto, non migliora la precisione dei dati.

Gli spostamenti Est e Nord sono riferiti al primo centroide. Il calcolo gestisce la geometria delle coordinate e il passaggio dell’AR tra 360° e 0°; non sommare una correzione cos(Dec) ai componenti già esportati.

CAPITOLO 25

Velocità e RMS del fit

Approfondimento / risultati diversi

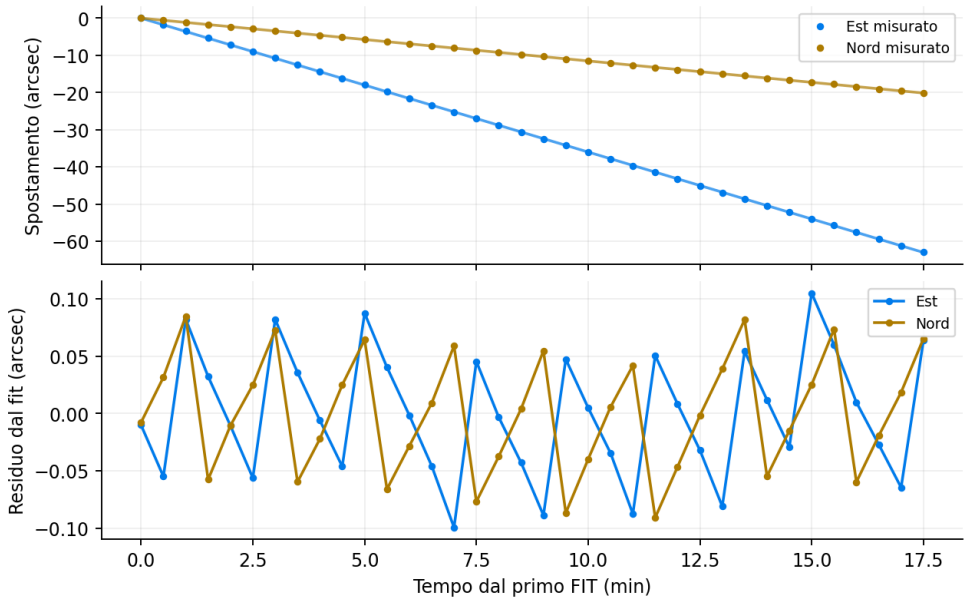

Figura 33. Ricostruzione dal CSV demo: rette dei componenti e residui. Lo stesso fit lineare definisce la velocità di MeStar.

```
Est(t)  = a_E + v_E * t
Nord(t) = a_N + v_N * t
v = sqrt(v_E^2 + v_N^2)
RMS = sqrt(media(residuo_E^2 + residuo_N^2))
```

Nella demo il modulo è **3.782″/min** e l'RMS è circa **0.074″**. Sono numeri illustrativi di una sequenza sintetica.

La velocità è il fit globale sull'intera sequenza, non una velocità istantanea o una velocità in km/s. L'RMS misura quanto i punti si discostano da un moto lineare; un'accelerazione reale o un WCS instabile possono aumentarlo.

RMS piccolo non garantisce coordinate assolute precise

Un errore comune del WCS può lasciare una traiettoria regolare e coordinate traslate. L'RMS del moto non è l'errore di plate solving, né l'incertezza completa del centroide. MeStar non calcola un'orbita.

CAPITOLO 26

Esporta dati e grafici

CSV, JSON, PNG/SVG e GIF

Ogni sezione esporta il proprio ZIP. I suffissi _DEMO distinguono la sequenza sintetica. Di seguito i contenuti e le colonne principali della 1.0.0.

FILE / CAMPO	CONTENUTO
photometry.csv	Tempi e flussi di S/R; target_relative_dmag; R1_check_dmag, R2_check_dmag…
astrometry.csv	Pixel, AR/Dec ICRS e spostamenti. Le quattro colonne del fit sono ripetute sulle righe.
speed_arcsec_min	Modulo della velocità globale in secondi d’arco/minuto.
east_arcsec_min / north_arcsec_min	Componenti Est/Nord del fit, nelle stesse unità.
fit_rms_arcsec	RMS del fit in secondi d’arco. Non è una stima completa della precisione.
target / references .png e .svg	Curva del soggetto e controllo dei riferimenti.
track / motion .png e .svg	Traiettoria e spostamenti.
session.json	Versione, provenienza, selezioni, impostazioni, WCS importati/calcolati quando presenti, report pertinenti e convenzione delle misure.
fotometria_esclusi.csv	File, indice, sorgente e motivo degli scarti.

