

VADEMECUM OPERATIVO ALL'INTERNAL ASSESSMENT (IA) DI MATEMATICA IB

Guida Metodologica alla Stesura, Criteri Ufficiali IBO (A–E), Notazione
Formale e Struttura dell'Exploration

1. Natura e Collocazione dell'Internal Assessment

L'*Internal Assessment* (IA) di Matematica nell'International Baccalaureate Diploma Programme (IBDP) consiste in un saggio d'indagine individuale chiamato *Mathematical Exploration*. Si tratta di un lavoro di ricerca autonomo lungo indicativamente tra le 12 e le 20 pagine, focalizzato su un argomento scelto liberamente dallo studente e sviluppato attraverso un'analisi matematica rigorosa e personale.

- **Peso sulla Valutazione Finale:** L'IA costituisce esattamente il **20% del voto finale** complessivo del corso di matematica, sia per il livello *Standard Level* (SL) sia per il livello *Higher Level* (HL), in entrambi gli indirizzi (*Analysis & Approaches* e *Applications & Interpretation*).
- **Finalità Pedagogica:** A differenza delle prove d'esame scritte (Paper 1, 2 e 3), l'IA valuta la capacità dello studente di sviluppare un'indagine indipendente, formulare modelli matematici, comunicare idee complesse con notazione simbolica appropriata e riflettere criticamente sui risultati ottenuti.

2. Quadro Analitico dei Criteri di Valutazione IBO (A–E)

La valutazione dell'IA viene effettuata dal docente interno e moderata esternamente dall'IBO sulla base di 5 criteri descrittivi ufficiali per un punteggio massimo complessivo di **20 punti**.

Criterio	Ambito di Valutazione	Requisiti Chiave di Correttezza	Punti
A	Presentation	Struttura coerente, introduzione, Research Question definita, conclusione e bibliografia.	Max 4
B	Mathematical Communication	Notazione formale corretta (LaTeX), terminologia precisa, grafici e tabelle titolati.	Max 4
C	Personal Engagement	Iniziativa autonoma, creatività nella scelta del tema, raccolta dati o modellizzazione originale.	Max 3
D	Reflection	Riflessione critica continua, analisi dei limiti del modello, metodi alternativi e possibili sviluppi.	Max 3
E	Use of Mathematics	Correttezza, pertinenza e profondità della matematica rispetto al livello del corso (SL o HL).	Max 6

- **Criterio A: Presentation (Max 4 punti):** Premia l'organizzazione strutturale dell'elaborato. Il documento deve essere ben bilanciato, privo di passaggi ridondanti, con un chiaro svolgimento logico dall'introduzione alle conclusioni. Tutti i grafici, le figure e le tabelle devono essere inseriti direttamente all'interno del testo nel punto di pertinenza (evitando appendici disconnesse).
- **Criterio B: Mathematical Communication (Max 4 punti):** Valuta il rigore e la precisione del linguaggio matematico. È necessario utilizzare la notazione simbolica standard (es. $\int f(x) dx$, $\frac{dy}{dx}$, $\lim_{x \rightarrow a}$) evitando la sintassi non formale tipica delle calcolatrici o dei software (es. '*', '^', 'sqrt()'). Ogni variabile e parametro introdotto deve essere esplicitamente definito.
- **Criterio C: Personal Engagement (Max 3 punti):** Misura la misura in cui lo studente ha fatto propria l'esplorazione. Non si tratta semplicemente di scegliere un argomento legato a

un hobby, ma di dimostrare pensiero indipendente, creatività nella risoluzione dei problemi, progettazione di esperimenti o costruzione personalizzata di dataset e modelli.

- **Criterio D: Reflection (Max 3 punti):** Richiede una valutazione critica costante. La riflessione non deve essere confinata a un breve paragrafo conclusivo, ma integrata lungo tutto il lavoro attraverso la discussione dell'accuratezza dei risultati, il riconoscimento dei limiti del modello matematico applicato e la proposta di possibili estensioni.
- **Criterio E: Use of Mathematics (Max 6 punti):** Rappresenta il criterio dal peso maggiore. La matematica impiegata deve essere pienamente corretta, pertinente rispetto alla Research Question e adeguata al livello del corso seguito:
 - *Per Standard Level (SL):* La matematica deve riflettere il programma SL o estenderlo in modo coerente, mostrando una comprensione profonda dei concetti utilizzati.
 - *Per Higher Level (HL):* È richiesta una matematica di livello HL o superiore, caratterizzata da sofisticazione algebrica, rigore nelle dimostrazioni e analisi approfondita.

