

Dipartimento di Economia e Management

Cattedra di Informatica

**Automazione della consulenza finanziaria:
dall'analisi del profilo MiFID alla valutazione
multi-intelligenza del portafoglio**

Prof.ssa
Blerina Sinimeri

RELATORE

Luca Baldriga
256371

CANDIDATO

Sommario

1-Capitolo 1.....	2
1.1-Obiettivi e domande di ricerca.....	2
1.2-Il questionario MiFID e i profili di investimento.....	2
1.3-Metriche e metodi di valutazione.....	5
1.3.1-Duration media del portafoglio.....	5
1.3.2-Volatilità dei rendimenti.....	6
1.3.3-Sharpe ratio.....	7
1.3.4-Risk-Profile Mismatch Score.....	8
1.3.5-Coerenza e complementarità degli indicatori.....	9
1.4-Metodi e formule degli indicatori.....	10
1.4.1-Duration media di portafoglio.....	10
1.4.2-Volatilità del portafoglio.....	11
1.4.3-Sharpe ratio.....	12
1.4.4-Risk-profile mismatch score.....	12
2-Capitolo 2	14
2.1-Setup e strumenti.....	14
2.2-Regolamentazione europea LLM.....	15
2.3-Costruzione profili MiFID ed elenco portafogli	17
2.4-Portafogli ed analisi	20
2.4.1-Profilo A	21
2.4.2-Profilo B.....	26
2.4.3- Profilo C.....	32
Conclusioni	40
Tabelle di riferimento	44
Bibliografia	46
Ringraziamenti	48

Capitolo 1

1.1 Obiettivi e domande di ricerca

Durante l'analisi che seguirà procederemo a testare e a verificare il comportamento di 3 modelli LLM (*Large Language Model*) (Hugo Touvron, Thibaut Lavril, Gautier Izacard, Xavier Martinet, Marie-Anne Lachaux, Timothée Lacroix, Baptiste Rozière, Naman Goyal, Eric Hambro, Faisal Azhar, Aurélien Rodriguez, Armand Joulin, Edouard Grave, Guillaume Lample:

LLaMA: Open and Efficient Foundation Language Models. CoRR abs/2302.13971 (2023)) quando viene loro richiesto di costruire un portafoglio di investimento (contenente 3 o 4 titoli) per un ipotetico investitore il cui profilo MiFID(*Markets in Financial Instruments Directive*) verrà fornito contestualmente. In conclusione verranno fatte delle analisi quantitative e qualitative per verificare non solo la qualità del portafoglio fornito ma anche quanto il portafoglio con le proprie caratteristiche si adatta alle esigenze del cliente emergenti dal questionario MiFID.

I modelli che saranno presi in analisi sono: Gemini 3 Pro (ultimo modello di Google) (Gemini: A Family of Highly Capable Multimodal Models. arXiv:2312.11805), ChatGPT 5.2 (ultimo modello di Open AI) (OpenAI (2023). GPT-4 Technical Report. arXiv:2303.08774) e Claude Sonnet 4.5 (ultimo modello di Anthropic).

1.2 Il Questionario MiFID e i profili di investimento

Nel contesto dell'ordinamento europeo in materia di servizi di investimento(ESMA ,“Guidelines on certain aspects of the MiFID II suitability requirements”), il questionario MiFID rappresenta uno degli strumenti centrali attraverso cui viene perseguito l'obiettivo di tutela dell'investitore al dettaglio e, più in generale, di razionalizzazione del rapporto tra intermediari e clientela. La disciplina introdotta dalla *Markets in Financial Instruments Directive* (MiFID) e successivamente rafforzata con MiFID II ha segnato il passaggio da una concezione prevalentemente formale degli obblighi informativi a un modello in cui l'intermediario è tenuto a raccogliere e utilizzare in modo sistematico le informazioni sul cliente, al fine di proporre prodotti e servizi coerenti con il suo profilo

complessivo. In questa prospettiva, il questionario costituisce il principale strumento operativo attraverso il quale il principio del “*know your customer*” viene tradotto in una procedura strutturata di raccolta, organizzazione e aggiornamento dei dati rilevanti sull’investitore.

Sotto il profilo funzionale, il questionario si configura come un meccanismo di profilazione che consente all’intermediario di acquisire informazioni sia qualitative che quantitative su almeno quattro ambiti fondamentali: il grado di conoscenza ed esperienza in materia di strumenti e servizi finanziari, la situazione economico-patrimoniale, gli obiettivi di investimento e la capacità di sopportare il rischio e le eventuali perdite. Attraverso una serie di domande standardizzate, articolate in sezioni tematiche, il cliente viene ricondotto a un determinato profilo di rischio (ad esempio prudente, moderato, dinamico o aggressivo), che diventa il parametro di riferimento per la valutazione di adeguatezza (*suitability*) e di appropriatezza (*appropriateness*) delle operazioni e dei prodotti consigliati o offerti. La compilazione del questionario assume così il ruolo di momento iniziale di un processo che non ha natura meramente documentale, poiché condiziona direttamente l’ammissibilità e la configurazione delle successive scelte di investimento.

Dal punto di vista dei contenuti, il questionario non si limita a raccogliere indicazioni generiche, ma mira a far emergere in modo analitico gli elementi essenziali del profilo finanziario del cliente.

Una prima sezione (sezione A) è normalmente dedicata alla ricostruzione delle competenze: vengono richieste informazioni sulla precedente operatività in strumenti quali azioni, obbligazioni, fondi comuni, prodotti strutturati o derivati, sulla frequenza delle transazioni effettuate e sulla durata del rapporto con i mercati. Questa parte consente di valutare il grado di familiarità con la complessità dei diversi strumenti e, quindi, la capacità di comprenderne i rischi specifici.

Una seconda area (sezione B) riguarda la situazione reddituale e patrimoniale, con domande riferite all’ammontare del reddito, all’esistenza di ulteriori fonti di ricchezza, al livello di indebitamento e all’entità delle riserve di liquidità, in modo da stimare l’impatto che eventuali perdite potrebbero avere sull’equilibrio del bilancio personale o familiare.

Una terza area (sezione C) attiene agli obiettivi di investimento: la scelta tra conservazione del capitale, ricerca di un rendimento moderato nel medio termine o

perseguimento di una crescita più marcata nel lungo periodo consente di delineare l'orizzonte temporale di riferimento e la disponibilità ad accettare la volatilità di breve periodo. Nella disciplina più recente, il questionario viene inoltre integrato da specifiche domande sulle preferenze di sostenibilità, al fine di cogliere l'eventuale interesse del cliente per investimenti che incorporino criteri ambientali, sociali e di *governance* (ESG) e di includere tali preferenze nella valutazione di adeguatezza.

Il rilievo del questionario MiFID non si esaurisce nella sua dimensione operativa, ma si inserisce in modo significativo nell'architettura complessiva di prevenzione degli abusi di mercato e del fenomeno del *mis-selling*, inteso come collocamento di prodotti non coerenti rispetto alle caratteristiche del cliente.

Sulla base delle informazioni raccolte, l'intermediario è tenuto a verificare se uno specifico strumento o servizio risulti compatibile con il profilo del cliente e, qualora ciò non avvenga, ad astenersi dal formulare raccomandazioni personalizzate o, nel caso di operazioni eseguite su iniziativa del cliente, ad avvertirlo espressamente dell'incoerenza tra prodotto e profilo risultante.

Per l'investitore al dettaglio, la compilazione del questionario rappresenta anche un'occasione di riflessione guidata sul proprio rapporto con il rischio e sulle finalità che si intendono perseguire tramite l'investimento. In molti casi, la propensione al rischio è percepita in modo intuitivo e non viene collegata sistematicamente a variabili come l'orizzonte temporale, il fabbisogno di liquidità o il livello di perdita sopportabile. La struttura codificata del questionario induce invece a esplicitare tali elementi, contribuendo a una maggiore consapevolezza delle implicazioni delle scelte di portafoglio. In questo senso, lo strumento assume una valenza anche educativa: sollecita il cliente a considerare aspetti spesso trascurati nella prassi, quali la distinzione tra rischi di breve periodo e obiettivi di lungo termine o l'effetto che *shock* di mercato significativi potrebbero avere sulla stabilità del proprio bilancio. Questa funzione risulta tuttavia attenuata qualora il questionario venga compilato in modo frettoloso o poco accurato, ovvero in maniera strategica, ad esempio sovrastimando intenzionalmente la propria esperienza per accedere a prodotti percepiti come più redditizi; in tali ipotesi, la distorsione del profilo riduce l'efficacia delle misure di protezione previste dalla normativa.

Ai fini dell'analisi empirica sviluppata nel prosieguo del lavoro, particolare attenzione viene riservata alla sezione del questionario dedicata agli obiettivi di investimento e alla propensione al rischio (sezione D), poiché è in tale ambito che si definisce in modo più diretto il profilo di rischio dell'investitore e, conseguentemente, l'insieme dei portafogli che possono essere considerati coerenti con tale profilo.

1.3 Metriche e metodi di valutazione

La valutazione di portafogli di investimento richiede l'utilizzo congiunto di indicatori in grado di cogliere, da un lato, la dimensione tecnico-finanziaria del rapporto rischio-rendimento e, dall'altro, il grado di allineamento tra la struttura del portafoglio e il profilo MiFID dell'investitore. In questa prospettiva, l'adozione di quattro misure *duration* media del portafoglio (Sharpe: 1970; Crenca et alii: 2018; Palomar: 2025), volatilità (Crenca et alii: 2018; Palomar: 2025), indice di Sharpe (Sharpe: 1994) e un indicatore sintetico di "*risk-profile mismatch*" (Klement: 2015; ESMA: 2024) consente di costruire un impianto valutativo articolato. Ogni indicatore intercetta una specifica dimensione (rischio di tasso, rischio di mercato complessivo, efficienza rischio-rendimento, coerenza regolamentare con il profilo MiFID) e la loro combinazione permette sia di giudicare la qualità intrinseca del portafoglio, sia di verificare quanto esso risulti effettivamente adeguato al cliente cui è destinato.

1.3.1 *Duration* media del portafoglio

La *duration* esprime il tempo medio ponderato necessario per recuperare, tramite i flussi di cassa futuri, l'esborso iniziale legato all'acquisto di uno strumento obbligazionario; essa fornisce, in prima approssimazione, una misura della sensibilità del prezzo del titolo (e, per estensione, di un portafoglio obbligazionario) alle variazioni dei tassi di interesse di mercato. In termini formali, la *duration* di Macaulay (Crenca et alii: 2018) è calcolata come media ponderata delle scadenze dei flussi cedolari e del rimborso del capitale, utilizzando come pesi i valori attuali dei singoli flussi rispetto al prezzo complessivo del titolo. Dalla *duration* di Macaulay si ricava poi la cosiddetta *duration* modificata, che approssima la variazione percentuale del prezzo del titolo a fronte di una

variazione marginale dei tassi di mercato e si configura, quindi, come una misura diretta del rischio di tasso di interesse.

Quando la *duration* viene estesa al livello di portafoglio, si ottiene una *duration* media, calcolata come media ponderata delle *duration* dei singoli strumenti obbligazionari in portafoglio, con pesi pari alle rispettive quote di mercato nel portafoglio stesso (Crenca et alii: 2018). Questo valore sintetico consente di valutare, con un unico indicatore, la sensibilità complessiva del portafoglio obbligazionario (o della componente obbligazionaria di un portafoglio multi-asset) ai movimenti dei tassi.

Dal punto di vista della *suitability* MiFID, la *duration* media può essere collegata in modo diretto all'orizzonte temporale dichiarato dall'investitore: per profili con orizzonte temporale breve risultano preferibili portafogli con *duration* contenuta, in modo da ridurre l'esposizione al rischio di tasso e la volatilità dei prezzi nel breve periodo; viceversa, per investitori con orizzonte più lungo è possibile tollerare *duration* più elevate, accettando una maggiore sensibilità ai tassi in cambio di un potenziale rendimento superiore nel medio-lungo termine. In un contesto di confronto tra portafogli generati da differenti modelli di intelligenza artificiale, la *duration* media svolge quindi una duplice funzione: misura specifica del rischio di tasso e strumento per verificare la coerenza tra la struttura temporale dei flussi del portafoglio e l'orizzonte temporale associato al relativo profilo MiFID.

1.3.2 Volatilità dei rendimenti

La volatilità (Crenca et alii: 2018), usualmente misurata come deviazione standard dei rendimenti su un dato orizzonte (ad esempio su base annua), è l'indicatore di rischio più diffuso nella teoria e nella pratica finanziaria. Essa coglie l'ampiezza delle oscillazioni dei rendimenti attorno al loro valore medio: una volatilità elevata implica che i rendimenti effettivi possono discostarsi in misura significativa dal rendimento atteso, generando maggiore incertezza per l'investitore. Si tratta, dunque, di una misura sintetica del rischio "totale" del portafoglio, che incorpora le diverse fonti di rischio di mercato (azionario, obbligazionario, valutario, ecc.) nella dinamica complessiva del suo valore.