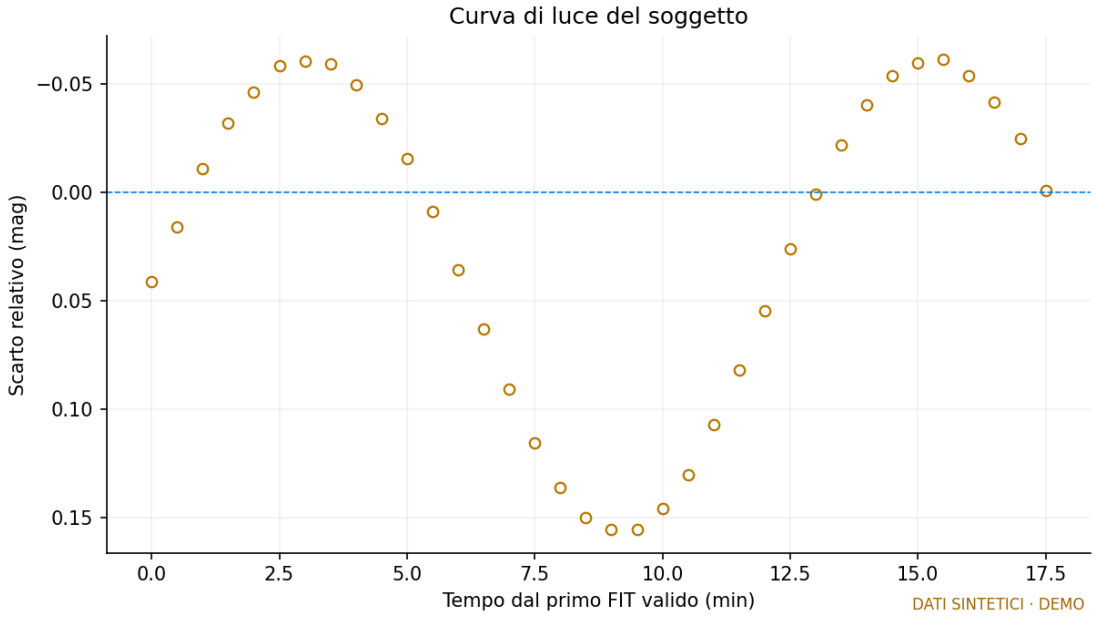

Figura 34. PNG esportato realmente dalla demo 1.0.0. SVG e dati numerici sono contenuti nello stesso archivio.

Il tempo di base è al centro posa in UTC; relative_minutes parte dal primo FIT valido. CSV e chiavi JSON restano stabili in inglese con punto decimale, anche cambiando lingua della GUI. Non è un export già pronto per sottomissioni MPC o AAVSO.

CAPITOLO 27

Tempi e ancoraggi coerenti

Approfondimento / asse temporale

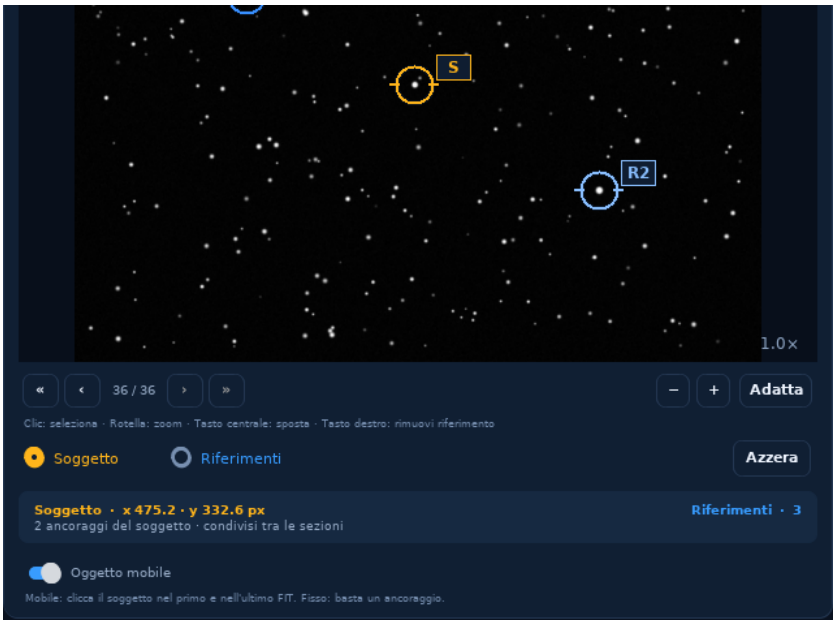

Figura 35. Ultimo frame demo: l'ancoraggio va sullo stesso oggetto. La previsione intermedia usa i tempi reali, non un passo fisso fra file.

HEADER DISPONIBILE	TEMPO USATO
DATE-AVG / MJD-AVG / JD-AVG	Epoca media fornita dal FIT.
Fine posa riconosciuta + EXPTIME	Fine posa meno metà esposizione.
DATE-OBS / MJD-OBS / JD + EXPTIME	Inizio posa più metà esposizione; si rispetta TIMESYS e si converte in UTC.

Gli ancoraggi delimitano un moto previsto nel cielo e aiutano la ricerca del centroide. I tempi devono essere corretti e distinti. Un errore negli orari può rendere sbagliato il confronto con JPL anche se il campo sembra risolto.

UTC, JD e correzioni astronomiche

MeStar non applica BJD/HJD, correzioni di fase o di distanza dell'asteroide. Per periodi o confronti temporali di alta precisione servono una riduzione esterna e la scala dei tempi appropriata [6]. Non confondere l'ora locale con il tempo UTC degli header.

CAPITOLO 28

Caso 1: oggetto mobile ignoto

Dalla ricerca alla misura

Figura 36. Primo frame del blink demo: mirino sul candidato sintetico.

Figura 37. Ultimo frame: le stelle di riferimento restano registrate mentre il candidato si sposta.