3. Specificità d'Indirizzo: AA (Analysis) vs AI (Applications)

L'impostazione dell'IA deve riflettere le peculiarità epistemologiche del percorso IB scelto dallo studente:

- **Analysis & Approaches (AA):**
 - *Focus dell'Exploration:* Rigore analitico, derivazione di formule, dimostrazioni formali, calcolo infinitesimale (differenziale e integrale), serie, vettori e geometria analitica.
 - *Esempi di Trattazione:* Dimostrazione di proprietà di famiglie di curve, ottimizzazione analitica di volumi di rotazione, esplorazione delle successioni ricorsive o frattali.
- **Applications & Interpretation (AI):**
 - *Focus dell'Exploration:* Modellizzazione di fenomeni reali, analisi e fitting di dati empirici, test di ipotesi statistiche avanzate (χ^2 , t-test, ANOVA), matrici di transizione e grafi.
 - *Esempi di Trattazione:* Modellizzazione della diffusione di un'epidemia tramite equazioni differenziali a variabili separabili, analisi statistica di correlazioni complesse in ambito socio-economico o sportivo, ottimizzazione di reti di trasporto.

4. Protocollo Operativo di Stesura in 4 Fasi

1. **Fase 1: Formulazione della Research Question (RQ):** Definire un quesito di ricerca preciso, quantitativo e ben delimitato. Una RQ troppo vasta (es. "La matematica nella

musica") rende impossibile il rigore; una RQ ben focalizzata (es. "Modellizzazione Fourier dell'involucro sonoro di una corda di chitarra") consente un'analisi profonda.

2. **Fase 2: Sviluppo del Corredo Matematico:** Svolgere la trattazione algebrica o statistica esplicitando tutti i passaggi intermedi. Verificare che ogni equazione sia numerata per consentire riferimenti incrociati all'interno del testo.
3. **Fase 3: Integrazione di Grafici e Visualizzazioni:** Generare grafici ad alta risoluzione tramite software dedicati (es. GeoGebra, Desmos, Python, R). Ogni grafico deve possedere titolo, etichette sugli assi con relative unità di misura e legenda esplicativa.
4. **Fase 4: Revisione Critica sui Criteri:** Verificare la presenza di commenti critici sui risultati (Criterio D) e accertarsi che la notazione sia uniformemente scritta con editor di equazioni o LaTeX (Criterio B).

5. Checklist di Controllo ed Errori Comuni

- **Errori Comuni da Evitare (Pitfalls):**

- *Matematica Trivial o Eccessivamente Complessa:* Scegliere argomenti banali al di sotto del livello del corso (penalizzazione in Criterio E) oppure copiare passaggi universitari non compresi dallo studente.
- *Mancanza di Notazione Formale:* Inserire screenshot sgranati di formule o equazioni scritte su una sola riga in formato testo grezzo.
- *Assenza di Personal Engagement:* Produrre una pura trascrizione da libri di testo o siti web senza un apporto personale, sperimentale o analitico.
- *Riflessione Superficiale:* Limitarsi a frasi generiche come "I calcoli sono stati precisi" senza analizzare fonti d'errore o limiti del modello.

- **Checklist Finale per la Consegna:**

- ☐ La Research Question è esplicitata chiaramente nell'introduzione?
- ☐ La notazione matematica segue gli standard formali ed è coerente in tutto il documento?
- ☐ Tutte le fonti, i dati e i riferimenti bibliografici sono citati correttamente?
- ☐ I grafici e le tabelle sono integrati nel testo principale e dotati di etichette trasparenti?
- ☐ Vengono discussi esplicitamente i limiti, le approssimazioni e le possibili estensioni della ricerca?
- ☐ L'estensione del documento rientra nel range raccomandato (12–20 pagine) senza ridondanze?