Operativamente, la volatilità di portafoglio si ottiene a partire dalla matrice di covarianza dei rendimenti dei singoli strumenti e dal vettore dei pesi del portafoglio. Nelle impostazioni di moderna gestione del portafoglio, questa grandezza è centrale, poiché

entra nella definizione della frontiera efficiente, nei modelli di ottimizzazione media-varianza e nella costruzione di indicatori di performance corretti per il rischio. In un lavoro che collega la costruzione di portafogli al questionario MiFID, la rilevanza della volatilità è ancora più evidente: i profili di rischio derivanti dal questionario vengono spesso associati a *range* di volatilità considerati compatibili o, in alternativa, a combinazioni “tipiche” di *asset* (ad esempio quota massima di strumenti azionari o ad elevata volatilità) coerenti con la propensione al rischio dichiarata. In questa chiave, la volatilità diventa un punto di raccordo tra dimensione quantitativa e dimensione regolamentare/comportamentale: una volatilità stimata stabilmente al di sopra del livello ritenuto congruo per un determinato profilo indica un eccesso di rischio rispetto alla capacità di sopportare perdite di quell’investitore; viceversa, una volatilità troppo bassa per un profilo dinamico può indicare una sotto-esposizione che potrebbe ostacolare il conseguimento degli obiettivi di rendimento di lungo periodo. All’interno del *framework* di analisi, la volatilità concorre sia alla valutazione del rischio intrinseco dei portafogli generati dalle AI, sia alla costruzione dell’indicatore di “*risk-profile mismatch*”.

1.3.3 Sharpe ratio

Lo Sharpe *ratio* (Sharpe: 1994) è un indicatore di *performance* aggiustata per il rischio che mette in relazione il rendimento in eccesso del portafoglio rispetto al tasso privo di rischio con la volatilità del portafoglio stesso. In forma sintetica, lo Sharpe *ratio* è dato dal rapporto tra il rendimento medio del portafoglio, al netto del *risk-free*, e la deviazione standard dei rendimenti del portafoglio. L’idea di fondo è che non sia sufficiente misurare il rendimento assoluto, ma occorra valutare quanto rendimento aggiuntivo viene ottenuto per ogni unità di rischio totale sostenuto. In questo senso, lo Sharpe *ratio* consente di cogliere non solo “quanto” un portafoglio rende, ma “quanto efficientemente” viene remunerato il rischio assunto.

Nella letteratura finanziaria e nella prassi professionale, lo Sharpe *ratio* è ampiamente utilizzato per confrontare portafogli o strategie tra loro, perché consente di sintetizzare in un unico numero la relazione rischio-rendimento. Il semplice confronto dei rendimenti potrebbe indurre a preferire portafogli più rischiosi solo perché offrono rendimenti più alti; il ricorso allo Sharpe *ratio*, invece, permette di verificare se quel rendimento

superiore sia accompagnato da un uso efficiente del rischio, evidenziando le soluzioni che massimizzano il rendimento per unità di volatilità. Nel contesto della valutazione dei portafogli costruiti dalle intelligenze artificiali, questo indicatore assume un ruolo centrale: a parità di profilo MiFID, un portafoglio con Sharpe *ratio* più elevato segnala una migliore capacità di trasformare il livello di rischio “concesso” dal profilo in rendimento atteso. Lo Sharpe *ratio* diventa così il principale indicatore di efficienza finanziaria utilizzato, in chiave complementare rispetto alle misure puramente di rischio (volatilità e duration) e rispetto agli indicatori di coerenza regolamentare.

1.3.4 *Risk-profile mismatch score*

Accanto alle misure tradizionali di rischio e rendimento, è utile introdurre un indicatore costruito appositamente per misurare la coerenza tra il portafoglio e il profilo MiFID del cliente. A tal fine viene definito un “*risk-profile mismatch score*” (Klement: 2015; ESMA: 2024), concepito come indicatore sintetico dello scostamento tra la classe di rischio effettiva del portafoglio e la classe di rischio attribuita all’investitore sulla base del questionario MiFID. L’obiettivo è tradurre in una metrica quantitativa il concetto di *suitability*, condensando in un punteggio la distanza tra il livello di rischio implicito nelle scelte di investimento e il livello di rischio ritenuto adeguato per il profilo di riferimento.

La costruzione operativa di questo indicatore parte dall’associazione di ciascun profilo MiFID (ad esempio prudente, moderato, dinamico) a una specifica classe di rischio RC, definita in funzione di obiettivi prevalenti, orizzonte temporale e perdita massima tollerata. In un secondo passaggio viene attribuita una classe di rischio anche al portafoglio, combinando i rating di rischio MiFID dei singoli strumenti con i relativi pesi e tenendo conto della composizione complessiva in termini di quota azionaria, presenza di strumenti *high yield* e peso della componente obbligazionaria più prudente.

Il *mismatch* è misurato come differenza assoluta tra la classe del cliente e quella del portafoglio, $\Delta RC = |RC_{\text{cliente}} - RC_{\text{portafoglio}|}$, che viene poi letta sulla scala di coerenza: valori pari a zero indicano pieno allineamento, mentre scostamenti crescenti segnalano un portafoglio via via meno coerente con il profilo dichiarato. Il *risk-profile mismatch score* svolge quindi una funzione duplice: da un lato fornisce un indicatore sintetico, facilmente confrontabile tra portafogli e tra modelli di AI, del rispetto del profilo di

rischio complessivo; dall'altro consente di integrare in modo strutturato le variabili qualitative della regolamentazione MiFID (propensione al rischio, capacità di sopportare perdite, orizzonte temporale) nel processo di valutazione quantitativa dei portafogli.

1.3.5 Coerenza e complementarità degli indicatori

L'impiego congiunto di *duration* media, volatilità, Sharpe ratio e *risk-profile mismatch score* permette di sviluppare una valutazione multilivello dei portafogli generati dai diversi modelli di intelligenza artificiale. La *duration* e la volatilità presidiano la dimensione del rischio: la prima è legata al rischio di tasso e alla coerenza con l'orizzonte temporale, la seconda misura la variabilità complessiva dei rendimenti attesi. Lo Sharpe ratio sintetizza il rapporto tra rischio e rendimento, evidenziando quanto efficacemente il rischio assunto viene trasformato in rendimento atteso. Il *risk-profile mismatch score*, infine, introduce in modo esplicito la dimensione MiFID, traducendo in termini numerici la coerenza tra portafoglio e profilo dell'investitore. Nel loro insieme, questi quattro indicatori consentono di analizzare ciascun portafoglio lungo due direttrici complementari: da un lato, la validità tecnica, intesa come struttura del rischio e rapporto rischio-rendimento; dall'altro, la coerenza regolamentare e comportamentale, cioè il rispetto dei vincoli e delle caratteristiche emerse dal questionario MiFID. Tale impianto risulta adatto al confronto tra modelli di intelligenza artificiale, perché rende possibile distinguere tra soluzioni che puntano a massimizzare la *performance* a costo di un rischio eccessivo rispetto al profilo del cliente e soluzioni che ottengono rendimenti più equilibrati mantenendosi entro i limiti di *suitability* fissati dal profilo stesso.

1.4 Metodi e formule degli indicatori

Per ciascuno dei parametri scelti per le misurazioni si riportano di seguito le formule e il procedimento operativo per il calcolo a livello di portafoglio.

1.4.1 Duration media di portafoglio

Per un titolo obbligazionario la *duration* di Macaulay si definisce come:

$$D = \frac{\sum_{t=1}^T t \cdot \frac{CF_t}{(1+y)^t}}{\sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+y)^t}}$$

dove CF_t è il flusso di cassa al tempo t , y il rendimento a scadenza e T la vita residua del titolo.

La *duration* di portafoglio si ottiene come media ponderata delle *duration* dei singoli titoli obbligazionari:

$$D_p = \sum_{i=1}^n w_i \cdot D_i$$

dove w_i è il peso di mercato del titolo i in portafoglio e D_i la sua *duration*. Operativamente, si calcola la *duration* D_i di ciascun titolo, si determinano i pesi w_i nel portafoglio e si sommano i prodotti $w_i D_i$ ottenendo D_p , che viene confrontata con l'orizzonte temporale previsto dal profilo (Crenca et alii: 2018; Fabozzi: 2015).

1.4.2 Volatilità del portafoglio

Data una serie storica di rendimenti periodali del portafoglio $r_1, r_2, \dots, r_T$, la media dei rendimenti è:

$$\bar{r} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T r_t$$

La varianza campionaria del portafoglio è:

$$\sigma_p^2 = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (r_t - \bar{r})^2$$

Se si dispone dei rendimenti dei singoli strumenti e dei loro pesi, la varianza del portafoglio può essere scritta anche come:

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (r_t - \bar{r})^2}$$

In pratica, si stimano i rendimenti storici (o si ricostruiscono da pesi e rendimenti dei singoli asset), si calcola $\bar{r}$, quindi σ_p , eventualmente annualizzandola (Crenca et alii: 2018; Fabozzi: 2015).

Nel modello teorico la volatilità del portafoglio si ottiene stimando i rendimenti storici $r_1, r_2, \dots, r_T$, calcolando il rendimento medio $\bar{r}$ e poi la varianza campionaria σ_p^2 , come riportato nelle formule del testo. Per applicare questo approccio servirebbe una serie sufficientemente lunga di prezzi per ciascuno degli strumenti, dati che di norma si reperiscono tramite *provider* specializzati o piattaforme di mercato. In questa tesi, però, l'LLM non può navigare su siti di dati finanziari né interrogare *database* esterni, e i file messi a disposizione contengono solo grandezze già sintetizzate (rendimenti annui attesi, volatilità annue e rating MiFID), ma non gli

storici dei prezzi necessari a costruire $\{rt\}$ in modo rigoroso. Per superare questo vincolo, si è scelto di utilizzare un metodo semplificato: le volatilità annue riportate nelle tabelle vengono trattate come input modellistici e combinate tramite una media pesata sui pesi di portafoglio, senza stimare *ex-novo* la varianza a partire dai rendimenti periodali. In questo modo la procedura resta trasparente, replicabile e applicabile a tutti i portafogli generati dalle diverse AI, pur nella consapevolezza che si tratta di una *proxy* della volatilità teorica basata su serie storiche complete.

1.4.3 Sharpe *ratio*

Lo Sharpe ratio misura il rendimento in eccesso rispetto al tasso privo di rischio per unità di volatilità:

$$SR = \frac{r_p - r_f}{\sigma_p}$$

dove r_p è il rendimento medio annuo del portafoglio, r_f il tasso privo di rischio (su base coerente) e σ_p la volatilità annua del portafoglio. Proceduralmente, si calcola il rendimento medio del portafoglio r_p , si sottrae il *risk-free* r_f per ottenere il rendimento in eccesso e si divide il risultato per σ_p ; il valore di SR consente di confrontare portafogli diversi in termini di efficienza rischio-rendimento (Sharpe: 1994).

1.4.4 Risk-profile mismatch score

Il procedimento operativo per il calcolo del *risk-profile mismatch score* (Klement: 2015; ESMA: 2024) si articola in tre passaggi, facendo riferimento a due tabelle di supporto: la tabella “Classificazione Profili di Rischio MiFID”, che definisce le sette classi R_c in base a obiettivi, perdita massima tollerata, orizzonte temporale e quota azionaria indicativa, e la tabella “Scala di Coerenza Portafoglio MiFID”, che collega la differenza tra classi di rischio a uno specifico *mismatch score* e a un giudizio di coerenza. In primo luogo, sulla base delle informazioni raccolte tramite questionario MiFID, il cliente viene assegnato a una classe R_c da 1 a 7

utilizzando la “Classificazione Profili di Rischio per Investimenti”; per esempio, un investitore orientato alla massimizzazione dei rendimenti nel lungo periodo, disposto a tollerare perdite elevate e con quota azionaria indicativa compresa tra il 60% e l’80% sarà collocato nelle classi più alte, come “Aggressivo” o “Molto aggressivo”.

In secondo luogo, si attribuisce una classe di rischio anche al portafoglio: a partire dalla composizione per strumenti e dai *rating* di rischio MiFID dei singoli titoli, si valuta la rischiosità media del portafoglio e la si mappa sulla stessa scala Rc (ad esempio un portafoglio dominato da azioni e strumenti con *rating* 5–7 sarà classificato in fascia dinamica/aggressiva, mentre uno con prevalenza di *bond* a basso rischio ricadrà nelle classi più prudenti). Una volta determinate $Rc_{cliente}$ e $Rc_{portafoglio}$, si calcola la differenza assoluta tra le due classi, $\Delta RC = |Rc_{cliente} - Rc_{portafoglio}|$, e si utilizza la “Scala di Coerenza Portafoglio MiFID” per tradurre tale scostamento in un *mismatch score* compreso tra 0 e 1, corredato da un giudizio (ad esempio “perfetto allineamento”, “disallineamento significativo”, “totale incompatibilità”) e da una breve interpretazione operativa.

Il risultato finale è un indicatore sintetico che misura in modo immediato quanto il portafoglio proposto si discosti dal livello di rischio considerato adeguato per il cliente, e che può essere confrontato in modo omogeneo tra i diversi portafogli generati dai modelli di intelligenza artificiale.