01 Carica almeno cinque FIT con tempi validi e **Risolvi tutti i FIT**. Apri Cerca oggetti mobili, avvia la ricerca e controlla il blink.

02 Usa il candidato come soggetto. Con FIT reali e sito corretto, Usa e cerca nome online oppure Identifica asteroide consentono la ricerca automatica JPL.

03 Controlla le evidenze; poi calcola Astrometria. Per la Fotometria aggiungi riferimenti stabili e verifica eventuali sovrapposizioni lungo la traccia.

04 Esporta separatamente i risultati e conserva FIT e report dei candidati. Un corpo non riconosciuto può essere un errore, un oggetto non incluso dai filtri o un candidato da studiare: non è una scoperta certificata.

CAPITOLO 29

Caso 2: asteroide noto

Esempio reale / Vesta

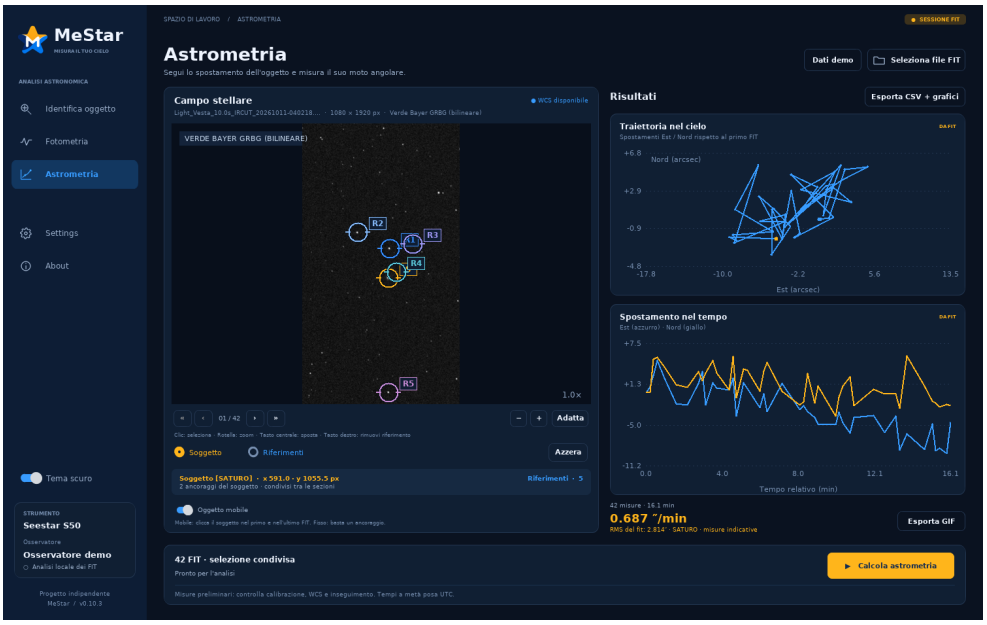

Figura 38. 42 FIT reali S50 su Vesta. Tutti mostrano clipping del soggetto; l’astrometria resta indicativa.

01 Carica i FIT, risolvi il WCS e seleziona il candidato nel primo e ultimo frame con Oggetto mobile attivo. Se serve, usa le coordinate previste per quell’epoca.

02 In Identifica asteroide inserisci numero, nome o designazione e premi Verifica nome. Accetta solo un confronto compatibile di posizione e moto.

03 Calcola ed esporta Astrometria. Per Fotometria scegli riferimenti e verifica clipping, fondo e passaggi su stelle.

In questa rielaborazione locale il fit del soggetto saturo restituisce circa **0.687″/min**, con RMS circa **2.814″**. Il tracciato disperso e il clipping impediscono di trattarlo come un risultato di precisione validata.

La fotometria non si recupera ignorando la saturazione

Questi 42 FIT non producono una curva fotometrica valida del soggetto saturo. Con Salta i FIT con errori verrebbero tutti esclusi. Per nuove riprese riduci la posa e controlla il segnale nativo prima della campagna.

CAPITOLO 30

Caso 3: stella variabile

Posizione fissa, luce variabile

Figura 39. Curva ottenuta da FIT sintetici con S fisso e variabile, R1-R3 costanti. Non è un'osservazione di una variabile reale.

01 Carica e risolvi la sequenza. Disattiva **Oggetto mobile**. Seleziona la variabile con un clic o coordinate; controlla la sorgente nelle altre immagini.

02 In Fotometria scegli riferimenti stabili, isolati e non saturi. La magnitudine G/V della scheda aiuta a orientarsi ma non calibra la curva.

03 Calcola e valuta insieme variazione del soggetto, controlli dei riferimenti e qualità dei FIT. Esporta i dati per un'analisi di periodo o di fase esterna.

