

Costruzione del portafoglio ed AI: un modello di Goal-Based Investing in ETF

Prof. Paolo Antonio Cucurachi

Professore Ordinario di Economia degli Intermediari Finanziari presso l'Università del Salento

Prof. Ugo Pomante

Professore Ordinario di Economia degli Intermediari Finanziari presso l'Università di Roma "Tor Vergata"

Il presente articolo si propone di approfondire il tema trattato da SPDR ETFs all'ultimo Salone del Risparmio 2023 nell'ambito della conferenza dal titolo "Costruzione del portafoglio ed AI: un modello di Goal-Based Investing in ETF". In quella sede si è chiarito che la definizione degli obiettivi di investimento da parte dell'investitore rappresenta una fase cruciale del processo di costruzione del portafoglio; si è inoltre evidenziato come, fissando un target di puro rendimento, si corra il rischio di non raggiungere performance in linea con gli obiettivi di spesa prefissati (acquisto di una casa, educazione dei figli, ecc). Il ricorso all'Intelligenza Artificiale (AI), implementando un modello dinamico di gestione del portafoglio, rende il raggiungimento degli obiettivi concreti di spesa più probabile coerentemente con la logica tipica del Goal-Based Investing.

Il modello presentato, così come tutte le analisi e i dati contenuti nel presente documento, sono frutto esclusivamente delle ricerche degli Autori. Non vi è alcuna dichiarazione o garanzia in merito all'attuale accuratezza delle informazioni e State Street non si assume alcuna responsabilità per decisioni basate su tali informazioni.

Premessa

Sin dal pionieristico contributo di Harry Markowitz, che ha dato vita alla cosiddetta Modern Portfolio Theory (MPT), le tecniche di costruzione del portafoglio hanno fatto ampio utilizzo della tecnologia e della potenza di calcolo necessarie per identificare le soluzioni di investimento in grado di ottimizzare una determinata funzione obiettivo. Nel modello media-varianza, come noto, la funzione di utilità dell'investitore è quadratica e l'algoritmo di ottimizzazione consente di identificare il mix di attività rischiose che, dato un livello target di rendimento, permette di minimizzare la deviazione standard del portafoglio. Anche tale modello, pur nella sua semplicità, consente di giungere ad una soluzione solo mediante il ricorso ad un processore in grado di effettuare l'ottimizzazione con rapidità e precisione. La disponibilità di potenti processori è tanto più apprezzabile ove, al fine di rimuovere alcuni evidenti limiti dell'ottimizzazione media-varianza (scarsa diversificazione, sensibilità dell'output a piccole variazioni degli input, elevata esposizione agli errori di stima), si intenda fare ricorso a soluzioni euristiche quali le ottimizzazioni vincolate o il ricampionamento alla Michaud che, pur mantenendo il medesimo framework teorico del modello di Markowitz, rendono necessaria una maggiore potenza computazionale.

Era quindi inevitabile — e per certi versi addirittura naturale — che l'intelligenza artificiale trovasse ampio spazio di applicazione nella costruzione del portafoglio non solo per l'esigenza di aumentare la potenza di calcolo nella gestione dei *big data*, ma anche per la necessità di incorporare funzioni di utilità più complesse rispetto a quelle tradizionali e di creare tool web-based in grado di restituire in pochi secondi soluzioni di investimento ottimizzate.

Nel caso specifico, il modello di Goal-Based Investing (GBI) che presentiamo consente sia di superare la logica Asset-Only, che ha dato origine alla MPT, rendendo disponibili anche per gli investitori privati le logiche di Asset & Liability Management tipiche degli investitori istituzionali, sia di incorporare nel motore di ottimizzazione funzioni di utilità in grado di coniugare la massimizzazione della probabilità di raggiungimento degli obiettivi con altre finalità quali la minimizzazione del drawdown o la massimizzazione dell'upside. Il risultato che ne deriva è un modello di asset allocation dinamica nel quale il peso delle attività nel portafoglio si modifica nel tempo in funzione degli obiettivi di investimento, dei conferimenti (iniziale e periodici) effettuati e dell'andamento dei mercati, con la possibilità di: (a) monitorare nel tempo l'effettivo raggiungimento dei diversi goal; (b) ribilanciare il portafoglio in funzione del mutamento delle aspettative di rendimento dei mercati.

La novità dell'approccio proposto rispetto ai tradizionali modelli di consulenza diffusi sul mercato, unitamente alle evidenze empiriche relative al dibattito su gestione attiva e passiva, hanno suggerito di applicare il modello GBI ricorrendo agli ETF: tali prodotti, replicando uno specifico indice, consentono di ignorare il tema dell'*active risk* (e della relativa generazione dell'alpha) e di trascurare il problema dello scostamento della performance del gestore rispetto al rendimento del mercato. Nel presente contributo si è fatto ricorso ad un ETF azionario specializzato nella replica dell'indice MSCI ACWI IMI che, a dispetto della sua scarsa notorietà, costituisce il "vero" indice cui fare riferimento per una piena copertura del mercato azionario globale in quanto include nel paniere dei titoli non soltanto le diverse aree geografiche (sviluppate ed emergenti), ma anche le diverse "size" (large-mid-small cap).

L'articolo si sviluppa nel seguente modo. Nel secondo paragrafo si presentano le **logiche di costruzione dei principali indici azionari globali**; nel terzo paragrafo ci si focalizza sul dibattito **gestione attiva versus gestione passiva**; il quarto paragrafo è dedicato al **modello di Goal-Based Investing ed al contributo dell'intelligenza artificiale** nella ricerca di soluzioni ottimali di investimento; nel quinto paragrafo viene effettuato un **esempio concreto di applicazione del modello**, sia in fase di prima implementazione che di monitoraggio periodico; il sesto paragrafo riporta le principali conclusioni.