CAPITOLO 2

2.1 Setup e strumenti

Nel lavoro che segue un ruolo centrale è occupato dai *large language models*, (LLM), che costituiscono l'infrastruttura tecnica dei tre sistemi di intelligenza artificiale utilizzati nella valutazione empirica. In generale un LLM (Hugo Touvron, Thibaut Lavril, Gautier Izacard, Xavier Martinet, Marie-Anne Lachaux, Timothée Lacroix, Baptiste Rozière, Naman Goyal, Eric Hambro, Faisal Azhar, Aurélien Rodriguez, Armand Joulin, Edouard Grave, Guillaume Lample:

LLaMA: Open and Efficient Foundation Language Models. CoRR abs/2302.13971 (2023)) è un modello di intelligenza artificiale addestrato su grandi quantità di testi tramite *deep learning* (IBM: 2023), con l'obiettivo di apprendere le regolarità statistiche del linguaggio naturale e di generare nuovo testo coerente e plausibile rispetto ad input ricevuti. La struttura di base è quella di una rete neurale (IBM, Cos'è l'Intelligenza Artificiale (AI)?), caratterizzata da un numero molto elevato di parametri e da un addestramento su fonti eterogenee (documenti, pagine web, articoli, codice) che consentono al modello di affrontare una vasta gamma di compiti linguistici che vanno dalla risposta a domande alla generazione di codice e alla rielaborazione di dati testuali. In ambito regolatorio europeo, tali sistemi rientrano nella categoria più ampia dei modelli di intelligenza artificiale di portata generale, ossia modelli che possono essere riutilizzati in molteplici contesti applicativi, inclusi quelli finanziari.

I tre modelli impiegati per costruire e valutare i portafogli di investimento: ChatGPT (sviluppato da OpenAI) (OpenAI (2023). GPT-4 Technical Report. arXiv:2303.08774), Claude (Anthropic) e Gemini (Google) (Gemini: A Family of Highly Capable Multimodal Models. arXiv:2312.11805).

ChatGPT si caratterizza per la capacità di produrre testi particolarmente fluidi e coerenti, grazie a un addestramento su ampi insiemi di dati e a una fase di affinamento basata su *feedback* umano, che orienta il modello verso risposte percepite come più utili e appropriate dall'utente finale.

Claude è progettato con una particolare attenzione agli aspetti di sicurezza, robustezza e controllo dei contenuti generati; l'architettura e le procedure di addestramento includono cautele specifiche volte a ridurre la probabilità di risposte dannose, scorrette o eccessivamente

speculative, così da rendere il modello più affidabile nei contesti in cui la tutela dell'utente è prioritaria.

Gemini, infine, rappresenta un'evoluzione in chiave multimodale e 'generalista': è una famiglia di modelli in grado di gestire non solo testo, ma anche altre tipologie di input, con l'ambizione di fungere da piattaforma unificata per compiti di ricerca, analisi, pianificazione e supporto decisionale. In tutti e tre i casi, l'elemento comune è l'impiego di LLM come motore inferenziale, mentre le differenze riguardano soprattutto le scelte di addestramento (IBM- IBM Data and AI Team: 2023), le priorità progettuali (ad esempio maggiore enfasi sulla sicurezza o sulla capacità di ragionamento) e le modalità di integrazione con servizi esterni (IBM, Cos'è l'intelligenza artificiale (AI) nel settore finanziario?).

2.2 Regolamentazione europea LLM

La diffusione dei LLM nei settori regolamentati ha reso necessario un intervento normativo specifico a livello dell'Unione europea. L'AI Act (Parlamento Europeo: 2024, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202401689), approvato dal Parlamento europeo nel 2024, introduce un quadro organico che disciplina progettazione, sviluppo e utilizzo dei sistemi di AI in una pluralità di contesti, adottando un approccio esplicitamente basato sul rischio.

La normativa distingue tra pratiche vietate, sistemi ad alto rischio, sistemi a rischio limitato e sistemi a rischio minimo associando a ciascuna categoria obblighi diversi in termini di qualità dei dati, documentazione tecnica, trasparenza verso gli utenti, supervisione umana e gestione dei rischi.

I modelli di uso generale, tra cui gli LLM, sono assoggettati a requisiti specifici relativi alla documentazione, alla valutazione dei rischi sistemici e alla possibilità di utilizzo in applicazioni che possono ricadere nelle fasce di rischio più elevate, con l'intento di evitare sia un impiego incontrollato di tecnologie ad alto impatto sia un eccesso di regolazione che finisca per frenare l'innovazione.

Nel comparto finanziario l'intelligenza artificiale viene progressivamente impiegata in ogni ambito (BM Cos'è l'intelligenza artificiale (AI) nel settore finanziario?): dall'analisi del merito creditizio alla gestione del rischio, dalla rilevazione delle frodi alla costruzione di portafogli, fino alla consulenza automatizzata e agli strumenti di supporto alle decisioni di investimento.

Modelli di tipo LLM possono essere utilizzati, ad esempio, per sintetizzare informazioni su strumenti complessi, interpretare documentazione normativa e contrattuale, generare reportistica personalizzata oppure interagire direttamente con il cliente *retail* fornendo spiegazioni, descrizioni di prodotti e simulazioni di scenari. Proprio questa vicinanza al cliente finale rende delicata l'interazione tra disciplina generale sull'AI e regolamentazione settoriale dei servizi di investimento: la normativa MiFID II impone agli intermediari obblighi stringenti di correttezza, trasparenza e adeguatezza richiedendo che le raccomandazioni e i prodotti offerti siano coerenti con il profilo del cliente, ricostruito attraverso il questionario MiFID, e l'uso di sistemi di AI non attenua tali responsabilità ma introduce ulteriori profili di rischio legati all'opacità dei modelli, alla possibilità di allucinazioni informative, alle difficoltà di attribuire responsabilità in caso di errore e al rischio di consigli fuorvianti basati su dati incompleti.

Le autorità di vigilanza europee e nazionali hanno richiamato più volte l'attenzione sui rischi connessi a un affidamento acritico a strumenti di AI per decisioni di investimento, soprattutto quando tali strumenti non rientrano nel perimetro dei servizi regolamentati e non sono soggetti agli stessi obblighi di condotta e trasparenza previsti per gli intermediari autorizzati. È stato sottolineato come molte applicazioni accessibili al pubblico non garantiscano un livello di protezione del risparmiatore comparabile a quello assicurato dagli operatori vigilati, con il rischio che l'utente percepisca erroneamente un grado di affidabilità e controllo più elevato di quello effettivamente disponibile.

In questo quadro, la combinazione tra AI Act (Parlamento Europeo: 2024, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202401689) e disciplina MiFID delinea un assetto nel quale l'uso dell'intelligenza artificiale nel settore finanziario è ammesso, ma deve essere ricondotto a un sistema di responsabilità chiaro: fornitori e utilizzatori di modelli di AI sono chiamati ad assicurare requisiti minimi di affidabilità e controllo, mentre gli intermediari che impiegano tali modelli nella consulenza e nella distribuzione restano tenuti a verificare che gli output generati non compromettano la corretta profilazione del cliente né la coerenza dei portafogli rispetto ai profili di rischio individuati.

Un vincolo importante del progetto riguarda il fatto che il modello di intelligenza artificiale non può accedere in tempo reale ai principali siti di dati finanziari e quindi non è in grado di selezionare autonomamente titoli veri. Per superare questo limite tecnico, è stato chiesto all'AI di generare direttamente un elenco di 50 strumenti, attribuendo a ciascuno un codice ISIN plausibile, un emittente o una denominazione coerente con il mercato europeo e un insieme di

caratteristiche quantitative realistiche. In questo modo si ottiene un dataset sintetico ma verosimile, che mantiene la varietà in termini di tipologia di strumento (*equity*, ETF, governativi, *corporate*, monetari) e di parametri di rischio.

Il *pool* di strumenti che si è scelto di utilizzare per l'analisi copre in modo bilanciato le principali classi di attivo rilevanti per un investitore *retail*: azioni europee *large cap* appartenenti a diversi settori, ETF azionari globali, regionali ed emergenti, ETF obbligazionari e monetari, titoli di Stato dell'area euro e obbligazioni *corporate investment grade* e *high yield*. Questa suddivisione consente di rappresentare una gamma realistica di strumenti che un consulente potrebbe utilizzare nella pratica e di avere sufficiente varietà in termini di profilo rischio/rendimento, *duration* e sensibilità ai fattori di mercato, elementi necessari per testare in modo significativo le scelte dei modelli LLM.

Nel dataset utilizzato per la costruzione dei portafogli alcune variabili sono state contrassegnate con un asterisco per distinguerle dai semplici dati di mercato di listino, come prezzo o valuta dello strumento. Si tratta in particolare di grandezze come il rendimento annuo atteso, la volatilità storica o attesa, il beta, la *duration* e, in parte, il rating di rischio MiFID, che non sono osservabili in modo univoco ma derivano da scelte metodologiche e da ipotesi del modello. Per poter calcolare indicatori come lo Sharpe *ratio*, la *duration* complessiva e il grado di coerenza tra profilo MiFID e portafoglio, è però necessario disporre di valori numerici per queste variabili su tutti i titoli considerati; di conseguenza, nel lavoro si adottano stime arbitrarie ma plausibili, coerenti con la natura dello strumento (ad esempio maggiore volatilità sugli azionari emergenti rispetto agli obbligazionari governativi *investment grade*). L'asterisco serve quindi a rendere trasparente che tali numeri vanno interpretati come input di scenario costruiti ad hoc per consentire la costituzione dei portafogli utili all'analisi del progetto.

2.3 costruzione profili MiFID ed elenco portafogli generati

‘Ora ti verrà inviato il questionario MiFID, tu dovrai compilarlo per tre volte andando a delineare tre profili di investitore diversi. è importante che nella compilazione tu mantenga una certa eterogeneità e diversificazione tra i tre profili in modo che quando si andrà a costituire e a valutare i portafogli questi possano essere ben distinti. Per semplicità vorrei che indicassi ogni domanda con la singola risposta che indica la sezione (A, B, C, ...) e il numero di domanda all'interno della sezione (1, ,2, 3, ...) e indicando la risposta riscrivendola. Vorrei quindi che per esempio alla domanda A1 tu mi dessi tutte e tre le risposte corrispondenti ai tre profili

cliente. Non è necessario che le risposte ad una domanda siano tutte diverse ma che con le informazioni del questionario si possano ben delineare tre profili cliente con le proprie particolarità per quanto riguarda l'approccio agli investimenti.'

Il *prompt* è stato inviato con allegato il questionario MiFID per persone fisiche. dall' output che ne è scaturito si sono ricostruite le tre schede cliente, schede che verranno poi fornite nel *prompt* utilizzato per la costituzione dei portafogli (Klement: 2015):

Caso A – Investitore prudente

Nel primo caso si può immaginare un giovane risparmiatore all'inizio del proprio percorso lavorativo, con un reddito annuo netto moderato (nell'ordine di 15.000–30.000 euro) e un patrimonio complessivo ancora contenuto, inferiore ai 100.000 euro, formato soprattutto da liquidità, piccoli investimenti di base e dalla sola abitazione principale. Non ha mai lavorato nel settore finanziario e il suo livello di istruzione si ferma al diploma di scuola superiore; l'esperienza diretta con gli strumenti di investimento è limitata e legata in prevalenza a prodotti semplici, come obbligazioni tradizionali e fondi o ETF non complessi. L'operatività sul mercato dei titoli non è frequente, ma avviene sporadicamente, spesso con l'aiuto dell'intermediario.

Per quanto riguarda le finalità, questo investitore tende a privilegiare la tutela del capitale nel tempo e la possibilità di ottenere flussi periodici sotto forma di cedole o dividendi, con un orizzonte temporale di riferimento di circa cinque anni. La disponibilità ad assumere rischi è piuttosto contenuta: sono considerate accettabili oscillazioni nell'ordine di un intervallo ipotetico -10% / +15%, mentre la perdita massima sopportabile viene fissata al 20%. In presenza di fasi di mercato negative la reazione tipica non è l'aumento dell'esposizione, ma il mantenimento delle posizioni nella speranza di un graduale recupero.

Dal punto di vista patrimoniale, gli immobili rappresentano una quota significativa ma non dominante (indicativamente tra il 25% e il 50%) del patrimonio complessivo; temi come il passaggio generazionale, la previdenza integrativa e le coperture assicurative sono affrontati in modo solo saltuario, senza una pianificazione strutturata.

Caso B – Investitore dinamico

Il secondo caso fa riferimento a un soggetto nel pieno della vita lavorativa, impiegato con contratto a tempo indeterminato e con un reddito annuo relativamente elevato, compreso tra 45.000 e 70.000 euro. Il patrimonio disponibile è tra 300.000 e 1.000.000 di euro e la capacità di risparmio annuo è elevata, superiore al 30% del reddito. In aggiunta al reddito da lavoro,

questo investitore dispone di rendite da investimenti e di un patrimonio immobiliare diversificato, che include più immobili oltre alla prima casa. Sul piano delle competenze, il soggetto ha maturato esperienza professionale in ambito economico-finanziario e possiede un livello di istruzione universitario. Ciò si riflette in una buona familiarità con una gamma ampia di strumenti. L'operatività sui mercati è regolare, con una frequenza almeno mensile, e spesso è affiancata da un servizio di consulenza o di gestione professionale del portafoglio.

L'obiettivo dichiarato è la crescita del capitale nel medio-lungo periodo, con un orizzonte temporale superiore ai dieci anni, accettando la possibilità di oscillazioni anche marcate nel breve termine. La tolleranza al rischio è elevata: il profilo si dimostra disposto a sopportare perdite anche oltre il 30% del capitale investito e a considerare scenari estremi, come un intervallo ipotetico di rendimento -60% / +70%. In caso di ribasso dei mercati, la reazione prevalente non è il disinvestimento, ma piuttosto l'aumento dell'esposizione per sfruttare prezzi ritenuti più convenienti.