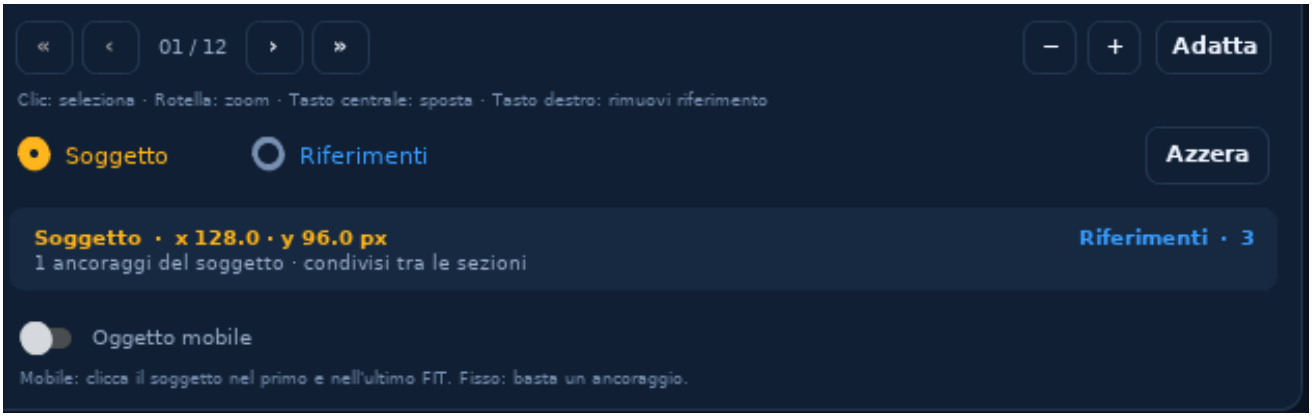

Figura 40. Modalità fissa e stelle di confronto nello stesso campo. Il ruolo del clic va scelto prima di aggiungere S/R.

Per più notti, mantieni banda e riferimenti coerenti e considera una sequenza unica se tutti rimangono nel campo. Curve azzerate separatamente non conservano automaticamente la differenza di livello fra sessioni. MeStar non determina periodi e non effettua correzioni BJD/HJD.

CAPITOLO 31

Caso 4: nova o supernova

Un transiente già localizzato

Figura 41. Declino simulato in sette FIT separati da un giorno. L’asse della GUI resta in minuti: 8640 min corrispondono a sei giorni. Non è una supernova reale.

01 Usa dati lineari e una banda coerente. Risolvi il WCS, disattiva Oggetto mobile e seleziona il transiente, non il nucleo della galassia o un vicino.

02 Scegli riferimenti stabili, calcola la curva, controlla i frame deboli e conserva export e immagini. Una curva relativa non stabilisce da sola se la sorgente è una nova o una supernova.

Fondo e galassia ospite

Il fondo locale può variare attraverso una galassia. L’apertura può contenere sia transiente sia luce della galassia, e il contributo può cambiare con il seeing. L’anello non separa questi segnali. MeStar non esegue sottrazione di template, modello della galassia o fotometria PSF.

Quando il transiente non è rilevato

Il motore richiede un flusso netto valido e una sorgente rilevabile vicino alla previsione. Non produce fotometria forzata o limiti superiori. Un FIT escluso non rappresenta luminosità zero. Per misure standard o campi complessi serve una riduzione dedicata.

Declino a lungo termine

Non azzerare ogni notte per poi concatenare i risultati: perderesti parte del declino. La pagina successiva chiarisce cosa può essere confrontato nella 1.0.0.

CAPITOLO 32

Più notti: conserva il significato

Confronti esterni e limiti della normalizzazione

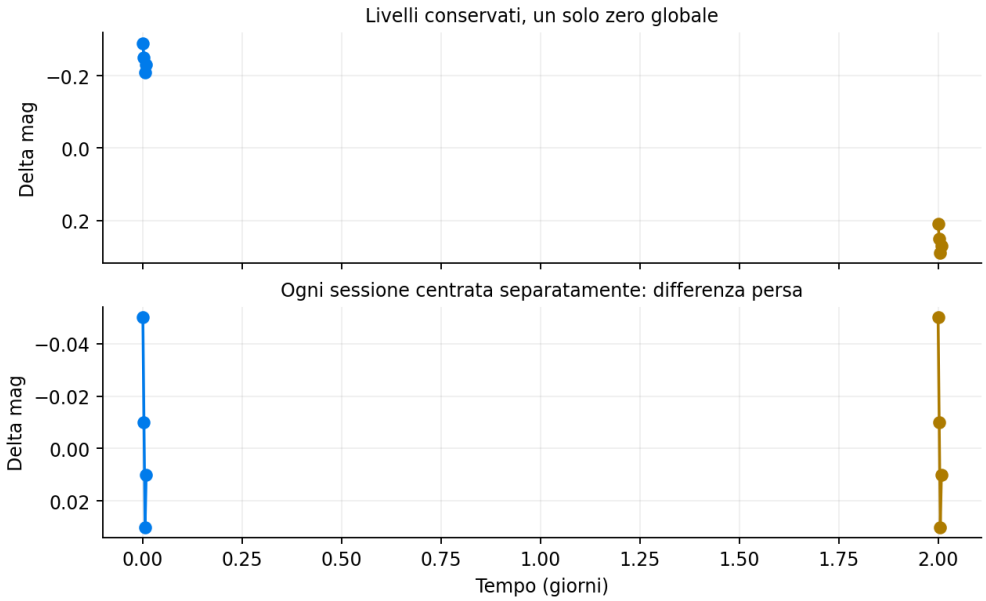

Figura 42. Schema matematico ipotetico: la seconda sessione è più debole di 0,5 mag. Centrare ogni sessione separatamente cancella quel livello. Non è una funzione di merge della GUI.