Gli indici azionari globali

La costruzione di un indice di mercato risponde all'esigenza di rappresentare l'andamento di una determinata asset class in modo efficiente e replicabile. Rinviando al terzo paragrafo l'analisi della replicabilità di un indice e della distinzione tra gestione attiva a passiva, ci si sofferma adesso sul concetto di efficienza nella rappresentazione di una asset class.

Pare quindi opportuno prendere le mosse dal concetto di asset class. Essa identifica un insieme di titoli caratterizzati da un grado di omogeneità sufficiente da determinare una medesima reazione a fronte della manifestazione di uno o più fattori di rischio. Tale omogeneità di comportamento giustifica l'aggregazione dei titoli all'interno di un unico paniere rispetto al quale fare previsioni di rendimento, rischio e correlazione ai fini della definizione dell'asset allocation. Ben si comprende quanto sarebbe difficoltoso e complesso impostare una strategia di investimento utilizzando quali "ingredienti" non le asset class ma i singoli titoli. Oltre al problema della minore attendibilità delle stime (a causa della necessità di incorporare il rischio specifico) subentrerebbe il tema della numerosità degli input. A puro titolo di esempio, il numero di input che, in logica media-varianza, sarebbe necessario stimare passando da 10 a 1.000 "ingredienti" aumenterebbe da 65 a 501.500 parametri. Questa esplosione rende del tutto evidente l'esigenza di accorpate investimenti con caratteristiche (geografiche, settoriali, di stile, duration, etc.) omogenee il cui comportamento sia influenzato da elementi sistematici e non più da quelli

idiosincratici. Sebbene Markowitz abbia originariamente sviluppato il modello di ottimizzazione media-varianza per la selezione dei singoli titoli, è ormai un fatto acquisito che le metodologie di portafoglio debbano fare ricorso alle asset class come elementi da mixare al fine della preliminare costruzione di un'asset allocation in linea con le esigenze dell'investitore.

Da qui nasce l'esigenza di disporre di indici di mercato in grado di rappresentare in modo corretto l'andamento (e la composizione) di determinate asset class monetarie, obbligazionarie ed azionarie rispetto alle quali formulare delle ragionevoli aspettative. Il ruolo centrale del mercato globale, inteso come paniere all'interno del quale compaiono tutte le attività rischiose con un peso pari alla loro dimensione, è stato peraltro riconosciuto dal Capital Asset Pricing Model che, come noto, ha identificato in tale portafoglio la migliore possibile combinazione di investimenti rischiosi cui dovrebbe tendere ogni investitore, a prescindere dal proprio grado di avversione al rischio, in ipotesi di impossibilità di formulare view efficaci.

La scelta dei titoli da includere nel paniere costituisce la prima delle decisioni da assumere nella costruzione di un indice di mercato. Seguono poi i temi della ponderazione dei constituent e della modalità di incorporazione delle singole componenti di reddito. Il "famoso" Dow Jones Industrial Average è un classico esempio di indice non rappresentativo del mercato di riferimento. Esso è caratterizzato da due "difetti" che lo rendono incapace di rappresentare il mercato azionario statunitense, fungendo quindi solo da indice di sentiment: (a) il numero limitato di titoli presenti nel paniere (solo 30) con una copertura estremamente modesta di un mercato composto da migliaia di azioni; (b) un criterio di ponderazione dei titoli non ragionevole (price weighted).

Come detto, il processo di costruzione del portafoglio parte tipicamente dalla selezione delle asset class in grado di garantire una adeguata copertura delle diverse opportunità di investimento esistenti al mondo; pertanto, la segmentazione del mercato mondiale dovrebbe avvenire in modo da selezionare asset class tra loro poco correlate ed evitando le possibili sovrapposizioni (i.e. Azionario Usa ed Azionario Mondo). La scelta dell'indice da utilizzare è quindi successiva alla scelta dei mercati selezionati. Molti indici di mercato vengono pertanto ignorati non tanto per la metodologia con cui sono costruiti, quanto per la mancanza di coerenza rispetto alle asset class che si intendono presidiare. La valutazione della correttezza metodologica della associazione asset class — indice di mercato passa attraverso tre fasi:

- 1** la scelta tra un indice campionario oppure "all share"
- 2** la scelta del criterio di ponderazione dei titoli che rientrano nel paniere;
- 3** la trattazione delle componenti di reddito considerate.

La prima scelta consiste, quindi, nella selezione di un indice di mercato di tipo "all share" ossia in grado di assicurare una replica perfetta dell'asset class, oppure di un indice composto da un sottoinsieme (un campione) dei titoli componenti un mercato i quali sono scelti "ad arte" così da assicurare una adeguata rappresentatività del mercato stesso. La maggior parte degli indici sono costruiti usando opportuni metodi di campionatura che consentono di limitare il numero di constituents (i.e. 500 per lo S&P 500, 225 per il Nikkei, 100 per il FTSE UK e 40 per lo S&P MIB) che, senza perdere la dote della rappresentatività, garantiscono una facile replicabilità, facilitando quindi il compito dei gestori di portafoglio che desiderano adottare una strategia di benchmarking.

La seconda scelta riguarda il criterio di ponderazione dei titoli inseriti nel paniere che può avvenire secondo una logica price weighted, equally weighted, value-weighted o free-float weighted. Gli unici criteri metodologicamente corretti nella prospettiva di chi seleziona un indice come proxy di una asset class sono quelli value e free-float weighted i quali trovano un riscontro teorico anche nella composizione del portafoglio di mercato del CAPM, nel quale ogni attività rischiosa ha un peso pari al suo *market value*.

La terza scelta riguarda, infine, le componenti di reddito considerate ai fini della costruzione dell'indice. Agli indici Price, che si limitano a considerare la sola componente di capital gain, si contrappone la versione Total Return la quale considera anche il contributo di cedole e dividendi (che nella versione Net Return incorpora la tassazione sui flussi periodici).