La componente immobiliare pesa tra il 50% e il 75% del patrimonio totale, mentre la pianificazione successoria risulta già impostata in modo organico. Le coperture assicurative e la posizione previdenziale vengono monitorate con regolarità e il patrimonio detenuto presso altri intermediari è ritenuto adeguato per far fronte a future esigenze di spesa rilevanti.

Caso C – Investitore molto prudente

Il terzo caso riguarda un soggetto di età più avanzata, collocato nella fascia 51–65 anni e già in pensione o prossimo al pensionamento. Il reddito annuo netto si colloca approssimativamente tra 30.000 e 45.000 euro, mentre il patrimonio complessivo è intermedio (fra 100.000 e 300.000 euro), ma con una composizione fortemente sbilanciata sugli immobili. La prima casa assorbe una parte rilevante della ricchezza, e nel complesso gli immobili rappresentano oltre il 75% del valore patrimoniale. Il livello di istruzione è di base e non vi è stata esperienza lavorativa diretta nel settore finanziario.

Da un punto di vista operativo, questo investitore tende a non utilizzare il dossier titoli o a farlo in maniera del tutto marginale: non ha familiarità con strumenti complessi e non ha esperienze significative di investimento in azioni, fondi o derivati. Le risorse liquide vengono mantenute soprattutto in forme molto semplici e facilmente smobilizzabili.

L'obiettivo principale non è la crescita del capitale, ma la preservazione della ricchezza accumulata e del potere d'acquisto, con un orizzonte temporale relativamente breve, indicativamente entro tre anni. La propensione al rischio è molto bassa: il soggetto accetta solo leggere oscillazioni di valore, in un intervallo ipotetico che non supera grosso modo -3% / +5%, e la perdita massima considerata tollerabile è nell'ordine del 10%. Di fronte a fasi di mercato avverse, la reazione tipica sarebbe quella di disinvestire rapidamente per evitare ulteriori perdite.

Anche gli aspetti di pianificazione di lungo periodo risultano parzialmente incompleti: il passaggio generazionale è solo in parte strutturato, la situazione previdenziale viene monitorata in modo discontinuo e non vi è una piena consapevolezza della sufficienza o meno del patrimonio detenuto presso eventuali altri intermediari per coprire spese future di importo rilevante.

Questi, dunque, saranno i tre profili cliente forniti ai modelli LLM per costituire un portafoglio che sia adeguato.

le tabelle dei titoli e quelle per le misurazioni del Risk-Profile Mismatch sono alla fine

2.4 Portafogli ed analisi

‘Immagina di essere un intermediario finanziario che si deve occupare della costituzione di un portafoglio di investimento (di 3 o 4 titoli) per un certo cliente di cui ti verrà servita la scheda contenente un rapporto basato sulla compilazione da parte del cliente di un questionario MiFID. il tuo pool di titoli è quello contenuto nelle tabelle presenti nello spazio. quando costruirai il portafoglio lo dovrai mandare in output sotto forma di tabella contenente tutte le informazioni a tua disposizione’

Questo è il prompt fornito in uno ‘spazio’ della piattaforma *Perplexity.ai* (<https://www.perplexity.ai>) (portale che consente di utilizzare numerosi modelli LLM) all'interno del quale sono state anche salvate le tabelle contenenti gli strumenti finanziari. Gli

accoppiamenti AI-profilo cliente sono stati generati casualmente con i seguenti accoppiamenti: Claude-profilo A, ChatGPT-profilo B e Gemini-profilo C.

Di seguito si riportano gli *output* con le relative valutazioni (degli altri due modelli LLM e umana)

2.4.1 Profilo A

A e Claude

#	ISIN	Nome	Categoria/Emittente	Valuta	Prezzo/NAV	Cedola/Yield	Scadenza	YTM	Duration (anni)	Rating
49	FR0001234505	Lyxor Euro Cash	Monetario	EUR	100.80	3.50%	-	-	0.1	-
27	IT0005480093	BTP 2028	Rep. Italiana	EUR	99.20	3.00%	01/08/2028	3.15%	4.8	BBB
43	FR0014005AC3	TotalEnergies 2033	TotalEnergies SE	EUR	103.50	2.83%	29/01/2033	2.42%	8.0	A+
46	IE0001234506	iShares Core Euro Govt Bond	Governativo Eurozona	EUR	132.50	2.80%	-	-	7.8	-

Dove ogni strumento presenta un peso di 25%

Questo è il portafoglio offerto in *output*, questo verrà ora presentato a ChatGPT e a Gemini insieme al profilo del cliente e due tabelle (necessarie per il calcolo del *Risk-Profile mismatch*) e verrà chiesto loro di svolgere analisi dal punto di vista della *duration*, della volatilità, dello *sharpe ratio* e del *Profile-risk mismatch*.

‘Immagina di essere un consulente finanziario al quale viene presentato un portafoglio di investimento e un profilo cliente. Devi verificare l'efficienza del portafoglio insieme all'adattamento del portafoglio al profilo del cliente. Dovrai svolgere 3 analisi quantitative usando i seguenti indicatori: duration, volatility e sharpe ratio (assumendo un tasso risk free del 2%) (European Central Bank (ECB), “Euro Area Yield Curves - Statistics”). dovrai svolgere anche un'analisi qualitativa usando il Risk-Profile mismatch score utilizzando le tabelle presenti nello spazio. All'interno dello spazio sono caricate anche le tabelle contenenti il pool di strumenti finanziari che erano a disposizione al momento di creazione del portafoglio.’

Questo è il *prompt* fornito nello spazio utilizzato per l'analisi dei portafogli

Analisi di ChatGPT:

‘Il portafoglio (25% ciascuno) è nel complesso coerente con un profilo Prudente ($R_c=2$), ma presenta una sensibilità ai tassi non trascurabile ($duration \sim 5,2$ anni) che va monitorata rispetto all’obiettivo di tutela del capitale a 5 anni.

Analisi quantitative

Duration

Duration di portafoglio (media ponderata): $0,25 \cdot (0,1 + 4,8 + 8,0 + 7,8) = 5,175$, $0,25 \cdot (0,1 + 4,8 + 8,0 + 7,8) = 5,175$ anni. Questo significa che una parte rilevante del rischio è “rischio tasso”, guidato soprattutto dal corporate 2033 (8,0) e dall’ETF governativo (7,8).

Volatilità

Non posso calcolare una volatilità di portafoglio completa perché la volatilità è presente solo per Lyxor Euro Cash (0,5%) e per iShares Core Euro Govt Bond (5,5%), mentre per BTP 2028 e TotalEnergies 2033 è assente (“-”). Quindi anche l’efficienza rischio/rendimento basata su volatilità risulta incompleta finché non stimiamo o forniamo le volatilità mancanti.

Sharpe ratio (risk free 2%)

Rendimento atteso stimato usando YTM quando disponibile, altrimenti cedola/yield: Cash 3,50%, BTP 3,15% (YTM), TotalEnergies 2,42% (YTM), ETF Gov 2,80%; con pesi 25% fa circa 2,97% annuo. Lo Sharpe con $r_f=2\%$ è $(2,97\% - 2\%) / \sigma_p(2,97\% - 2\%) / \sigma_p$, ma senza σ_p (volatilità portafoglio completa) non è possibile ottenere un valore numerico affidabile.

Risk-profile mismatch score

Dal profilo: obiettivo tutela del capitale, orizzonte ~ 5 anni, rischio contenuto e perdita massima $\sim 20\% \Rightarrow R_{c_cliente} = 2$ (Prudente). Classe portafoglio tramite media dei rating MiFID degli strumenti: $R_{cport} = 0,25 \cdot (1 + 2 + 2 + 2) = 1,75$, $R_{cport} = 0,25 \cdot (1 + 2 + 2 + 2) = 1,75 \Rightarrow$ arrotondo

a 2, quindi $\Delta R = |2-2| = 0$ $\Delta R = |2-2| = 0 \Rightarrow \text{Mismatch Score } 0,00$ (Perfetto allineamento) secondo la scala.

Commento finale (efficienza e adeguatezza)

Adeguatezza: la composizione è molto difensiva (monetario + obbligazionario, rating rischio strumenti 1–2) ed è allineata al profilo prudente anche secondo il mismatch score. Efficienza: il portafoglio cerca flussi (cedole/*yield*) e stabilità, ma con *duration* ~5,2 anni può subire oscillazioni se i tassi risalgono; per un prudente può avere senso valutare una riduzione della *duration* (più breve termine/scalettamento) mantenendo la qualità creditizia.

Preparato utilizzando GPT-5.2'

Analisi Gemini:

‘Il portafoglio (monetario + obbligazionario EUR) risulta complessivamente prudente e quindi tendenzialmente coerente con il profilo descritto, ma con un rischio “tasso” (*duration*) non trascurabile rispetto all’orizzonte di ~5 anni.

Dati portafoglio usati

Dai dati disponibili risultano 4 strumenti: un monetario, un BTP 2028, un corporate bond TotalEnergies 2033 e un ETF governativo EUR, con rating di rischio MiFID compreso tra 1 e 2.

Analisi quantitative (*Duration*, *Volatilità*, *Sharpe*)

Duration: la *duration* media ponderata (con pesi 25%) è circa 5,18 anni, quindi la sensibilità ai movimenti dei tassi è materialmente presente e concentrata su strumenti con *duration* 7,8–8,0 anni.

Volatilità: poiché mancano le volatilità per i due singoli bond, ho stimato la volatilità di quei due componenti come *proxy* pari a “*duration* × 1%” (*shock* annuo di rendimento di 100 bps) e ho aggregato con correlazioni non note, ottenendo una forchetta indicativa di volatilità di portafoglio ~2,7%–4,7% annua (bassa ma non nulla).

Sharpe ratio ($r_f=2\%$): rendimento atteso “da *yield/YTM*” del portafoglio $\approx 2,97\%$ e quindi extra-rendimento $\approx 0,97\%$; dividendo per la volatilità stimata, lo Sharpe è $\sim 0,21\text{--}0,36$, cioè efficienza moderata (coerente con un profilo prudente, ma non “eccezionale”).

Analisi qualitativa (*Mismatch score*)

Dal profilo cliente: obiettivo tutela capitale e flussi periodici, orizzonte ~5 anni e perdita massima tollerata ~20% suggeriscono una classe cliente tra $R_c=2$ (Prudente) e $R_c=3$ (Moderato).

Il portafoglio, avendo strumenti con rating rischio MiFID 1–2, è assimilabile a una classe portafoglio $R_c \approx 2$ (Prudente).

Se inquadrassi il cliente come $R_c=3$, allora $\Delta R=1 \Delta R=1 \Rightarrow$ mismatch score 0,17 (“Sostanzialmente adeguato”); se invece $R_c=2$, $\Delta R=0 \Delta R=0 \Rightarrow 0,00$ (“Perfetto allineamento”).

Commento finale

L’asset allocation è difensiva e in linea con la preferenza per stabilità e cedole/dividendi, ma la *duration* media ~5,2 anni e la presenza di componenti a 7,8–8,0 anni possono generare *drawdown* temporanei non banali se i tassi risalgono. Per migliorare l’aderenza all’orizzonte di ~5 anni e la robustezza, valuterei (a parità di prudenza) di ridurre la quota a *duration* lunga e aumentare strumenti a *duration* breve/monetari o costruire una “*ladder*” con scadenze più vicine.

Preparato utilizzando Gemini 3 Pro’

Commenti personali

I due modelli LLM esprimono un giudizio sostanzialmente convergente sulla coerenza tra il portafoglio proposto e il profilo dell’investitore prudente collocando entrambi la combinazione di strumenti nella classe di rischio $R_c=2$. La struttura interamente obbligazionaria e monetaria, con rating MiFID compresi tra 1 e 2, risulta coerente con una bassa propensione al rischio e con l’obiettivo dichiarato di preservare il capitale nel medio periodo.

Dal punto di vista quantitativo, i due modelli arrivano a una stima molto simile della *duration* media del portafoglio (intorno a 5,17–5,18 anni) calcolata come media ponderata delle *duration* dei singoli titoli. Questo valore rappresenta il fulcro dell’analisi, perché mette in luce una sensibilità ai movimenti dei tassi d’interesse non trascurabile se confrontata con l’orizzonte temporale quinquennale del cliente. ChatGPT attribuisce la parte prevalente di questo rischio

al bond corporate TotalEnergies 2033 e all'ETF governativo euro, entrambi con duration elevate, mentre Gemini enfatizza come la concentrazione su queste scadenze lunghe possa generare *drawdown* temporanei in caso di rialzo dei tassi.

Una differenza significativa riguarda il trattamento della volatilità. ChatGPT assume una posizione prudente: segnala l'assenza dei dati di volatilità per due obbligazioni e, di conseguenza, rinuncia a fornire uno Sharpe *ratio* numerico, limitandosi a discutere il profilo rischio-rendimento in termini qualitativi. Gemini, al contrario, introduce una *proxy* basata sulla relazione empirica tra *duration* e volatilità ($\text{duration} \times 1\%$ come *shock* di rendimento), da cui ricava un intervallo di volatilità annua compresa tra circa il 2,7% e il 4,7% e uno Sharpe *ratio* indicativo nell'intervallo 0,21–0,36, interpretato come efficienza moderata ma coerente con un approccio prudente.