SITUAZIONE	PROCEDURA CONSIGLIATA
Stessi riferimenti e dati coerenti	Se tutti sono visibili, carica i FIT di più notti come un’unica sequenza. Si usa una mediana globale e restano i tempi reali. Controlla comunque le sistematiche.
Riferimenti diversi	Gli zeri differenziali cambiano. Esporta flussi e usa una calibrazione esterna coerente nella stessa banda; eventuali offset vanno giustificati.
Asteroide su più campi	Oltre ai confronti, valuta effetti di geometria e distanza con strumenti appropriati. Non vengono corretti da MeStar.

La 1.0.0 non contiene il tab Più serate e non riapre progetti di merge. Unire righe CSV o sovrapporre mediane non ricostruisce, da solo, una scala fotometrica comune. Il flusso numerico è esportato proprio per permettere una riduzione esterna documentata.

CAPITOLO 33

Risolvi i problemi frequenti

Controlli prima di ripetere una misura

Figura 43. Esempio di sito incompleto: la preferenza viene rifiutata. Le coordinate della prova sono fittizie.

SINTOMO	COSA VERIFICARE
WCS / Gaia non disponibile	Header di puntamento e scala, connessione, soluzione importata corretta, catalogo o solver locale.
Nome assente o incompatibile	Soggetto, ancoraggi, WCS, sito ed epoca. L’assenza di un nome non dimostra una scoperta.
Errore su R1/R2/S	File e indice nel messaggio; nubi, saturazione, bordo, anello, sovrapposizioni e sorgenti vicine.
Curva mancante dopo gli scarti	Almeno due FIT validi con tempi distinti; consulta Dettagli FIT esclusi.
Picchi o traiettoria a salti	Ispeziona il FIT corrispondente: il centroide può aver agganciato un vicino.
Magnitudine non disponibile	Il record selezionato non contiene G/V valido; nessun valore viene inventato.
File EXE non parte	Non separarlo da _internal. Consulta il self-test della build e prova il pacchetto completo su Windows.
Nuovo nome laterale tagliato	Accorcialo in Settings finché il warning scompare; il limite dipende da font e DPI.

Dopo modifiche a selezioni, apertura e ricerca del centroide, ricalcola. Se la selezione dei FIT cambia, ricontrolla ancoraggi e riferimenti. Non usare una tolleranza enorme per mascherare dati incoerenti.

Un errore di lettura o poche stelle su un solo FIT non arrestano Risolvi tutti i FIT. Se fallisce il download Gaia o manca solve-field, correggi rete/configurazione e riprova: non vengono classificati tutti i FIT come danneggiati.

CAPITOLO 34

Crea il portabile Windows

Comandi per chi compila

La compilazione va eseguita su **Windows 11 x64**, con Python 3.12 x64 consigliato. Il pacchetto qui consegnato contiene sorgenti e script: non un EXE Windows già compilato. PyInstaller include interprete e librerie nel bundle; il tester non deve installare Python [7].

Apri PowerShell nella cartella del progetto

```
py -3.12 --version

powershell.exe -NoProfile -ExecutionPolicy Bypass `
  -File .\build_windows.ps1
```

Lo script crea .venv-build, installa i requisiti di build, rigenera le icone, compila, raccoglie documenti/avvisi ed esegue un controllo offline dell'EXE. ExecutionPolicy Bypass riguarda quel processo PowerShell, non una modifica permanente del computer.

PRODOTTO	PERCORSO
Cartella eseguibile	dist\MeStar\MeStar.exe e la cartella _internal accanto.
Portabile da inviare	releases\MeStar-v1.0.0-win11-x64-portable.zip
Report automatico	releases\MeStar-v1.0.0-self-test.json
Hash di controllo	releases\MeStar-v1.0.0-SHA256.txt

Python esplicito o ricompilazione

```
powershell.exe -NoProfile -ExecutionPolicy Bypass `
  -File .\build_windows.ps1 `
  -PythonExe "C:\percorso\python.exe"

powershell.exe -NoProfile -ExecutionPolicy Bypass `
  -File .\build_windows.ps1 -SkipInstall
```

Cosa distribuire

Invia l'intero portabile: un MeStar.exe isolato non basta. Il PDF e le istruzioni per il tester vengono copiati nella cartella distribuita. I comandi senza a capo sono anche in COMANDI_WINDOWS_1.0.0.txt.

La build genera anche MeStar-v1.0.0-source.zip: distribuiscilo con il portabile e l'installer della stessa versione. Licenza e avvisi sono inclusi nella cartella.

CAPITOLO 35

Crea anche l’installer

Inno Setup e collegamenti

Installa **Inno Setup 6.3 o successivo della serie 6**, dal sito ufficiale. Il compilatore serve a chi prepara il setup, non ai tester. Lo script usa un’installazione per il singolo utente [8].

```
powershell.exe -NoProfile -ExecutionPolicy Bypass `
  -File .\build_windows.ps1 -Installer
```

Otterrai anche **releases\MeStar-v1.0.0-win11-x64-setup.exe**. Il setup mostra la GPL e crea le voci nel menu Start, una per il manuale e, facoltativamente, il collegamento desktop. L’icona è incorporata nell’EXE e nel setup.