Alla luce di queste considerazioni possiamo analizzare l'indice MSCI ACWI IMI ed approfondire le ragioni che lo rendono una eccellente proxy del mercato azionario mondiale rispetto ad altri indici certamente più diffusi nell'industria del risparmio gestito. Da una analisi dei fondi appartenenti alla categoria Azionari Globali del database Quantalys, emerge una netta prevalenza degli indici MSCI rispetto ad altri provider e nella maggior parte dei casi (oltre il 70%) si fa riferimento all'indice MSCI World Index o all'indice MSCI AC World Index.

L'indice MSCI World rappresenta un paniere di 1.507 titoli rappresentativi delle azioni a grande e media capitalizzazione riferiti a 23 paesi sviluppati, con un coefficiente di copertura pari all'85%. La ponderazione dei titoli avviene ricorrendo ad una metodologia basata sulla capitalizzazione di mercato free-float adjusted che viene applicata al calcolo degli indici price index e total return (nella duplice versione gross e net).

Appare di tutta evidenza che ove il ricorso agli indici sia finalizzato a valutare la redditività storica del mercato globale ai fini della stima degli input di rendimento atteso e a fungere da termine di confronto per la misurazione della performance dei fondi comuni, la scelta debba ricadere sugli indici total return, eventualmente depurati dalla tassazione. Di seguito (Figura 1) si riporta la significativa differenza di rendimento in euro (sia quello cumulato che, tra parentesi, quello medio annuo) che caratterizza le differenti versioni del medesimo indice su diversi orizzonti temporali.

Figura 1
La performance Price,
Total e Net Return

MSCI World Index	20 anni (2002-2022)	10 anni (2012-2022)	5 anni (2017-2022)
Price Index	223,0% (6,0%)	140,2% (9,2%)	39,2% (3,4%)
Net Return	373,7% (8,1%)	188,5% (11,2%)	51,6% (4,2%)
Total Return	427,1% (8,7%)	204,4% (11,8%)	55,5% (4,5%)

Fonte: MSCI, dati al 30 Marzo 2023.

I rendimenti dell'indice non sono gestiti e non riflettono la deduzione di alcuna commissione o spesa. I rendimenti dell'indice riflettono tutti gli elementi di reddito, utili e perdite e il reinvestimento di dividendi e altri redditi, ove applicabile.

Date le caratteristiche del paniere alla base dell'indice MSCI World è evidente come lo stesso non copra né la componente dei titoli a più bassa capitalizzazione, né quella riferita ai paesi in via di sviluppo, rendendo pertanto necessario, a parità di criteri di ponderazione (free-float adjusted market capitalization) e di sima della redditività (price index o total return), ampliare il paniere di titoli presi in considerazione.

In particolare l'indice MSCI AC World estende la copertura del mercato aggiungendo ai 23 paesi sviluppati anche 24 paesi in via di sviluppo continuando a garantire, mediante un campione di 2.933 titoli, una copertura dell'universo investibile pari all'85%. In termini di performance (Figura 2) l'analisi su diversi orizzonti temporali consente di evidenziare una penalizzazione derivante dall'inclusione della componente emerging markets che tuttavia è necessario considerare ove l'indice venga utilizzato per rappresentare un portafoglio davvero globale.

Figura 2
La performance delle
componenti Developed ed
Emerging Markets

	Annualizzato						
	1 mese	3 mesi	1 anno	YTD	3 anni	5 anni	10 anni
MSCI World	1,80	2,54	3,72	9,82	13,64	8,69	9,29
MSCI Emerging Markets	-1,11	-4,68	-6,09	2,86	4,71	-0,67	2,18
MSCI ACWI	1,48	1,72	2,59	9,04	12,56	7,56	8,47

Fonte: MSCI, dati al 28 Aprile 2023.

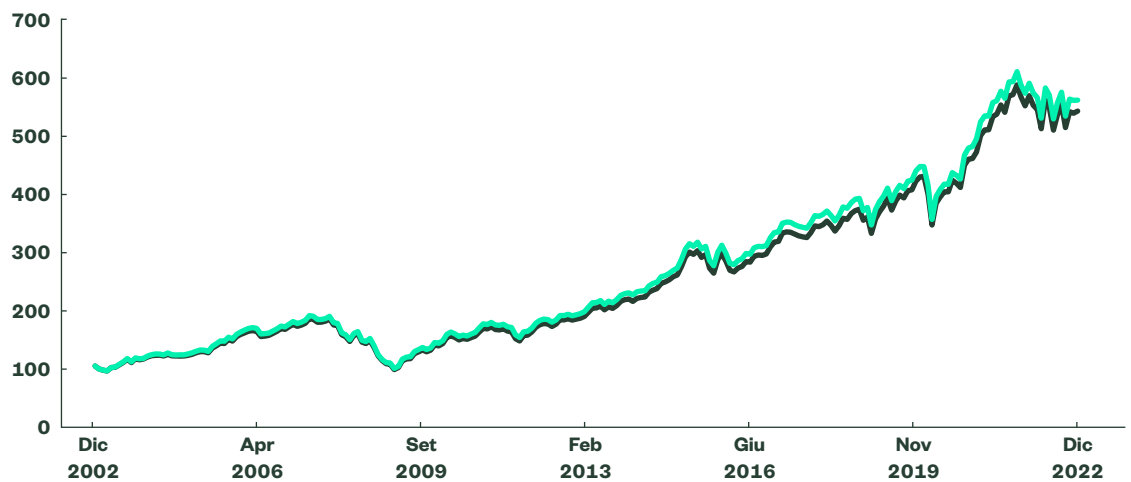
I rendimenti dell'indice non sono gestiti e non riflettono la deduzione di alcuna commissione o spesa. I rendimenti dell'indice riflettono tutti gli elementi di reddito, utili e perdite e il reinvestimento di dividendi e altri redditi, ove applicabile.