La verifica indipendente svolta nella tesi conferma le principali risultanze di entrambe le analisi, utilizzando però i metodi standardizzati descritti nel quadro teorico. La *duration* di portafoglio, ottenuta come media ponderata delle duration riportate nei dataset, risulta pari a 5,17 anni, in linea con le stime dei modelli. Il *rating* MiFID medio, pari a 1,75, viene ricondotto alla classe Rc=2, confermando l'inquadramento prudente del portafoglio; il rendimento atteso, calcolato come media ponderata di *yield* e YTM, è pari al 2,97% annuo. Per la volatilità si adotta la procedura semplificata definita nella metodologia: le volatilità annue disponibili vengono trattate come input modellistici e combinate tramite media pesata sui pesi di portafoglio, ottenendo una stima coerente con l'ordine di grandezza indicato da Gemini e da cui deriva uno Sharpe *ratio* intorno a 0,25, compatibile con un profilo di efficienza moderata tipico delle strategie difensive. Il *mismatch score*, calcolato a partire dalle tabelle MiFID e dalla differenza tra Rc_cliente e Rc_portafoglio, restituisce $\Delta R=0$ e quindi un giudizio di perfetto allineamento.

Anche sul piano del *risk-profile mismatch* i due modelli mostrano un'impostazione simile. Entrambi riconoscono che, assumendo Rc=2 per il cliente, la distanza tra rischio desiderato e rischio effettivo del portafoglio è nulla. Gemini introduce un'ulteriore lettura, osservando che alcuni elementi del profilo (tolleranza a perdite fino al 20% e orizzonte di 5 anni) potrebbero giustificare anche una classificazione leggermente più dinamica (Rc=3); in questo scenario ipotetico il *mismatch score* sarebbe comunque contenuto e ricadrebbe nella fascia di 'sostanziale adeguatezza'.

Nelle raccomandazioni finali emerge una linea comune: entrambe le AI suggeriscono di intervenire soprattutto sulla struttura delle scadenze, più che sulla natura degli strumenti in modo da sistemare l'eccesso di *duration*. ChatGPT propone di ridurre la *duration* media, mantenendo alta la qualità creditizia, per attenuare la sensibilità del portafoglio ai rialzi dei tassi. Gemini suggerisce una riduzione del peso dei titoli a *duration* più lunga e l'eventuale costruzione di una '*ladder*' di scadenze più ravvicinate, soluzione che, personalmente, trovo non solo più efficace ma anche più fattibile a livello di gestione del portafoglio. Nel complesso, le analisi di ChatGPT e Gemini offrono un quadro coerente: il portafoglio risulta adeguato a un investitore prudente, ma lascia spazio a margini di ottimizzazione sul fronte del rischio di tasso indicati dalla *duration* che eccede, se pure di poco, l'orizzonte quinquennale indicato dal cliente.

2.4.2 Profilo B

B e ChatGPT

Time s	ISIN	Nome	Categoria	Valuta	NAV	Rendimento annuo atteso*	Volatilità annua (%)*	Beta*	Duration (anni)*	TER (%)*	Rating Rischio MiFID*
17	IE0001234502	Vanguard FTSE All-World	Azionario Globale	EUR	105.30	8.3%	16.8%	1.02	-	0.22%	5 ETF-AZIONARI.csv
23	LU0001234503	Lyxor NASDAQ-100	Tecnologia USA	EUR	142.70	12.0%	21.0%	1.25	-	0.22%	6 ETF-AZIONARI.csv
24	IE0001234505	iShares Core MSCI EM IMI	Azionario Emergenti	EUR	28.30	10.8%	25.0%	1.35	-	0.18%	7 ETF-AZIONARI.csv
48	IE0001234507	iShares Euro High Yield Bond	Corporate High Yield	EUR	98.70	5.50%	9.5%	-	3.8	0.50%	5 ETF- OBBLIGAZIONARI-E- MONETARI.csv

Dove ogni strumento presenta un peso di 25%

Analisi Gemini:

‘Il portafoglio (prevalentemente azionario con un *bond high yield*) si presenta aggressivo, con un forte focus sulla crescita del capitale, risultando coerente con il profilo di rischio elevato e l'orizzonte temporale lungo del cliente.

Dati portafoglio usati

Il portafoglio analizzato è composto da 4 ETF: Azionario Globale, Nasdaq-100, Azionario Emergenti e Corporate High Yield. I rating di rischio MiFID variano da 5 a 7.

Analisi quantitative (*Duration*, *Volatilità*, *Sharpe*)

***Duration*:** La *duration* media ponderata è molto bassa, circa 0,95 anni, dovuta al fatto che tre quarti del portafoglio sono azionari (*duration* effettiva nulla o non calcolabile in senso obbligazionario tradizionale). Il rischio tasso diretto è quindi marginale, mentre prevale il rischio mercato.

***Volatilità*:** Stimando una matrice di correlazione standard tra azionario e *high yield* (0.3-0.8), la volatilità attesa di portafoglio si attesta intorno al 15,1%. Questo valore è significativo ma coerente con strumenti azionari puri.

Sharpe Ratio ($r_f=2\%$): Con un rendimento atteso ponderato del 9,15% e una volatilità del 15,1%, l'indice di Sharpe è pari a 0,47. Questo indica un'efficienza buona per un portafoglio aggressivo, capace di remunerare il rischio assunto.

Analisi qualitativa (*Mismatch score*)

Il cliente ha un profilo di rischio molto alto (tolleranza perdite >30%, orizzonte >10 anni), classificabile come $R_c=6$ (Molto Aggressivo) o $R_c=7$ (Speculativo). Il portafoglio ha una media di rischio MiFID pari a 5,75 (con punte di 7), posizionandosi solidamente nella classe $R_c=6$. Con un profilo cliente $R_c=6$ e portafoglio $R_c=6$, abbiamo $\Delta R=0$. Il *Mismatch Score* è 0,00, corrispondente a un giudizio di "Perfetto allineamento". Il portafoglio rispecchia pienamente la propensione al rischio e gli obiettivi di crescita del cliente.

Commento finale

L'allocazione è corretta per l'obiettivo di crescita a lungo termine. La componente *High Yield* (25%) funge da "ammortizzatore" relativo rispetto all'azionario puro, pur mantenendo un profilo di rendimento interessante. Tuttavia, la concentrazione su settori volatili (*Tech*, Emergenti) richiede che il cliente mantenga fede alla sua dichiarata tolleranza alle oscillazioni (-60% scenario estremo accettato).

Preparato utilizzando Gemini 3 Pro'

Analisi di Claude:

‘Il portafoglio risulta aggressivo e orientato alla crescita, con una forte componente azionaria (75%) e una quota obbligazionaria ad alto rischio (25%). L'allocazione è pienamente coerente con il profilo di un investitore esperto, ad elevata capacità patrimoniale e con tolleranza al rischio molto alta.

Composizione portafoglio e parametri

Il portafoglio è composto da quattro strumenti con pesi equi (25% ciascuno): tre ETF azionari (Globale, Tecnologia USA, Mercati Emergenti) e un ETF obbligazionario *High Yield*.

Analisi quantitative

Duration

La *duration* media ponderata del portafoglio è 0,95 anni, trascurabile dal punto di vista del rischio di tasso di interesse. Questo valore deriva esclusivamente dalla componente obbligazionaria *High Yield* (3,8 anni per il 25% del portafoglio), mentre gli strumenti azionari non hanno *duration* in senso tradizionale. Il portafoglio non presenta quindi sensibilità significativa alle variazioni dei tassi.

Volatilità

Utilizzando una matrice di correlazione stimata tra *asset class* (*equity-equity* 0,6-0,8; *equity-bond* 0,3-0,4), la volatilità attesa del portafoglio è del 15,1% annua. Questo livello è elevato ma fisiologico per un'allocazione a dominanza azionaria, ed è contenuto rispetto alla media semplice delle volatilità dei singoli strumenti (18,1%) grazie agli effetti di diversificazione.

Sharpe Ratio

Con un rendimento atteso del 9,15% e un tasso *risk-free* del 2%, l'extra-rendimento è del 7,15%. Il rapporto di Sharpe risulta pari a 0,47, indicando un'efficienza discreta del portafoglio: ogni punto percentuale di rischio (volatilità) viene remunerato con circa mezzo punto percentuale di extra-rendimento. Questo valore è appropriato per portafogli aggressivi orientati alla crescita.

Analisi qualitativa: *Risk-Profile Mismatch Score*

Profilo cliente

Il cliente presenta caratteristiche di classe di rischio $R_c = 6$ (Molto Aggressivo):

- Patrimonio elevato (300.000–1.000.000 €) con capacità di risparmio >30% del reddito
- Esperienza professionale in ambito economico-finanziario e istruzione universitaria

- Familiarità con strumenti complessi (derivati, ETF a leva, certificati)
- Orizzonte temporale >10 anni
- Tolleranza a perdite >30% e disponibilità ad aumentare l'esposizione in caso di ribassi marcati (-60%)
- Obiettivo di massimizzazione del capitale nel lungo periodo

Classe portafoglio

Il *rating* MiFID medio ponderato è 5,75, posizionando il portafoglio al confine tra classe Rc = 5 (Aggressivo) e Rc = 6 (Molto Aggressivo). La componente più rischiosa (iShares EM IMI con *rating* 7) rappresenta il 25% dell'allocazione.

Mismatch Score

Considerando il cliente come Rc = 6 e il portafoglio come Rc $\approx$ 6 (per arrotondamento del 5,75), si ottiene $\Delta R=0$, corrispondente a un *Mismatch Score* di 0,00. Il giudizio è "Perfetto allineamento": il portafoglio rispecchia pienamente il profilo di rischio del cliente.

Anche ipotizzando una classificazione più conservativa del portafoglio (Rc = 5), si avrebbe $\Delta R=1$, con *Mismatch Score* 0,17 e giudizio "Sostanzialmente adeguato", entro la normale tolleranza operativa.

Commento finale

L'*asset allocation* è efficiente e pienamente coerente con il profilo dichiarato. La combinazione di azionario globale, tecnologico e mercati emergenti offre diversificazione geografica e settoriale, mentre la componente *High Yield* funge da parziale stabilizzatore mantenendo un profilo di rendimento interessante (5,5%). La *duration* quasi nulla azzerà il rischio tasso, focalizzando l'esposizione sul rischio di mercato, coerentemente con l'orizzonte lungo e la propensione del cliente a "comprare sui ribassi".

Punti di attenzione: la concentrazione su segmenti ad alta volatilità (*Tech* 21%, EM 25%) richiede disciplina operativa nelle fasi di stress; la componente *High Yield* (*rating* 5) può subire correlazioni elevate con *l'equity* in scenari di crisi sistemica, riducendo il beneficio di diversificazione. Monitoraggio periodico e ribilanciamento (almeno annuale) sono raccomandati per mantenere i pesi target e l'allineamento al profilo.

Preparato utilizzando Claude Sonnet 4.5'

Commenti personali

Le due intelligenze artificiali forniscono una lettura concordante del portafoglio associato all'investitore dinamico, che viene inquadrato in modo coerente come ampiamente aggressivo e orientato alla crescita del capitale nel lungo periodo. Entrambe sottolineano come la componente azionaria (75%) e la presenza di un ETF obbligazionario *high yield* (25%) siano pienamente allineate con un profilo caratterizzato da elevata tolleranza alle perdite, orizzonte temporale superiore ai dieci anni ed elevata esperienza finanziaria del cliente.

Sul piano quantitativo, Gemini e Claude coincidono nella stima della *duration* media di portafoglio, pari a circa 0,95 anni, ottenuta considerando che solo l'ETF *high yield* presenta una vera *duration* obbligazionaria (3,8 anni) mentre gli ETF azionari sono trattati con *duration* nulla. Ne deriva un rischio tasso sostanzialmente marginale e una prevalenza del rischio di mercato, dimostrando così di aver costruito un portafoglio coerente con gli obiettivi dichiarati di crescita sul lungo termine. Anche l'analisi della volatilità converge: partendo dalle volatilità annue dei singoli strumenti e da ipotesi di correlazione positive tra azioni e *high yield*, entrambi i modelli collocano la volatilità attesa del portafoglio intorno al 15% annuo, livello elevato ma fisiologico per un'allocazione dominata dall'azionario. Su queste basi, Gemini e Claude calcolano uno Sharpe *ratio* di circa 0,47, utilizzando un rendimento atteso aggregato del 9,15% e un tasso privo di rischio del 2% (come indicato nel *prompt*) e lo interpretano come indice di buona efficienza per un portafoglio aggressivo.

La verifica indipendente condotta nella tesi conferma la coerenza di questi risultati. La *duration* di portafoglio, calcolata come media ponderata delle *duration* dei singoli strumenti, risulta pari a 0,95 anni, in linea con le stime dei due modelli. Il rendimento medio atteso, ottenuto come media pesata dei rendimenti annui dei quattro ETF, è pari al 9,15%, mentre la volatilità annua viene stimata trattando le volatilità di tabella come *input* modellistici e combinando tramite media pesata, con un valore intorno al 15,3%. Da questi parametri deriva uno Sharpe *ratio* di circa 0,47, quindi sostanzialmente sovrapponibile a quello indicato da Gemini e Claude e coerente con un profilo di efficienza rischio-rendimento soddisfacente per un investitore disposto a sopportare le oscillazioni di mercato in momenti in cui queste si presentano più marcate.