Se ISCC.exe non viene trovato

```
powershell.exe -NoProfile -ExecutionPolicy Bypass `
  -File .\build_windows.ps1 -Installer `
  -IsccPath "C:\Program Files (x86)\Inno Setup 6\ISCC.exe"
```

ASPETTO	COMPORTAMENTO DELLO SCRIPT
Cartella installazione	%LOCALAPPDATA%\Programs\MeStar
Preferenze e cache	%APPDATA%\MeStar, separate dall’eseguibile.
Privilegi	L’installer è per l’utente e non richiede elevazione amministrativa.
Aggiornamenti	AppId e identità taskbar stabili. Chiudi MeStar prima del nuovo setup.
Disinstallazione	Rimuove i file installati; preferenze/cache e FIT/esportazioni dell’utente non sono rimossi dal disinstallatore.

Questi script non applicano una firma Authenticode. Windows può segnalare la provenienza di binari non firmati. Per distribuzioni più ampie valuta firma e verifica del pacchetto; gli script non modificano le protezioni del sistema.

Verifica richiesta sul tuo PC

La build PE e il setup non sono stati eseguiti in questo ambiente Linux. Il controllo automatico della build non sostituisce installazione, avvio e prova interattiva su Windows 11.

CAPITOLO 36

Crea e installa il pacchetto Ubuntu

Build nativa Linux

Compila su Ubuntu desktop, con Python 3.10+ e Tk funzionante (consigliato Python 3.12). Le dipendenze di sistema e le istruzioni complete sono in DISTRIBUZIONE_UBUNTU.md. Per compilazioni senza schermo serve Xvfb o una sessione X.

```
sudo apt install python3-venv python3-tk python3-dev \
  build-essential binutils dpkg-dev libfontconfig1
python3 -m tkinter
sh ./build_linux.sh --installer
```

Lo script genera un portabile tar.gz e un installer .deb, esegue il self-test dell'eseguibile, raccoglie gli avvisi delle dipendenze e produce SHA256 e sorgenti. L'architettura è quella di Python: x86_64/amd64 oppure arm64. Imposta il campo Maintainer con --maintainer 'Nome <email>' prima della pubblicazione.

FILE x86_64	USO
MeStar-v1.0.0-ubuntu-amd64.deb	Installer da consegnare al tester Ubuntu.
MeStar-v1.0.0-linux-x86_64-portable.tar.gz	Cartella completa, senza installazione di sistema.
MeStar-v1.0.0-source.zip	Sorgenti corrispondenti da distribuire con i binari.

Sul computer del tester:

```
sudo apt install ./MeStar-v1.0.0-ubuntu-amd64.deb
mestar
# Disinstallazione:
sudo apt remove mestar
```

L'app è in /opt/mestar ed è nel menu Applicazioni. Il manuale è nella cartella docs dell'applicazione. Preferenze/cache rimangono in ~/.config/MeStar o nella directory XDG_CONFIG_HOME; FIT ed export non vengono cancellati disinstallando.

Compatibilità da verificare

Il binario dipende dalla versione di glibc e dalle librerie native della build. Compila sulla Ubuntu più vecchia che intendi sostenere, poi collauda ogni versione annunciata. Un .deb prodotto su una Ubuntu recente non è automaticamente compatibile con quelle precedenti o con tutte le distribuzioni Linux.

CAPITOLO 37

Crea e installa il pacchetto macOS

App e immagine di distribuzione

Compila su un Mac con Python e Tk funzionanti. Usa Python x86_64 per Intel e arm64 per Apple Silicon; lo script non genera una universal2. Verifica sulla versione macOS più vecchia che intendi sostenere.

```
python3 -m tkinter
sh ./build_macos.sh --installer
```

In releases ottieni MeStar.app nell'archivio ZIP e un .dmg. Per Apple Silicon i nomi includono macos-arm64; per Intel macos-x86_64. Il builder esegue il self-test, include icona ICNS, manuale, GPL e avvisi, e genera sorgenti e SHA256.

Installazione per i tester

Apri il .dmg, trascina MeStar.app sul collegamento Applications e poi avvia l'app da Applicazioni. Il PDF è disponibile anche nella finestra del .dmg. Non occorre installare Python sul Mac del tester. Per disinstallare chiudi l'app e spostala nel Cestino; preferenze/cache restano in Library/Application Support/MeStar del profilo utente.

Firma e notarizzazione

Una build predefinita non usa Developer ID. Per una distribuzione verificata da Apple fornisci la tua identità e un profilo notarytool già configurato nel portachiavi:

```
sh ./build_macos.sh --installer \
  --codesign-identity 'Developer ID Application: Nome (TEAMID)' \
  --notary-profile 'MeStar-notary'
```

Lo script verifica la firma, richiede la notarizzazione e applica i ticket prima degli hash finali. Non mettere credenziali o certificati privati nel repository. La notarizzazione invia il software ad Apple, non i FIT dell'utente. Senza identità/profilo, firma e notarizzazione Apple non sono effettuate.

Per prerequisiti e controlli Gatekeeper leggi DISTRIBUZIONE_MACOS.md. Avvio, installazione, firma e .dmg devono essere collaudati su un Mac: le simulazioni degli strumenti in un altro sistema non sostituiscono questa prova.