L'indice MSCI ACWI IMI colma una ulteriore lacuna che accomuna tanto il MSCI World index che il MSCI ACWI index derivante dalla mancata considerazione dei titoli a più piccola capitalizzazione che coerentemente con gli studi di Fama — French offrono un contributo positivo in termini di performance. Ferma restando la copertura di 23 paesi sviluppati e di 24 paesi in via di sviluppo, tale indice estende la numerosità del paniere a 9.139 titoli che consentono di raggiungere una copertura del 99% delle opportunità di investimento globali.

L'indice offre una ampia diversificazione settoriale e geografica e, a differenza dei precedenti indici, consente anche di rappresentare la componente dei titoli small cap dove si “annidano” le principali inefficienze informative a causa della minore copertura da parte degli analisti.

I dati relativi agli ultimi 20 anni, sempre espressi in euro, evidenziano (Figura 3) un contributo positivo dei titoli a piccola capitalizzazione sulla performance degli indici globali, a dimostrazione della rilevanza della inclusione anche di tale componente all'interno di un indice che intenda assicurare una piena copertura delle opportunità di investimento esistenti al mondo.

Figura 3
Confronto tra gli indici ACWI e ACWI IMI (dati in euro su una finestra temporale ventennale)



Fonte: Benchmark & Style, dati al 1 dicembre 2022.

In definitiva, quindi, appare piuttosto evidente che volendo identificare un indice rappresentativo del portafoglio di mercato, questo debba essere identificato nel MSCI ACW IMI come conseguenza della maggiore copertura in termini di aree geografiche e di capitalizzazioni. Si fa peraltro presente che, nonostante la maggiore diffusione degli indici MSCI, esistono altri provider che elaborano indici di mercato globali con caratteristiche simili a quelli sin qui analizzati (Figura 4).

L'indice S&P Global BMI è un paniere pesato con una metodologia float adjusted market cap che copre 13.827 titoli appartenenti a 25 paesi sviluppati e 24 paesi in via di sviluppo. L'indice FTSE Global All Cap è un paniere pesato con una metodologia market cap che copre 9.511 titoli appartenenti a 23 paesi sviluppati e 26 paesi in via di sviluppo.

Figura 4
I più noti indici azionari globali

	MSCI World	MSCI AC World	MSCI AC World IMI	S&P Global BMI	FTSE Global All Cap index
Numero paesi	23	47	47	49	49
Numero titoli	1.507	2.933	9.139	13.827	9.511
Copertura universo investibile	76 (stima)	85	99	99	98
Criterio ponderazione	Free-float adjusted market cap	Free-float adjusted market cap	Free-float adjusted market cap	Float adjusted market cap	Market cap

Fonte: MSCI, S&P, FTSE. dati al 30 Aprile 2023.

Il confronto tra gli indici azionari globali resi disponibili dai principali provider rende evidente una chiara convergenza verso un paniere campionario che, a parità di capacità di rappresentazione dell'universo investibile, rende più agevole la replica dello stesso. In termini di criteri di ponderazione non vi sono dubbi che l'intuizione del market portfolio del CAPM, che implica un peso pari alla capitalizzazione di borsa, trovi concreta attuazione, fatto salvo l'aggiustamento per tener conto della effettiva disponibilità dei singoli titoli sul mercato secondario. Si ritiene, pertanto, che l'indice MSCI AC World IMI costituisca la migliore sintesi in quanto:

- gli indici MSCI sono decisamente più diffusi tra gli asset manager come benchmark dichiarati nei prospetti informativi;
- la minore numerosità dei titoli associata alla copertura dell'universo investibile rende più agevole la replica dell'indice;
- la ponderazione sulla base del flottante costituisce un criterio metodologicamente più corretto ai fini del rispetto della proprietà della replicabilità

Il dibattito su gestione attiva e passiva

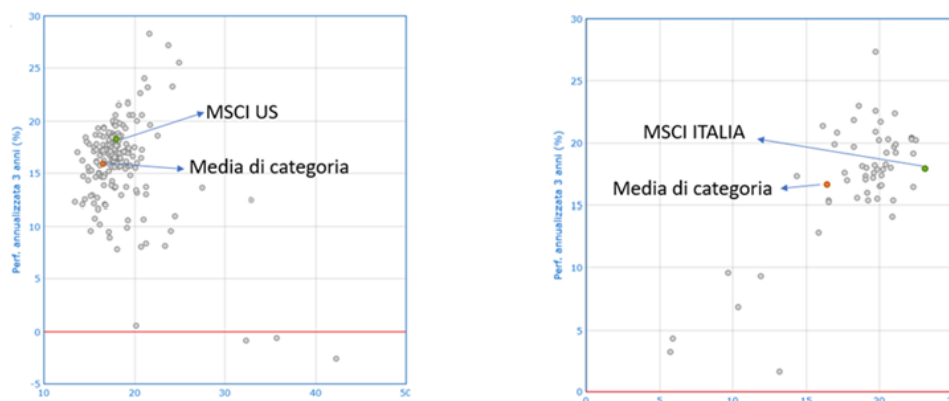
Il dibattito sulla superiorità di uno dei due approcci gestionali sull'altro rappresenta un evergreen nella letteratura accademica. La prima dimostrazione teorica a supporto della gestione passiva la si deve a Sharpe che nel CAPM ha identificato nel market portfolio — un portafoglio nel quale sono presenti tutte le attività rischiose con un peso pari al loro market value — la migliore soluzione per un investitore in un contesto di mercato efficiente. Bogle, il fondatore di Vanguard, ha poi messo in pratica l'idea di Sharpe realizzando prodotti di investimento indicizzati ed a basso costo che hanno cominciato a competere con i gestori attivi, contribuendo così ad amplificare il dibattito oggetto del presente contributo.