Anche sul versante del *risk-profile mismatch score* le conclusioni dei due modelli risultano allineate. Sulla base delle informazioni del profilo B, sia Gemini sia Claude collocano il cliente

nella classe $R_c=6$ ('Molto aggressivo'). Il portafoglio, a sua volta, presenta un *rating* MiFID medio pari a 5,75, che viene ricondotto alla stessa fascia $R_c \approx 6$, con una componente particolarmente rischiosa rappresentata dall'ETF sui mercati emergenti (*rating* 7) pari al 25% dell'allocazione. Ne deriva una differenza di classe $\Delta R=0$ e un *mismatch score* pari a 0,00, corrispondente a un giudizio di 'perfetto allineamento'; anche nell'ipotesi più prudente di classificare il portafoglio in $R_c=5$, lo scostamento resterebbe contenuto e rientrerebbe comunque nella soglia di 'sostanziale adeguatezza'.

Nelle considerazioni finali, Gemini e Claude mettono in luce gli stessi punti di forza e di attenzione, pur con sfumature diverse. Entrambi riconoscono che *l'asset allocation* è coerente con l'obiettivo di massimizzazione del capitale e con la disponibilità dell'investitore a sopportare scenari estremi, mentre la componente *high yield* viene letta come elemento che introduce una parziale diversificazione rispetto all'azionario puro, mantenendo però un livello di rischio elevato e potenzialmente correlato con *l'equity* nelle fasi di stress. Vengono inoltre segnalati i rischi legati alla forte esposizione a segmenti ad alta volatilità (tecnologia e mercati emergenti), che richiedono disciplina comportamentale e un monitoraggio periodico del portafoglio, con ribilanciamenti regolari per mantenere i pesi *target*. Nel complesso, la convergenza tra le analisi dei due LLM e le misurazioni indipendenti conferma la coerenza del portafoglio con il profilo dinamico-aggressivo del caso B, evidenziando un buon equilibrio tra aggressività dell'allocazione, efficienza rischio-rendimento e capacità dell'investitore di sopportare la variabilità dei risultati nel tempo.

2.4.3 Profilo C

C e Gemini

#	ISIN	Nome	Categoria/Emittente	Valuta	Prezzo/NAV	Cedola/Rendimento annuo atteso*	Scadenza*	YTM (%)*	Volatilità annua (%)*
49	FR0001234505	Lyxor Euro Cash	Monetario	EUR	100.80	3.50%	-	-	0.5%
50	LU0001234505	Amundi Euro Liquidity	Monetario	EUR	1000.20	3.45%	-	-	0.3%
30	DE0001102465	Bund 2029	Rep. Germania	EUR	101.50	2.10%	15/02/2029	1.85%	-

“Ho usato 3 titoli invece di 4 per il Caso C perché:

1. Il *pool* di strumenti *con rating* MiFID 1 (compatibili con profilo "Molto prudente") è molto limitato: solo 2 fondi monetari nelle tabelle
2. Aggiungere un quarto titolo avrebbe significato includere altri *bond* governativi *con rating* MiFID 2, che però hanno *duration* più lunga (5-9 anni) e potrebbero non essere ottimali per un orizzonte di 3 anni”

Analisi ChatGPT:

‘Il Caso C descrive un investitore (51–65, pensionato o prossimo, bassa esperienza e bassa tolleranza alle perdite) per cui il portafoglio a 3 strumenti (2 monetari MiFID 1 + 1 Bund MiFID 2) è nel complesso coerente con l’obiettivo di preservazione su orizzonte breve, ma presenta un punto di attenzione: la *duration* del Bund 2029 rispetto a un orizzonte ‘entro 3 anni’.

Profilo cliente (inquadramento MiFID)

L’investitore accetta oscillazioni molto contenute (circa -3%/+5%), tollera una perdita massima intorno al 10% e, in caso di mercato avverso, tenderebbe a disinvestire rapidamente. In base alla tabella profili, questi elementi sono più coerenti con $R_c = 2$ (Prudente) (perdita indicativa 5–15%, obiettivo tutela capitale, orizzonte breve-medio 2–5 anni). L’orizzonte ‘entro tre anni’ e l’avversione al rischio sono però molto vicini anche a $R_c=1$, ma la perdita massima indicata (10%) lo riporta più naturalmente in $R_c=2$.

Perché 3 titoli (razionale)

Nel *pool* strumenti, i soli strumenti con *Rating* Rischio MiFID = 1 sono i due monetari: Lyxor Euro Cash e Amundi Euro Liquidity. Aggiungere un quarto titolo avrebbe richiesto quasi certamente di entrare su strumenti MiFID 2 (es. governativo Eurozona con *duration* 7,8) o oltre, aumentando il rischio tasso e rendendo più difficile rispettare un orizzonte di 3 anni e la richiesta di oscillazioni molto limitate. Per questo l'impostazione a 3 titoli è una scelta 'vincolata' ma razionale: massimizza l'uso di strumenti MiFID 1 e limita l'esposizione a *duration* lunga.

Portafoglio Caso C (3 strumenti, pesi 1/3)

Assumo pesi uguali 33,3% ciascuno sui tre strumenti effettivamente disponibili nel portafoglio.

Analisi quantitative (*Duration*, *Volatilità*, *Sharpe* con $r_f=2\%$)

Duration

La *duration* media ponderata del portafoglio è 1,8 anni. Il dato medio appare compatibile con un orizzonte di 3 anni, ma la singola posizione Bund (*duration* 5,2) concentra la sensibilità ai tassi e può generare oscillazioni di prezzo non gradite a un investitore che reagisce vendendo nelle fasi negative.

Volatilità

La volatilità è nota per i monetari (0,5% e 0,3%) ma non è riportata per il *Bund*. Per dare un'indicazione operativa, considero un intervallo: scenario 'molto favorevole' (solo monetari) ~0,4%; scenario 'prudenziale' stimando la volatilità del Bund con una *proxy duration* $\times 1\%$ (*shock* tassi 100 bps) $\rightarrow$ volatilità indicativa di portafoglio ~2,0%. Questo conferma un profilo complessivamente a bassa volatilità, ma con un 'rischio tasso' concentrato.

Sharpe ratio

Il rendimento atteso di portafoglio è circa 3,02%. Con *risk-free* al 2%, l'extra-rendimento è ~1,02% e lo Sharpe risulta compreso tra 0,51 (ipotesi prudenziale di rischio tasso sul *Bund*) e 2,54 (ipotesi in cui il *Bund* non contribuisca quasi alla volatilità, poco realistica). In pratica, l'efficienza è discreta ma dipende dalla volatilità effettiva del Bund, che è la principale fonte di incertezza.

Analisi qualitativa: *Risk-Profile mismatch score*

Se il cliente è $R_c=2$ e il portafoglio viene classificato $R_c=2$ (coerente con la prevalenza di strumenti MiFID 1 e un solo MiFID 2), allora $\Delta R=0 \Delta R=0 \Rightarrow \text{Mismatch score } 0,00$ ‘Perfetto allineamento’.

Se invece il cliente fosse trattato come $R_c=1$ e il portafoglio $R_c=2$, $\Delta R=1 \Delta R=1 \Rightarrow \text{Mismatch score } 0,17$ ‘Sostanzialmente adeguato’.

Commento finale

La costruzione a 3 titoli è coerente con i vincoli del pool: usare i due monetari MiFID 1 è la soluzione più aderente a un profilo molto avverso al rischio e con orizzonte breve. Il portafoglio è globalmente adeguato, ma se l’obiettivo è minimizzare il rischio di oscillazioni (e quindi il rischio di vendere nel momento peggiore), la scelta più efficace sarebbe ridurre ulteriormente la *duration* della componente governativa (ad esempio preferendo scadenze più vicine all’orizzonte), perché oggi il *Bund* 2029 è l’elemento che può generare *drawdown* anche senza rischio credito.

Preparato utilizzando GPT-5.2’

Analisi Claude:

‘Profilo Cliente C — Inquadramento MiFID

L’investitore presenta età 51–65 anni (prossimo o già in pensione), patrimonio complessivo tra 100.000 e 300.000 euro ma fortemente sbilanciato sulla casa principale (>75% del totale), istruzione di base e nessuna esperienza diretta nel settore finanziario. L’operatività è quasi assente, la familiarità è limitata a strumenti semplici e la reazione dichiarata ai ribassi di mercato è il disinvestimento rapido.

In base alla tabella classificazione profili, il cliente si colloca in $R_c = 2$ (Prudente): obiettivo di tutela del capitale, perdita massima tollerata 5–15% (coerente con il 10% dichiarato), orizzonte breve-medio 2–5 anni e quota azionaria indicativa 0–20%. L’intervallo di oscillazione accettato (-3%/+5%) avvicina il profilo anche a $R_c=1$, ma la perdita massima indicata del 10% ricade più propriamente nella classe $R_c=2$.

Portafoglio Caso C — Composizione

Il portafoglio è composto da 3 strumenti (anziché 4) per una ragione strutturale: nel *pool* di strumenti disponibili gli unici titoli con Rating Rischio MiFID = 1 sono i due fondi monetari

presenti nelle tabelle. Aggiungere un quarto strumento avrebbe significato includere *bond* con $MiFID \geq 2$ e *duration* elevata (es. governativo Eurozona: 7,8 anni), non ottimali per un orizzonte di 3 anni e per un profilo con avversione marcata alle oscillazioni. I pesi sono quindi assunti uguali, pari a 1/3 ciascuno.

Analisi Quantitativa

Duration

La *duration* media ponderata del portafoglio è 1,80 anni. Il dato è mantenuto basso dalla forte presenza di strumenti monetari (*duration* 0,1 ciascuno), ma la singola posizione sul Bund 2029 (*duration* 5,2) concentra tutta la sensibilità ai tassi di interesse e rappresenta il principale elemento di rischio "nascosto" per un investitore con orizzonte entro 3 anni.

Volatilità

Per i due strumenti monetari la volatilità è nota e molto contenuta (0,5% e 0,3%), mentre il Bund 2029 non ha una volatilità esplicitata nel file. Utilizzando una matrice di correlazione stimata (monetari tra loro ~0,9; monetari vs *Bund* ~0,1) e stimando la volatilità del Bund con una *proxy duration* $\times 1\%$ (*shock* tassi 100 bps = 5,2%), la volatilità di portafoglio risulta indicativamente 1,78% (scenario prudenziale) o 0,39% (scenario ottimistico, solo componente monetaria). In entrambi i casi il valore è molto basso e compatibile con la tolleranza alle oscillazioni del cliente.

Sharpe Ratio

Il rendimento atteso di portafoglio (media ponderata) è 3,02%. Con un tasso *risk-free* al 2%, l'extra-rendimento è circa 1,02% e lo Sharpe *ratio* risulta compreso tra 0,57 (scenario prudenziale, volatilità 1,78%) e 2,60 (scenario ottimistico, volatilità 0,39%). Anche nel caso più conservativo l'efficienza è discreta, a conferma che il portafoglio genera remunerazione sufficiente rispetto al livello di rischio assunto.

Analisi Qualitativa — Risk-Profile Mismatch Score

Il *rating* MiFID medio ponderato del portafoglio è 1,33, solidamente tra $R_c=1$ e $R_c=2$, con la maggioranza degli strumenti in classe MiFID 1 e un solo elemento MiFID 2. Classificando il portafoglio come $R_c=2$, si ha:

$$\Delta R = |R_{c\text{cliente}} - R_{c\text{portafoglio}}| = |2 - 2| = 0 \quad \Delta R = |R_{c\text{cliente}} - R_{c\text{portafoglio}}| = |2 - 2| = 0$$

Mismatch Score = 0,00 → "Perfetto allineamento": il portafoglio rispecchia pienamente il profilo di rischio del cliente.

Anche nell'ipotesi più conservativa di cliente $R_c=1$, si avrebbe $\Delta R=1$ → *Mismatch Score* 0,17 ("Sostanzialmente adeguato"), comunque entro la normale tolleranza operativa.

Commento Finale

Il portafoglio è adeguato e ben costruito rispetto ai vincoli del *pool* strumenti: la scelta di privilegiare i due soli strumenti MiFID 1 disponibili (monetari) più un governativo AAA è razionale e coerente con un profilo che vuole preservare il capitale, ottenere rendimenti modesti da cedola e mantenere la liquidabilità.

Il principale punto di attenzione rimane il disallineamento temporale sul *Bund* 2029: con una *duration* di 5,2 anni su un orizzonte di 3 anni, uno scenario di rialzo dei tassi potrebbe produrre una perdita in conto capitale temporanea che, su un investitore con propensione al disinvestimento rapido, rischierebbe di cristallizzare la perdita. La raccomandazione operativa sarebbe di accorciare la scadenza del componente governativo, privilegiando titoli con scadenza entro il 2027–2028, oppure di aumentare ulteriormente il peso dei monetari riducendo quello del *Bund*.

Preparato utilizzando Claude Sonnet 4.6'

Commenti personali

Le due analisi convergono nel qualificare il portafoglio del Caso C come coerente con un profilo prudente, orientato principalmente alla preservazione del capitale su un orizzonte temporale breve, con una tolleranza alle perdite molto limitata. Sia ChatGPT sia Claude collocano il cliente nella classe $R_c=2$, sottolineando la combinazione di bassa esperienza finanziaria, forte avversione alle oscillazioni e perdita massima accettata intorno al 10%, pur riconoscendo che alcuni tratti (oscillazioni tollerate -3%/+5%) avvicinano il profilo anche alla fascia più bassa della scala MiFID.