CAPITOLO 38

GPLv3 e sorgenti del rilascio

Licenza 1.0.0

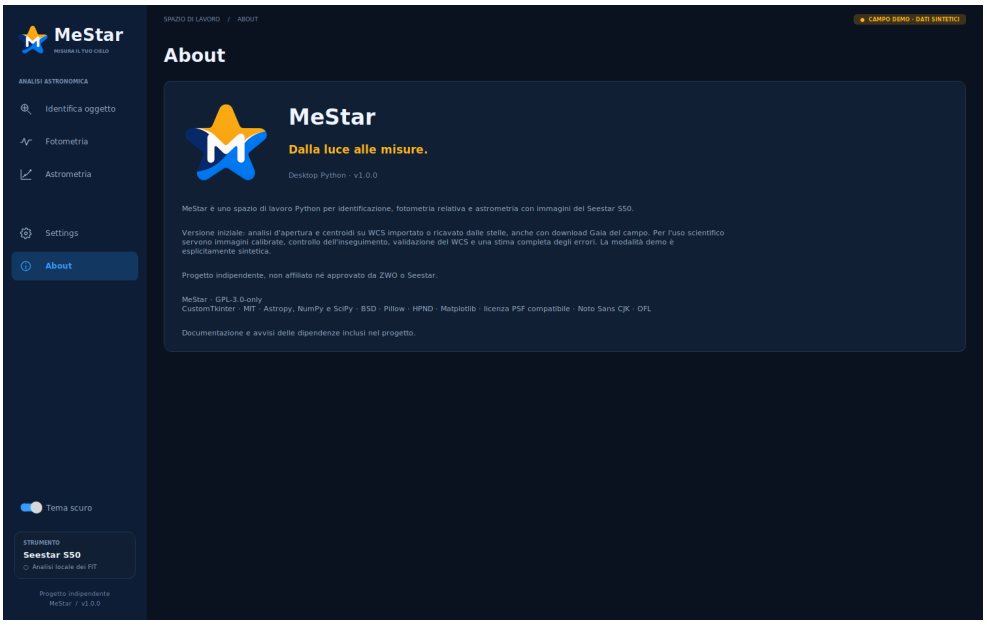

Figura 44. La pagina About della 1.0.0 indica GPL-3.0-only e conserva gli avvisi delle dipendenze.

Il codice e la documentazione originali di MeStar sono distribuiti sotto GNU General Public License, versione 3 soltanto (GPL-3.0-only). Il testo integrale è nel file LICENSE; LICENSING.md ne spiega l'applicazione al progetto.

La GPL consente uso, modifica e ridistribuzione, anche commerciale, alle sue condizioni. Il programma è fornito senza garanzie nei termini della licenza. Font, librerie e altri componenti di terzi mantengono i rispettivi avvisi.

Quando consegni un eseguibile

Conserva il codice effettivamente usato, le modifiche e gli script di build. Gli script generano MeStar-v1.0.0-source.zip: distribuiscilo con i binari della stessa build, secondo le modalità della GPLv3. Un collegamento a un ramo che cambia nel tempo non identifica da solo i sorgenti corrispondenti.

Non distribuire la venv, cartelle temporanee o credenziali: i sorgenti necessari sono raccolti dall'apposito script. Pubblica anche gli hash e conserva il tag / commit del rilascio. Il testo della GPL è in inglese; questa pagina è una spiegazione operativa e non modifica le condizioni del file LICENSE.

CAPITOLO 39

Consegna una build ai tester

Versione, riproducibilità e riscontri

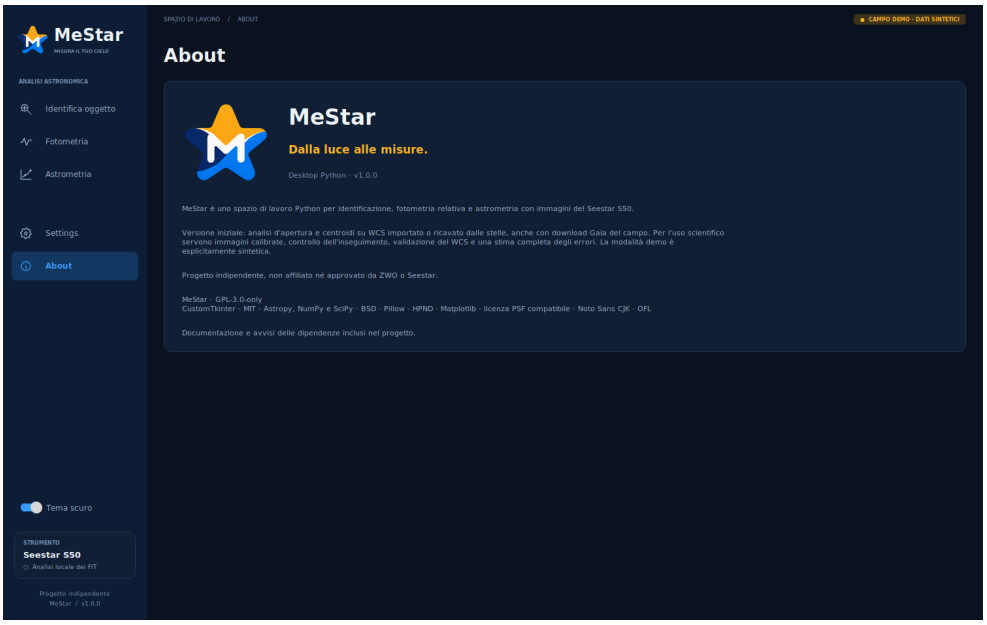

Figura 45. Prova anche il tema chiaro e i grafici. Questa schermata è della GUI nativa Linux/Tk, non un test dell'EXE Windows.