A distanza di quasi 50 anni il confronto tra i due approcci gestionali appassiona ancora il mondo del risparmio gestito, e l'enorme quantità di dati disponibili consente di affrontare il tema senza condizionamenti ideologici, sulla base di evidenze empiriche condotte con modelli metodologicamente corretti.

Un approccio cui spesso si fa ricorso consiste nel quantificare la percentuale di fondi con information ratio positivo, ossia in grado di battere il benchmark (ovviamente nella versione total return). Si tratta di un approccio del tutto ragionevole che consente di distinguere tra asset class (Figura 5):

- più efficienti, ad esempio l'azionario USA Large Cap, per il quale ad una analisi a tre anni riferita al periodo maggio 2020-aprile 2023 il 23,3% dei fondi (distribuiti in Italia) è riuscito a mantenere la promessa di un extra-rendimento positivo grazie alla gestione attiva;
- meno efficienti, ad esempio l'azionario Italia, per il quale la percentuale sale, nella medesima finestra temporale, al 58,3%.

Figura 5
La capacità di battere il mercato in mercati con diverso livello di efficienza informativa



Fonte: Quantalys, dati al 30 Aprile 2023.

Per accrescere la significatività di questa analisi sarebbe utile introdurre alcuni correttivi finalizzati ad isolare l'effetto prodotto dalla presenza:

- di fondi passivi che, performando leggermente peggio rispetto al benchmark, contribuiscono a far salire il numero di fondi con information ratio negativo;
- di fondi attivi con classi dal costo più elevato che a parità di abilità gestionale tendono ad essere penalizzanti per l'investitore a causa della quota parte di commissioni che devono essere retrocesse alla distribuzione;
- di fondi attivi con masse gestite di differente dimensione il cui peso relativo non viene catturato nelle analisi aritmetiche le quali si limitano a contare i fondi che si collocano sopra o sotto il benchmark.

Un'analisi più accurata di questi aspetti, ed in particolare di quello legato alla presenza di diverse classi, consentirebbe di distinguere tra l'abilità gestionale che caratterizza i gestori attivi ed il peso del costo della distribuzione che, in un modello come quello italiano fondato sui rebates, continua a transitare dalle performance dei fondi comuni, determinando una evidente distorsione del fenomeno che qui si vuole indagare: un information ratio negativo piuttosto che identificare l'incapacità di un gestore di sovraperformare il mercato, è spesso giustificato dall'impatto del costo della distribuzione.

Un secondo aspetto di grande rilevanza, ma spesso trascurato, è che la percentuale di fondi in grado di battere il benchmark è fortemente influenzata dalla lunghezza dell'orizzonte temporale di riferimento che deve essere sufficientemente lungo per consentire di distinguere tra abilità e fortuna. Le verifiche empiriche sono concordi nell'evidenziare, al di là dell'efficienza delle diverse asset class, che la probabilità di battere il mercato si riduce con l'allungarsi dell'orizzonte temporale. Vi è dunque la conferma che nel lungo termine (sopra i 10 anni) il principale contributo alla performance dei portafogli è offerto dalle scelte di asset allocation strategica, risultando poco rilevanti tanto l'asset allocation tattica quanto la gestione attiva.

Quali indicazioni si possono dunque trarre dalla letteratura accademica (in particolare quella riferita all'efficienza dei mercati) e dalle evidenze empiriche circa un corretto utilizzo della gestione passiva e di quella attiva? In primo luogo è necessario essere consapevoli che la scelta di uno dei due approcci è gerarchicamente subordinato alla scelta delle asset class nelle quali si intende investire, in quanto è l'asset allocation a guidare la selezione dei prodotti e non il contrario. Una volta scelto il mix di asset class nelle quali investire, è necessario valutare il loro grado di efficienza informativa, optando per la gestione passiva in presenza di mercati efficienti e per la gestione attiva in caso contrario. Pertanto, la soluzione preferibile è spesso quella dell'integrazione tra gestione attiva e passiva e non la scelta alternativa tra esse.

Non secondario è il tema del periodo di detenzione dell'investimento, in quanto all'allungarsi dell'orizzonte temporale non solo si riduce la percentuale di fondi con information ratio positivo, ma diventa anche più difficile identificare con congruo anticipo i gestori in grado di sovraperformare il benchmark di riferimento. Da ultimo merita una considerazione il tema dei costi in quanto se, da un lato, la percentuale di fondi attivi che batte il mercato è negativamente influenzata dall'incidenza delle commissioni che devono essere riconosciute al distributore, dall'altro lato, non si può non tenere conto che il ricorso alla gestione passiva (spesso promosso dai cosiddetti consulenti indipendenti) comporta il pagamento di una parcella la cui incidenza non può essere trascurata ove si voglia effettuare un confronto omogeneo.

Nel presente lavoro finalizzato alla presentazione di un metodo innovativo di costruzione di portafoglio basato sul Goal-Based Investing e sul ricorso all'intelligenza artificiale (AI) abbiamo ritenuto opportuno eliminare il "rumore" generato dalla gestione attiva sia per non dover modellizzare il contributo dell'*active risk* rispetto alle dinamiche di portafoglio sia per rimanere coerenti con le evidenze emerse dalla letteratura scientifica sul basso contributo offerto nel lungo termine da *stock picking* e *market timing* che spesso si traducono in un gioco a somma zero. Quale ulteriore giustificazione al ricorso alla gestione passiva, il modello viene utilizzato allo scopo di combinare ottimamente e dinamicamente due asset class, l'azionario globale e l'obbligazionario globale *investment grade*, caratterizzate da livelli elevati di efficienza informativa.