Un primo elemento rilevante riguarda la scelta di utilizzare solo tre strumenti: due fondi monetari con *rating* MiFID 1 e un *Bund* tedesco con *rating* MiFID 2. Entrambe le AI spiegano in modo esplicito che questa decisione deriva da un vincolo strutturale del perimetro di investimento, in cui gli unici prodotti pienamente compatibili con un profilo ‘molto prudente’ sono i due monetari, mentre l’inclusione di un quarto titolo avrebbe richiesto l’ingresso su obbligazioni governative a *duration* più lunga (5–9 anni) e rischio tasso più elevato. In questa prospettiva, la costruzione a 3 titoli non è interpretata come una mancanza, ma come una scelta consapevole: massimizza l’utilizzo degli strumenti MiFID 1 disponibili, limita l’esposizione a *duration* lunga e mantiene il portafoglio aderente all’orizzonte ‘entro tre anni’ dichiarato dal cliente.

Sul piano quantitativo, le due analisi sono pressoché identiche. La *duration* media di portafoglio viene stimata in circa 1,8 anni, calcolata come media ponderata delle *duration* dei due monetari (0,1 anni) e del *Bund* 2029 (5,2 anni) con pesi pari a un terzo ciascuno. Il dato risulta compatibile con un orizzonte di tre anni, ma mette in luce un punto di attenzione comune: tutta la sensibilità ai tassi è concentrata sul singolo *Bund*, che rappresenta l’unico strumento a *duration* significativa e quindi la principale fonte potenziale di oscillazioni indesiderate per un investitore incline a disinvestire rapidamente in fasi di ribasso. Per la volatilità, ChatGPT e Claude adottano lo stesso approccio: utilizzano le volatilità estremamente basse dei fondi monetari (0,5% e 0,3%) e stimano quella del *Bund* tramite una *proxy* legata alla *duration*, arrivando a una volatilità di portafoglio compresa tra valori molto contenuti (circa 0,4% nello scenario solo monetario) e circa 1,8–2,0% in uno scenario prudenziale che incorpora il rischio tasso del *Bund*.

A partire da queste grandezze viene calcolato lo Sharpe *ratio*, assumendo un rendimento medio di portafoglio di circa 3,02% e un tasso privo di rischio del 2%. Sia ChatGPT sia Claude stimano un extra-rendimento di poco superiore all'1% e un intervallo di Sharpe compreso, nello scenario prudenziale, intorno a 0,5–0,6, con valori più elevati nei casi in cui il contributo di volatilità del *Bund* venga considerato marginale. Entrambi interpretano questi risultati come indicazione di un'efficienza discreta: il portafoglio offre una remunerazione ragionevole per unità di rischio, soprattutto se confrontata con il livello di oscillazioni ritenuto tollerabile dal cliente.

La verifica indipendente svolta nella tesi conferma questi esiti, applicando i metodi descritti nel quadro teorico. La *duration* di portafoglio, calcolata come media ponderata dei tre titoli, risulta pari a 1,8 anni, e il rendimento atteso, ottenuto come media pesata dei rendimenti/*yield*, è pari a circa 3,0% annuo. La volatilità viene stimata utilizzando esclusivamente le volatilità annue riportate per i fondi monetari e una *proxy* prudenziale per il *Bund*, combinate tramite media pesata e matrice di correlazione tra strumenti, restituendo un valore compreso in un intervallo molto vicino a quello proposto dalle due AI. Il relativo Sharpe ratio si colloca anch'esso nella fascia indicata da ChatGPT e Claude, confermando che, a parità di bassissimo rischio complessivo, il portafoglio offre un rendimento in eccesso sul *risk-free* coerente con un investitore orientato alla conservazione del potere d'acquisto.

Dal punto di vista *del risk-profile mismatch score*, le due analisi adottano la stessa logica. Il cliente viene classificato in $R_c=2$, mentre il portafoglio, sulla base dei *rating* di rischio MiFID (due strumenti in classe 1 e uno in classe 2), presenta un rating medio di circa 1,33, che viene mappato sulla stessa fascia prudente $R_c=2$. La differenza assoluta tra classe del cliente e classe del portafoglio risulta dunque pari a zero e si traduce in un *mismatch score* di 0,00, con giudizio di 'perfetto allineamento'; anche nell'ipotesi più cauta di trattare il cliente come $R_c=1$, lo scostamento rimarrebbe limitato ($\Delta R=1$) e verrebbe comunque valutato come 'sostanzialmente adeguato'.

Nelle considerazioni conclusive, ChatGPT e Claude insistono sullo stesso punto critico: il disallineamento temporale del *Bund* 2029 rispetto all'orizzonte di tre anni. Pur riconoscendo che la presenza di un governativo AAA può essere giustificata in termini di qualità creditizia e leggero incremento di rendimento, entrambi osservano che una fase di rialzo dei tassi potrebbe generare perdite in conto capitale proprio sulla componente che l'investitore percepisce come più 'sicura', con il rischio di indurre un disinvestimento emotivo. Da qui la raccomandazione,

condivisa anche nelle osservazioni personali, di valutare un accorciamento della scadenza del titolo governativo o un ulteriore aumento del peso dei monetari, in modo da ridurre ancora di più il rischio tasso senza snaturare l'obiettivo di conservazione del capitale. In questo contesto, la scelta di lavorare con soli tre strumenti, sfruttando appieno il ristretto set di prodotti MiFID 1 e limitando al minimo l'esposizione a duration più lunga, rappresenta un esempio di costruzione prudente del portafoglio, coerente sia con i vincoli informativi del caso sia con le esigenze concrete dell'investitore.

Conclusioni

La ricerca ha avuto come obiettivo di valutare quantitativamente e qualitativamente l'efficienza e la coerenza di tre portafogli adeguati a clienti descritti tramite le informazioni derivanti dai questionari MiFID.

I profili degli investitori sono stati elaborati ricorrendo all'AI, determinando un profilo prudente, uno dinamico e uno molto prudente. I modelli LLM selezionati sono: Cloud, Gemini, ChatGPT. (1.1)

Ogni AI avrebbe dovuto valutare, quantitativamente e qualitativamente, due portafogli costituiti da ognuno degli altri modelli. A questa analisi si è ritenuto di affiancarne una indipendente umana che avrebbe stimato i portafogli con gli stessi criteri e procedimenti usati dalle AI. I parametri che sono stati scelti (*duration*, volatilità, *Sharpe ratio* e *Risk-Profile mismatch score*) riescono a valutare congiuntamente il portafoglio dal punto di vista della sua efficienza e della adeguatezza rispetto al cliente. (1.3)

A causa dell'impossibilità di navigare nei siti di accesso al mercato degli strumenti finanziari, si è scelto di far costituire all'AI un '*pool*' di titoli verosimili e di completarne le caratteristiche con informazioni quantitative costruite dall'AI stessa. Il fine di questo processo è stato simulare il set di dati normalmente disponibile pur in assenza di strumenti reali.

Dal punto di vista dei risultati, l'esperimento mostra generalmente che, pur tenendo conto dell'importante limite tecnico in termini di applicabilità a strumenti reali, i tre modelli LLM sono stati in grado di costruire portafogli piuttosto coerenti con i profili MiFID assegnati. (2.4)

Nel caso dell'investitore prudente, assegnato a Claude, il portafoglio generato risulta interamente composto da strumenti monetari e obbligazionari con rating di rischio MiFID compreso tra 1 e 2, con un rendimento atteso di circa il 3% annuo e uno *Sharpe ratio* moderato, ma coerente con un approccio difensivo. La *duration* media, pari a poco più di cinque anni, evidenzia una sensibilità non trascurabile ai movimenti dei tassi di interesse rispetto all'orizzonte temporale quinquennale dichiarato dal cliente, ma senza determinare un disallineamento sostanziale sul piano del rischio complessivo. (2.4.1)

Nel caso dell'investitore dinamico, curato da ChatGPT, i portafogli prodotti presentano una forte componente azionaria (75%) affiancata da una quota obbligazionaria *high yield*, con volatilità del 15% annuo e uno Sharpe *ratio* prossimo a 0,5, valori che appaiono coerenti con un profilo ad elevata tolleranza alle perdite e con un orizzonte di investimento di lungo periodo marcando una strategia aggressiva.(2.4.2)

Per l'investitore molto prudente, assegnato a Gemini, emergono soluzioni fortemente concentrate su strumenti a bassissimo rischio, con *duration* contenuta e volatilità stimata su livelli ridotti, a fronte di rendimenti attesi più modesti ma in linea con l'obiettivo primario di preservare il capitale nel breve termine.

Proprio in questo caso si osserva una differenza marcata tra Gemini e Claude: trovandosi di fronte a clienti simili, i due modelli hanno optato per soluzioni diverse. Nel primo caso il modello ha preferito sacrificare la diversificazione del portafoglio pur di non aggiungere un quarto titolo che avrebbe aumentato il rischio complessivo; Claude, al contrario, trovandosi davanti un cliente più predisposto al rischio, ha scelto di spingersi leggermente oltre la soglia dei cinque anni indicata dal cliente in termini di *duration* in favore di una maggiore efficienza del portafoglio.(2.4.3)

In tutti e tre i casi, la classificazione dei portafogli sulla scala di rischio Rc e il conseguente *risk-profile mismatch score* restituiscono scostamenti nulli, o comunque molto limitati, tra rischio implicito del portafoglio e rischio ritenuto adeguato per il cliente.

Nel complesso, pur a fronte di esiti spesso convergenti in termini di classe di rischio e di coerenza MiFID, il confronto tra i tre modelli mette in luce stili di funzionamento differenti.

Gemini, infatti, tende a fare un uso più spinto di *proxy* quantitative e di intervalli di stima. Quando i dati risultano incompleti, ad esempio per le volatilità mancanti di alcuni titoli, il modello ha introdotto assunzioni (come la relazione tra *duration* e volatilità) e fornisce range plausibili per i principali indicatori, mantenendo l'attenzione sulla compatibilità del portafoglio con il profilo del cliente.

ChatGPT adotta in più occasioni un approccio più prudente. Questa AI segnala i limiti informativi, evita di produrre stime numeriche laddove non ritiene di disporre di elementi sufficienti e preferisce discutere qualitativamente l'equilibrio rischio-rendimento.

Claude, infine, si distingue per l'ampiezza del ragionamento discorsivo e per l'attenzione alla classificazione sulla scala Rc. Essa, infatti, spesso esplora scenari alternativi (come un possibile Rc borderline tra due classi) e discute espressamente le conseguenze del passaggio da “perfetto allineamento” a “sostanziale adeguatezza”, offrendo una lettura molto articolata del rapporto tra struttura del portafoglio e profilo di rischio.

Dal punto di vista operativo e regolamentare, i risultati indicano che i modelli LLM possono contribuire alla costruzione di portafogli coerenti con i profili MiFID, purché non sostituiscano la valutazione dell'intermediario, al quale hanno tuttavia dimostrato di potersi affiancare anche per proporre alternative valide. (2.2)

Le simulazioni mostrano portafogli per lo più allineati al profilo di rischio del cliente, ma anche una forte dipendenza da ipotesi sui dati e da semplificazioni che non sarebbero sempre evidenti al cliente finale. E' anche opportuno ricordare che è stato indicato ai modelli di costituire un portafoglio piuttosto contenuto (4 titoli) che permettesse tuttavia una certa libertà di diversificazione.

In un contesto reale, in continuità con le indicazioni delle autorità di vigilanza sull'uso dell'intelligenza artificiale nei servizi di investimento, questo richiede regole chiare sul loro utilizzo, controlli periodici sugli *output* e una verifica umana della corrispondenza tra raccomandazioni dell'AI e profilo MiFID del cliente.(1.2; 2.2)

Per concludere, nonostante i limiti riscontrati, l'analisi ci propone l'osservazione del comportamento in un contesto controllato, più utile a capire come i modelli ragionano che a trarre conclusioni definitive sulla loro *performance* in condizioni reali.

Proprio per questo, sviluppi futuri potrebbero riguardare l'utilizzo di dati storici effettivi e il confronto con ulteriori versioni di LLM, oltre all'integrazione di test di *backtesting* sulle strategie suggerite come prima introduzione ai mercati reali.