01 Su un Windows 11 senza Python estrai il portabile e avvia MeStar.exe, oppure prova installazione e disinstallazione del setup.

02 Controlla icona e DPI, tema e lingua, dati demo, FIT reali, WCS, Gaia/SIMBAD/JPL, export CSV/PNG/SVG e GIF.

03 Distribuisci una build riconoscibile e conserva build-info.json, self-test.json e SHA256. Non inviare la venv di build: non serve al tester.

```
Get-FileHash `
  .\releases\MeStar-v1.0.0-win11-x64-portable.zip `
  -Algorithm SHA256
```

Per un problema chiedi versione, sistema, scala DPI, passaggi riproducibili e messaggio completo. FIT e diagnostiche vanno condivisi solo se il tester desidera farlo. Le richieste online possono contenere posizione del campo, sito ed epoche.

Il self-test automatico

Controlla risorse, Tk, icona, lingue, font e misure/esportazioni su dati sintetici. Nel report di una build compilata deve risultare frozen: true e ok: true. Non certifica una campagna osservativa o tutte le configurazioni hardware.

CAPITOLO 40

Glossario e limiti operativi

Termini da usare correttamente

TERMINE	SIGNIFICATO
FIT/FITS	Immagine astronomica con dati numerici e header.
WCS / ICRS	WCS collega pixel e cielo; ICRS è il riferimento delle coordinate esportate.
Centroide / PSF	Posizione pesata della sorgente / profilo dell’immagine di una sorgente puntiforme.
Apertura / anello	Regione di raccolta del segnale / campioni del fondo attorno alla sorgente.
ADU / ADU/s	Unità numeriche del sensore / flusso corretto per l’esposizione. Non equivalgono da sole a elettroni o magnitudini standard.
Δmag	Variazione logaritmica relativa; nella GUI il livello mediano della sequenza è zero.
Gaia G / V	Bande fotometriche del catalogo, da mantenere distinte dal canale dei FIT.
Blink	Confronto animato di ritagli registrati sulle stelle.
RMS	Dispersione residua rispetto al modello dichiarato: qui il fit lineare del moto.
BJD / HJD	Tempi con correzione al baricentro/eliocentro; non sono applicati da MeStar.

Cosa resta a carico della riduzione scientifica

Calibrazione standard, incertezze complete, validazione del regime lineare, separazione delle sorgenti, sottrazione di galassia/template, fotometria forzata e limiti superiori, periodi, orbite e correzioni di fase/distanza non sono prodotti automaticamente dalla 1.0.0.

Il nome dell’asteroide deriva da un confronto con cataloghi/effemeridi; il segnale e il centroide provengono dai FIT. Un’identificazione, una curva regolare o un fit con RMS basso non sostituiscono l’ispezione dei dati e la verifica dell’accuratezza.

CAPITOLO 41

Fonti, esempi e verifiche

Provenienza del manuale

Le istruzioni descrivono il codice MeStar 1.0.0. Gli algoritmi delle misure conservano le convenzioni della 0.11.0; la 1.0.0 cambia la rappresentazione grafica dei punti.

Fonti tecniche primarie

AAVSO - Stellar Photometry

NASA/JPL - Small-Body Identification API

NASA/JPL - Horizons API

Photutils - Aperture Photometry

ESA Gaia DR3 - catalogo gaia_source

Astropy - Time and Dates

PyInstaller - build native

Inno Setup - PrivilegesRequired

Ubuntu - dpkg-deb

Apple - notarizzazione macOS

GPLv3 - testo ufficiale

SIMBAD / CDS

Provenienza delle immagini

Le figure archiviate dalla 0.10.3 illustrano funzioni operative rimaste invariate. Alcune viste storiche di casi d'uso mostrano linee: nella GUI 1.0.0 e negli export le misure sono rappresentate soltanto da punti; le rette del capitolo sul fit sono un approfondimento didattico del modello, non collegamenti fra i campioni. Demo, variabile, transiente, nubi e Vega sono sintetici. I 42 FIT di Vesta dell'edizione precedente sono dati reali; non sono stati nuovamente elaborati per questa guida. Il messaggio JPL 502 è una simulazione didattica. Le schermate WCS archiviate dalla 0.11.0 mostrano una prova riproducibile con FIT sintetici: sette ingressi, quattro risolti, due frame poveri di stelle e un file illeggibile. Non sono FIT dell'utente.

Verifiche e limiti

Suite di test, prova del flusso GUI e self-test sono registrati in VALIDATION_1.0.0.md. I risultati non certificano accuratezza scientifica o compatibilità con tutte le macchine. Windows e macOS richiedono build e collaudo nativi. Il test di struttura .deb non equivale a un'installazione su un PC pulito.

Edizione del 29 ottobre 2026. Manuale e sorgenti corrispondono alla 1.0.0.