Il modello di Goal-Based Investing per la clientela privata

Esistono due famiglie di modelli di asset allocation: Asset-Only (A-O) e Asset & Liability Management (ALM). Nel primo caso, l'obiettivo è la massimizzazione della ricchezza dato un livello di rischio tollerato, mentre nel secondo caso si punta a compensare le passività future. I modelli A-O sono più adatti per coloro che hanno orizzonti temporali più brevi e una ricchezza sovradimensionata rispetto alle esigenze di spesa, mentre i modelli ALM sono preferibili per coloro che per sostenere le proprie spese future dipendono dalla adeguata redditività delle somme investite. In generale, i modelli A-O sono più adatti per gli *high-net-worth individuals*, mentre i modelli ALM sono più efficaci, pur essendo nati per far fronte alle esigenze di fondi pensione ed investitori istituzionali, nella prospettiva degli investitori privati meno abbienti (investimenti retail e *affluent*), quando essi perseguono obiettivi a lunghissimo termine. Tuttavia, il sistema finanziario italiano è, allo stato attuale, del tutto insensibile a questa distinzione applicando indistintamente, per tutte le tipologie di investitori, la prima tipologia di modelli.

Relativamente alla scarsa, o meglio nulla, diffusione dei modelli di Goal-Based Investing, è possibile identificare più cause:

- essi richiedono, nella fase preliminare di profilatura dell'investitore, una raccolta di informazioni più lunga, capillare e time consuming relativamente sia alle possibilità di investimento che alle esigenze di spesa future;
- tali modelli sono necessari per il segmento di clientela che, in una prospettiva «miope», ossia nella prospettiva di chi giudica un cliente sulla base della sua ricchezza attuale e non di quella futura, viene considerato poco interessante, come, ad esempio, un investitore giovane che ha (al tempo t_0) limitati risparmi;
- la maggior parte dei modelli esistenti del tipo «Goal-Based» sono più complessi e richiedono più competenze finanziarie per la loro implementazione.

Ma alla luce della indiscutibile utilità, anche sociale, di legare l'investimento alla possibilità di raggiungere obiettivi futuri, la totale assenza di modelli GBI rappresenta un punto di debolezza del modello Italia. Il passaggio dai modelli Asset-Only ai modelli Asset & Liability Management trova infatti ampie motivazioni: gli investitori hanno obiettivi plurimi su differenti orizzonti temporali e il portafoglio andrebbe costruito in funzione dell'obiettivo di accrescere la probabilità di compensazione delle passività rappresentate dalle esigenze future di spesa. Coerentemente con la *behavioral portfolio theory* di Shefrin e Statman (2000) e la *mental account theory* di Thaler (1985), l'approccio di investimento dovrebbe essere Goal-Based e il concetto di rischio non più solo identificabile come volatilità o perdita potenziale del portafoglio, ma come probabilità di non raggiungere i propri obiettivi (Merton 2014). Inoltre, il portafoglio non è più statico per l'intero holding *period*, ma diventa dinamico, con ribilanciamenti periodici influenzati da fattori come il passare del tempo, i cambiamenti nelle previsioni sulle asset class, le dimensioni delle contribuzioni e le future esigenze previdenziali degli investitori.

Come detto, i modelli di Asset & Liability Management (ALM) sono stati inizialmente utilizzati da investitori istituzionali come banche ed assicurazioni per compensare le proprie passività e solo più di recente, sono stati applicati all'asset management al servizio della clientela privata. Partendo dal primo lavoro di Berger e Mulvey (1998), esistono oggi una pluralità di approcci che sfruttano diverse metodologie (simulazioni, programmazione dinamica nel discreto e nel continuo, programmazione stocastica dinamica) allo scopo di prendere decisioni in un ambito complesso come quello del *financial planning*. I modelli di Goal-Based Investing (GBI) sono stati promossi dalla behavioral portfolio e dalla mental account theory, con l'obiettivo di creare sotto-portafogli che siano coerenti con uno specifico obiettivo da raggiungere. Gli autori Nevins (2004) e Brunel (2011) hanno contribuito a definire meglio l'obiettivo del GBI, evidenziando come le preferenze degli investitori e la loro avversione al rischio debbano essere interpretate rispettivamente come la probabilità di raggiungere e la probabilità di mancare gli obiettivi.

Il modello qui proposto ha come scopo la creazione di un'asset allocation dinamica personalizzata per un investitore, considerando il periodo di detenzione, i flussi di cassa iniziali e periodici destinati all'investimento e i bisogni finanziari futuri (goals). L'obiettivo è definire una strategia di investimento dalla composizione semplice e di facile interpretazione che sia in grado di compensare le spese programmate. In particolare, si cerca di massimizzare la probabilità che il capitale investito sia sufficiente a coprire le spese in ogni momento del periodo di investimento. Per valutare l'efficacia delle soluzioni di investimento si utilizza un approccio che, dopo aver prodotto migliaia di scenari relativi ai rendimenti delle asset class durante l'intero periodo di investimento, verifica successivamente in quanti di questi scenari ogni soluzione assicura la copertura delle spese programmate.

Il modello può essere diviso nelle seguenti fasi:

- previsione e simulazione dei mercati, costruzione e combinazione dei portafogli nei singoli sotto-periodi;
- pianificazione finanziaria;
- definizione degli obiettivi;
- costruzione del portafoglio dinamico via GA.

