

Analisi di Occult4 e Differenze con IOccultCalc

Questo documento analizza il funzionamento interno di **Occult4** e lo confronta con l'attuale progetto **IOccultCalc** (italoccultcalc), basandosi sullo studio del codice sorgente C# e della documentazione estratta.

1. Architettura Generale

Caratteristica	Occult4	IOccultCalc
Linguaggio	C# (.NET Framework)	C++17
Interfaccia	GUI (Windows Forms)	CLI / Libreria C++
Piattaforma	Windows (Native)	Cross-platform (Linux, macOS)
Parallelismo	Limitato (BackgroundWorkers)	Elevato (OpenMP, Parallel STL)

2. Logica di Calcolo (Occultazioni di Asteroidi)

Occult4

Il processo di ricerca in Occult4 è suddiviso in due fasi principali, simili a IOccultCalc, ma con alcune differenze tecniche:

- Screening (Phase 1):**
 - Usa file di effemeridi giornaliere pre-calcolate (.bin di ~1.2MB per ogni 10.000 giorni).
 - Cerca nel catalogo stellare (Gaia, UCAC4) usando indici binari proprietari (.inx).
 - Effettua un controllo di “vicinanza” grossolano basato sul moto giornaliero dell'asteroide.
- Raffinamento (Phase 2):**
 - Utilizza la formulazione del **Piano Fondamentale di Bessel**.
 - Calcola le coordinate X, Y (distanza proiettata) in tre punti temporali.
 - Applica un **Fit Quadratico** per trovare l'istante di minima separazione (T_0).
 - Può scaricare elementi orbitali direttamente da **JPL Horizons** in tempo reale per migliorare la precisione.

IOccultCalc (italoccultcalc)

- Phase 1 (Screening):**
 - Propagazione dinamica (Kepleriana o semplificata) durante la ricerca.
 - Uso del catalogo Gaia compresso (**GaiaMag18Catalog**) o SQLite.
 - Filtraggio tramite “corridor query” spaziale altamente ottimizzata.
- Phase 2 (Geometry):**

- Propagazione ad alta precisione (**RKF78** o **RA15**) con modelli di forza complessi (perturbazioni planetarie, relatività).
- Calcolo preciso del **Shadow Path** basato sulla geometria istantanea geocentrica/topocentrica.
- Integrazione con **AstDyS** per parametri di incertezza ed elementi medi.

3. Differenze Chiave

Precisione e Propagazione

- **Occult4**: Si affida molto a effemeridi pre-calcolate o a JPL Horizons come “verità”. L’integratore interno è meno avanzato di quello di IOccultCalc.
- **IOccultCalc**: Implementa un motore di propagazione numerico completo (AstDyn) che permette di simulare orbite partendo da dati grezzi (`.eq1`, `.rwo`) senza dipendere da servizi esterni durante il calcolo.

Gestione Dati Stellari

- **Occult4**: Progettato per l’uso interattivo da PC, usa file binari piatti ottimizzati per minimizzare l’input/output su disco.
- **IOccultCalc**: Pensato per processamenti massivi e automazione, usa strutture dati che facilitano la ricerca parallela e il caricamento selettivo.

Output e Visualizzazione

- **Occult4**: Eccelle nella visualizzazione (mappe interattive, grafici di luce, reportistica pronta per la stampa).
- **IOccultCalc**: Genera dati tecnici (JSON, KML, XML per Occult4) destinati ad essere consumati da altri strumenti o per generare report PDF/A4 automatizzati.

4. Conclusione

Occult4 è lo standard per l’astrofilo che desidera pianificare osservazioni individuali con una interfaccia amichevole. **IOccultCalc** è l’evoluzione “engine” ad alte prestazioni, che centralizza la logica di calcolo (tramite la nuova classe **OccultationEngine**) e garantisce una precisione scientifica superiore grazie all’integrazione di AstDyn.

L’implementazione di **OccultationEngine** mira proprio a colmare il gap tra le due fasi di IOccultCalc, rendendo il workflow fluido e robusto quanto quello di Occult4, ma con la potenza del C++.