In prospettiva, l'evoluzione congiunta della disciplina MiFID e delle regole europee sull'intelligenza artificiale renderà sempre più rilevante questo tipo di analisi, chiarendo in quali condizioni gli LLM possano rappresentare uno strumento utile per la consulenza finanziaria basata anche sulle necessità particolari del cliente.(2.2)

Tabelle di riferimento

AZIONI EUROPEE

#	ISIN	Nome	Settore	Valuta	Prezzo	Rendimento Annuo Atteso*	Volatilità Annua (%)*	Beta*	Dividend Yield (%)*	Dividend Yield (%)*
1	IT0001234501	UniCredit SpA	Bancario	EUR	28.50	8.5%	28.0%	1.35	4.2%	6
2	IT0001234502	ENI SpA	Energia	EUR	14.20	7.2%	24.5%	1.15	5.8%	5
3	IT0001234503	Enel SpA	Utilities	EUR	6.80	6.0%	18.5%	0.85	6.5%	4
4	DE0001234501	Siemens AG	Industriale	EUR	165.40	9.0%	22.0%	1.10	2.8%	5
5	DE0001234502	SAP SE	Tecnologia	EUR	142.30	10.5%	26.5%	1.25	1.5%	6
6	FR0001234501	TotalEnergies SE	Energia	EUR	62.80	7.5%	23.0%	1.08	5.2%	5
7	FR0001234502	LVMH Moët Hennessy	Lusso	EUR	725.00	11.0%	25.5%	1.18	1.8%	6
8	FR0001234503	Sanofi SA	Farmaceutico	EUR	95.60	5.5%	16.0%	0.75	4.0%	3
9	ES0001234501	Banco Santander SA	Bancario	EUR	4.15	8.0%	27.5%	1.32	4.5%	6
10	ES0001234502	Iberdrola SA	Utilities	EUR	11.80	5.8%	17.0%	0.80	5.5%	4
11	NL0001234501	ASML Holding NV	Tecnologia	EUR	785.20	12.5%	32.0%	1.45	0.9%	7
12	NL0001234502	Shell plc	Energia	EUR	29.40	7.0%	22.5%	1.12	4.8%	5
13	CH0001234501	Nestlé SA	Alimentare	CHF	98.50	5.0%	14.5%	0.65	3.2%	3
14	CH0001234502	Novartis AG	Farmaceutico	CHF	89.30	5.5%	15.5%	0.70	3.8%	3
15	CH0001234503	UBS Group AG	Bancario	CHF	26.70	7.8%	25.0%	1.28	3.5%	6

OBBLIGAZIONI CORPORATE IN AREA EURO

#	ISIN	Nome	Emittente	Valuta	Prezzo	Cedola (%)*	Scadenza*	YTM (%)*	Duration (anni)*	Rating*	Rating Rischio MiFID*
36	XS2314567801	ENI 2029	ENI SpA	EUR	102.30	1.50%	10/09/2029	1.15%	5.5	BBB+	3
37	XS2425678901	UniCredit 2028	UniCredit SpA	EUR	101.20	2.50%	15/06/2028	2.25%	4.2	BBB	3
38	XS2536789012	Enel Finance 2031	Enel SpA	EUR	99.80	2.25%	10/01/2031	2.35%	6.8	BBB+	3
39	XS1987654321	Telecom Italia 2027	TIM SpA	EUR	96.50	3.25%	23/05/2027	4.15%	3.5	BB+	4
40	XS2147258369	Intesa Sanpaolo 2030	Intesa Sanpaolo	EUR	100.50	1.75%	04/12/2030	1.68%	6.2	BBB	3
41	XS2258369147	Generali Finance 2032	Assicurazioni Generali	EUR	101.80	2.12%	27/09/2032	1.88%	7.5	BBB+	3
42	DE000A3H3JF8	Volkswagen 2028	Volkswagen AG	EUR	100.20	2.70%	25/03/2028	2.62%	4.5	A-	3
43	FR0014005AC3	TotalEnergies 2033	TotalEnergies SE	EUR	103.50	2.83%	29/01/2033	2.42%	8.0	A+	2
44	XS2369852147	BBVA 2029	Banco Bilbao Vizcaya	EUR	99.50	1.38%	18/11/2029	1.52%	5.9	BBB+	3
45	NL0015000QE7	Shell International 2031	Shell plc	EUR	102.00	1.75%	09/04/2031	1.50%	6.9	A+	2

ETF AZIONARI

#	ISIN	Nome	Categoria	Valuta	NAV	Rendimento Annuo Atteso*	Volatilità Annua (%)*	Beta*	TER (%)*	Rating Rischio MiFID*
16	IE0001234501	iShares Core MSCI World	Azionario Globale	EUR	78.50	8.5%	16.5%	1.00	0.20%	5
17	IE0001234502	Vanguard FTSE All-World	Azionario Globale	EUR	105.30	8.3%	16.8%	1.02	0.22%	5
18	LU0001234501	Xtrackers MSCI Europe	Azionario Europa	EUR	68.20	7.8%	18.5%	0.95	0.12%	5
19	LU0001234502	Amundi MSCI Emerging Markets	Azionario Emergenti	EUR	42.80	10.5%	24.0%	1.30	0.18%	6
20	IE0001234503	iShares S&P 500 EUR Hedged	Azionario USA	EUR	385.60	9.2%	17.5%	1.08	0.20%	5
21	DE0001234503	iShares STOXX Europe 600	Azionario Europa	EUR	48.90	7.5%	17.0%	0.92	0.20%	5
22	IE0001234504	SPDR MSCI World Small Cap	Small Cap Globale	EUR	325.40	10.0%	22.5%	1.15	0.45%	6
23	LU0001234503	Lyxor NASDAQ-100	Tecnologia USA	EUR	142.70	12.0%	21.0%	1.25	0.22%	6
24	IE0001234505	iShares Core MSCI EM IMI	Azionario Emergenti	EUR	28.30	10.8%	25.0%	1.35	0.18%	7
25	FR0001234504	Amundi Euro Stoxx 50	Azionario Eurozona	EUR	95.50	7.2%	19.5%	0.98	0.15%	5

ETF OBBLIGAZIONARI E MONETARI

#	ISIN	Nome	Categoria	Valuta	NAV	Rendimento Annuo Atteso*	Volatilità Annua (%)*	Duration (anni)*	TER (%)*	Rating Rischio MiFID*
46	IE0001234506	iShares Core Euro Govt Bond	Governativo Eurozona	EUR	132.50	2.80%	5.5%	7.8	0.09%	2
47	LU0001234504	Xtrackers Euro Corporate Bond	Corporate Investment Grade	EUR	148.20	3.20%	4.8%	5.5	0.12%	3
48	IE0001234507	iShares Euro High Yield Bond	Corporate High Yield	EUR	98.70	5.50%	9.5%	3.8	0.50%	5
49	FR0001234505	Lyxor Euro Cash	Monetario	EUR	100.80	3.50%	0.5%	0.1	0.10%	1
50	LU0001234505	Amundi Euro Liquidity	Monetario	EUR	1000.20	3.45%	0.3%	0.1	0.10%	1

OBBLIGAZIONI GOVERNATIVE AREA EURO

#	ISIN	Nome	Emittente	Valuta	Prezzo	Cedola (%)*	Scadenza*	YTM (%)*	Duration (anni)*	Rating*	Rating Rischio MiFID*
26	IT0005436693	BTP 2034	Rep. Italiana	EUR	98.50	3.75%	01/09/2034	3.95%	8.2	BBB	3
27	IT0005480093	BTP 2028	Rep. Italiana	EUR	99.20	3.00%	01/08/2028	3.15%	4.8	BBB	2
28	IT0005514920	BTP€i 2030	Rep. Italiana	EUR	101.30	0.40%	15/05/2030	2.80%	5.5	BBB	3
29	DE0001102580	Bund 2033	Rep. Germania	EUR	102.80	2.50%	15/08/2033	2.20%	8.8	AAA	2
30	DE0001102465	Bund 2029	Rep. Germania	EUR	101.50	2.10%	15/02/2029	1.85%	5.2	AAA	2
31	FR0014001NN7	OAT 2035	Rep. Francia	EUR	100.20	3.25%	25/05/2035	3.20%	9.5	AA	2
32	FR0013451507	OAT 2029	Rep. Francia	EUR	99.80	2.50%	25/11/2029	2.58%	5.8	AA	2
33	ES00000128P6	Bonos 2031	Regno di Spagna	EUR	98.90	3.15%	30/10/2031	3.35%	6.5	A	3
34	NL0015001NA2	DSL 2032	Regno Paesi Bassi	EUR	101.80	2.75%	15/01/2032	2.45%	7.2	AAA	2
35	BE0000358869	OLO 2033	Regno del Belgio	EUR	100.50	3.00%	22/06/2033	2.92%	8.0	AA	2

Scala di Coerenza Portafoglio MiFID

Differenza classi ΔR	Mismatch Score	Giudizio di coerenza	Interpretazione operativa
0	0.00	Perfetto allineamento	Il portafoglio rispecchia pienamente il profilo di rischio del cliente
1	0.17	Sostanzialmente adeguato	Leggero scostamento entro la normale tolleranza operativa; accettabile
2	0.33	Disallineamento moderato	Scostamento visibile che richiede motivazione e monitoraggio attento
3	0.50	Disallineamento significativo	Il portafoglio non rispecchia adeguatamente il profilo; revisione necessaria
4	0.67	Forte incoerenza	Forte disallineamento; potenziale violazione dei principi di adeguatezza MiFID
5	0.83	Incoerenza molto elevata	Disallineamento molto grave; portafoglio inadeguato al profilo cliente
6	1.00	Totale incompatibilità	Massimo scostamento possibile; portafoglio completamente incompatibile

Classificazione Profili di Rischio MiFID

Classe Rc	Etichetta qualitativa	Obiettivo prevalente	Perdita massima tollerata (indicativa)	Orizzonte temporale tipico	Quota azionaria indicativa
1	Molto prudente	Preservazione capitale, solo liquidità	0-5%	Breve (<2 anni)	0%
2	Prudente	Tutela capitale con rendimenti contenuti	5-15%	Breve-medio (2-5 anni)	0-20%
3	Moderato	Crescita moderata del capitale	15-25%	Medio (5-7 anni)	20-40%
4	Dinamico	Crescita significativa del capitale	25-35%	Medio-lungo (7-10 anni)	40-60%
5	Aggressivo	Massimizzazione rendimenti nel lungo periodo	35-50%	Lungo (>10 anni)	60-80%
6	Molto aggressivo	Rendimenti molto elevati, alta volatilità accettata	50-70%	Lungo (>10 anni)	80-95%
7	Speculativo	Rendimenti massimi, tolleranza piena al rischio	>70%	Variabile, anche breve	95-100%

Bibliografia

Crenca, C., Fersini, C., Melisi, G., Olivieri, G., & Pelle, M. E. (2018). *Elementi di matematica finanziaria*. MyLab. Con aggiornamento online. Milano.

ESMA (European Securities and Markets Authority), “*Guidelines on certain aspects of the MiFID II suitability requirements*”, ESMA35-43-1163/ESMA35-43-3172. (https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/2023-04/ESMA35-43-3172_Guidelines_on_certain_aspects_of_the_MiFID_II_suitability_requirements.pdf).

European Central Bank (ECB), “*Euro Area Yield Curves - Statistics*”. https://www.ecb.europa.eu/stats/financial_markets_and_interest_rates/euro_area_yield_curves/html/index.en.html (consultato il 13 Febbraio 2026).

Fabozzi, F. J. (2015), *Bond Markets, Analysis, and Strategies*. 9^a Ed. Boston, Mass.

Gemini: A Family of Highly Capable Multimodal Models. arXiv:2312.11805

Hugo Touvron, Thibaut Lavril, Gautier Izacard, Xavier Martinet, Marie-Anne Lachaux, Timothée Lacroix, Baptiste Rozière, Naman Goyal, Eric Hambro, Faisal Azhar, Aurélien Rodriguez, Armand Joulin, Edouard Grave, Guillaume Lample:

LLaMA: Open and Efficient Foundation Language Models. CoRR abs/2302.13971 (2023)

IBM Cos'è l'Intelligenza Artificiale (AI)? (<https://www.ibm.com/it-it/think/topics/artificial-intelligence>).

IBM Cos'è l'intelligenza artificiale (AI) nel settore finanziario? (<https://www.ibm.com/it-it/think/topics/artificial-intelligence-finance>).

IBM- IBM Data and AI Team (2023), “*AI vs. Machine Learning vs. Deep Learning vs. Neural Networks: What’s the difference?*” (<https://www.ibm.com/think/topics/ai-vs-machine-learning-vs-deep-learning-vs-neural-networks>)

Klement, J. (2015), *Investor Risk Profiling: An Overview*. CFA Institute Research Foundation (<https://rpc.cfainstitute.org/sites/default/files/-/media/documents/article/rf-brief/rfbr-v1-n1-1-pdf.pdf>).

OpenAI (2023). GPT-4 Technical Report. arXiv:2303.08774

Palomar, D. P., *Portfolio Optimization Theory and Application*. Cambridge 2025.

PARLAMENTO EUROPEO, *Il Parlamento europeo approva la legge sull’intelligenza artificiale*, 2024 March 13 (<https://www.europarl.europa.eu/news/it/press-room/20240308IPR19015/il-parlamento-europeo-approva-la-legge-sull-intelligenza-artificiale>).

Sharpe, W. F. (1970), *Portfolio Theory and Capital Markets*. New York.

Sharpe, W. F. (1994), “*The Sharpe Ratio*”, *The Journal of Portfolio Management*, 21(1), 49-58.

Ringraziamenti

Alla conclusione di questo mio percorso di triennale tengo a ringraziare le persone che mi sono state sempre vicino con amore e sincerità.

Voglio ringraziare in primo luogo mia madre Rita che, con i suoi consigli e con l'amore che solo una madre può dare, mi ha aiutato a superare i momenti difficili in cui sono incorso. Ringrazio poi mia sorella Elena, Artù e Olaf (i nostri fratelli felini) per la nostra complicità.

Un ringraziamento importante va ai miei nonni che nonostante non ci siano più voglio tenere vicini nella chiusura del percorso di triennale.

Tengo poi a ringraziare i miei amici di sempre: Giorgio, Filippo, Niccolò, Riccardo, Alessio, Claudio, Alessandro, Matteo e tanti altri che sono sempre stati presenti per strappare un sorriso o come preziosi consiglieri.

Ringrazio poi il gruppo dei 'Piromini' e la loro pazienza nel sopportare i miei ritardi.

Per concludere ringrazio tutti i Docenti Luiss per avermi trasmesso con professionalità ed entusiasmo le discipline affrontate e, in particolar modo, la Professoressa Blerina Sinimeri che ha accettato di guidarmi nel lavoro svolto.