Previsione e simulazione dei mercati, costruzione e combinazione dei portafogli nei singoli sotto-periodi

La bontà della soluzione dinamica di investimento è misurata in termini di probabilità di successo, ovvero la probabilità che gli investimenti siano in grado di coprire tutte le spese programmate. Al fine di valutare l'efficacia delle soluzioni, viene utilizzato un approccio per scenari: sulla base delle stime di rendimento atteso, rischio e correlazione, vengono simulati i rendimenti delle asset class per l'intero periodo di investimento. La simulazione qui applicata assume che i rendimenti delle asset class seguano una distribuzione normale; è tuttavia possibile applicare qualsiasi altro metodo simulativo.

Il modello prevede una separazione tra la fase di costruzione delle asset allocation e la fase di combinazione temporale delle asset allocation stesse. A titolo di esempio, considerando un orizzonte temporale totale di 30 anni, con sotto-periodi annuali ed identificate (fase 1) le 12 asset allocation (con rischio crescente) selezionabili in ciascun sottoperiodo, il modello, con l'ausilio degli algoritmi genetici, ha l'obiettivo di selezionare (fase 2) in quale delle 12 asset allocation è preferibile investire in ciascuno dei 30 sottoperiodi che compongono il periodo di investimento.

Inoltre, in linea con il principio della diversificazione temporale la quale suggerisce di mantenere una maggiore quota di asset rischiosi solo per periodi di detenzione prolungati, il modello dinamico qui proposto prevede che l'investitore possa, nel tempo, spostarsi solo verso asset allocation meno o parimenti rischiose (caratterizzate cioè da una percentuale di azionario non superiore a quello del portafoglio temporalmente precedente). Questa strategia dinamica condivide il medesimo approccio dei fondi cosiddetti "life cycle" e di quelli "target", ma a differenza di questi ultimi non segue una logica del tipo "one-size-fits-all" la quale impedisce di creare soluzioni personalizzate.

Pianificazione finanziaria

Come precedentemente accennato, il modello presuppone che l'investitore abbia definito l'orizzonte temporale degli investimenti, gli importi da investire (iniziali e periodici) e gli obiettivi futuri di spesa.

A fronte di una pluralità di obiettivi, occorre decidere se: (a) creare un portafoglio specifico per ogni obiettivo di spesa; (b) costruire un unico portafoglio in grado di perseguire congiuntamente più obiettivi. È stata scelta la seconda opzione, perché più facile da applicare e quindi più accessibile per gli investitori, i Wealth Manager e i sistemi di Robo-Advisory.

Definizione degli obiettivi

La costruzione della funzione di fitness si basa sull'assunzione che l'investitore abbia un obiettivo primario da perseguire: garantirsi una elevata probabilità di raggiungere tutti i goals di spesa. Una volta che questa finalità è stata perseguita (la probabilità di successo è almeno pari ad una soglia target predefinita), il modello riconosce che non tutti gli investitori assumono comportamenti omogenei. L'interesse dell'investitore può infatti cambiare in funzione delle sue preferenze e, in particolare, della sua tolleranza al rischio:

- quando gli obiettivi di spesa sono strettamente necessari, l'investitore punterà (subordinatamente al raggiungimento della probabilità target di successo) a minimizzare il rischio che, in presenza di scenari estremamente negativi, il tasso di rendimento (IRR) dell'investimento possa ridursi significativamente, aumentando così il rischio di un forte deficit finanziario rispetto alle spese programmate;
- quando gli obiettivi di spesa sono sì importanti, ma nell'investitore prevale l'interesse a non limitare i potenziali "upside" dell'investimento, l'investitore (sempre subordinatamente al raggiungimento della probabilità target di successo) punterà a selezionare soluzioni di investimento caratterizzate da un tasso di rendimento (IRR) atteso più elevato che assicurano potenzialmente elevati surplus finanziari.

La definizione della funzione obiettivo si basa, quindi, sull'idea che gli investitori possano avere punti di vista differenti: sarebbe da giudicarsi razionale sia il comportamento del soggetto che, mantenendo la probabilità di successo al di sopra un livello minimo accettabile, punta a ridurre il rischio di incorrere in forti deficit finanziari, sia di colui che punta a non limitare i potenziali guadagni. Inoltre, la funzione obiettivo recepisce l'idea che un investitore razionale sarebbe disponibile a limitare la probabilità di raggiungere tutti i suoi obiettivi di spesa (purché al di sopra di un livello minimo accettabile) se ciò riduce il rischio di incorrere in forti deficit finanziari o assicura maggiori surplus finanziari. In sintesi, l'obiettivo non è confinato alla sola massimizzazione della probabilità di successo.

In linea con l'approccio basato sugli scenari, la probabilità di successo di una soluzione di investimento viene calcolata come percentuale di scenari simulati in cui l'investimento delle somma di denaro allocate è in grado di garantire la compensazione di tutti i futuri flussi in uscita programmati. Una volta fissata la probabilità minima di successo (Pr_{Ob}^*), la funzione obiettivo è strutturata in modo tale da dare la priorità alle soluzioni che, subordinatamente al raggiungimento di una probabilità di successo pari o superiore alla soglia minima, possono, alternativamente: evitare la manifestazione di risultati reddituali deludenti oppure assicurare la massima redditività attesa.

A tale scopo, la funzione è stata strutturata in modo da attribuire una maggiore fitness:

- alle soluzioni con maggiore probabilità di successo, qualora quest'ultima sia inferiore alla probabilità minima Pr_{Ob}^* ;
- (qualora la probabilità di successo sia superiore alla probabilità minima (Pr_{Ob}^*)) alle soluzioni che limitano una discesa dell'IRR negli scenari peggiori oppure assicurano un maggiore IRR atteso.

In questo modo, l'obiettivo prioritario è raggiungere la probabilità minima di successo, e solo subordinatamente a ciò si cerca di minimizzare la manifestazione di un IRR basso o di massimizzare l'IRR medio atteso. Considerando n obiettivi, il modello mira a trovare la combinazione temporale di asset allocation in grado di soddisfare la seguente funzione:

$$\max S \text{ con: } \begin{cases} S = Pr_{Goal} & \text{if } Pr_{Goal} < Pr_{Goal}^* \\ S = 2 + IRR_{EXP} & \text{if } Pr_{Goal} \geq Pr_{Goal}^* \end{cases} \dots (1)$$

dove:

Pr_{Goal}^* = probabilità minima di successo;

Pr_{Goal} = probabilità effettiva di conseguimento congiunto degli obiettivi;

IRR_{EXP} = IRR medio conseguito nel $a\%$ dei peggiori scenari.

La ricerca si concentra principalmente sul raggiungimento della probabilità minima e, una volta raggiunto questo obiettivo, mira a massimizzare l' IRR_{EXP} . Poiché IRR_{EXP} non può assumere valori inferiori a -1, qualsiasi soluzione che superi la probabilità di successo Pr_{Goal}^* è preferibile rispetto a una soluzione che non raggiunge la probabilità minima, indipendentemente dalla dimensione dell'IRR medio conseguito.

La variabile chiave al fine di modulare il processo, rendendolo compatibile con i diversi comportamenti dell'investitore, è il parametro $a\%$: la percentuale degli scenari peggiori presi in considerazione ai fini della stima dell'IRR medio. Quando $a\%$ assume valori molto piccoli (1-5%), l'IRR medio assume la natura di *expected shortfall*, ed il modello Goal-Based punta a selezionare soluzioni dinamiche più prudenti, capaci di massimizzare il tasso di rendimento medio che si manifesta nella coda estrema sinistra della distribuzione dei rendimenti. Quando, invece, $a\%$ assume il valore massimo pari al 100%, l'IRR medio è quello dell'intera distribuzione, ed il modello Goal-Based punta a selezionare soluzioni dinamiche "più sfidanti", capaci di massimizzare il tasso di rendimento atteso del portafoglio dinamico.

Costruzione del portafoglio dinamico via GA

Avendo a disposizione le previsioni sull'andamento futuro delle asset class, la composizione delle asset allocation, i contributi iniziali e periodici e gli obiettivi futuri di spesa, si passa alla ricerca della soluzione dinamica di investimento che massimizza la funzione obiettivo. Tale ricerca avviene attraverso l'utilizzo degli Algoritmi Genetici (GA).

Gli Algoritmi Genetici sono una tecnica di ottimizzazione ispirata al meccanismo di selezione naturale delle specie. Sono basati su principi di selezione naturale e di evoluzione biologica, e quindi si ispirano al modo in cui la natura risolve i problemi di adattamento degli organismi all'ambiente circostante. Essi funzionano attraverso la creazione di una popolazione di soluzioni (individui) che sono poi sottoposti a una serie di operazioni, tra cui la selezione, la riproduzione (combinazione o crossover) e la mutazione, al fine di creare nuove soluzioni che presentino caratteristiche migliori rispetto alle precedenti. In questo modo, gli algoritmi genetici sono in grado di trovare soluzioni ottime o vicine all'ottimo in problemi (di ottimizzazione) complessi e di vasta dimensione. Le fasi di selezione, combinazione e mutazione sono fondamentali per la creazione di nuove generazioni di individui:

- nella fase di selezione, gli individui più adatti (quelli con la fitness più elevata) vengono selezionati per la riproduzione (vanno a comporre il pool di riproduzione o mating pool); esistono diverse tecniche di selezione che possono essere utilizzate, ad esempio la selezione per torneo;
- nella fase di combinazione, gli individui selezionati vengono "incrociati" tra loro, combinando i loro geni per creare nuovi individui; il modo in cui gli individui vengono combinati può variare a seconda dell'algoritmo genetico utilizzato, ma il risultato finale è la creazione di nuovi individui con caratteristiche genetiche diverse rispetto ai loro genitori;
- infine, nella fase di mutazione, alcune delle caratteristiche genetiche dei nuovi individui vengono "alterate" casualmente per creare ulteriore diversità nella popolazione. Anche in questo caso, il modo in cui avviene la mutazione dipende dall'algoritmo genetico utilizzato, ma l'obiettivo è quello di introdurre ulteriore variazione nella popolazione per garantire una maggiore esplorazione dello spazio delle soluzioni possibili.

Operando in questo modo gli algoritmi genetici sono in grado di far evolvere nel tempo una popolazione di soluzioni, migliorando continuamente la fitness media della popolazione fino a raggiungere la soluzione ottimale (o una soluzione accettabile) per il problema in questione.

Come primo step, si dà evidenza del metodo di codifica utilizzato per consentire una combinazione genetica efficace delle soluzioni. Considerando la suddivisione dell'orizzonte temporale di investimento in T sottoperiodi e l'individuazione di H asset allocation con rischio crescente per ogni sottoperiodo, è possibile rappresentare le soluzioni di investimento come una combinazione di T numeri interi (compresi tra 1 e H). Ogni numero identifica l'asset allocation selezionata per il corrispondente sottoperiodo:

I_1	I_2	...	I_T
-------	-------	-----	-------

dove:

$$I_1, I_2, I_3, \dots, I_T \in [1, 2, 3, \dots, H]$$

$$I_1 \geq I_2 \geq I_3 \dots \geq I_T$$

La menzionata disuguaglianza garantisce che le asset allocation selezionate non possano, nel tempo, veder aumentare il loro rischio, potendo quest'ultimo solo ridursi o rimanere inalterato.

Per esempio, considerando una suddivisione dell'orizzonte di investimento in 6 sottoperiodi e l'individuazione di 8 asset allocation ordinate per livello crescente di rischio (l'asset allocation 1 è quella meno rischiosa, la 8 quella più rischiosa), una delle combinazioni possibili è:

8	8	4	4	3	2
---	---	---	---	---	---

Sono stati condotti esperimenti per progettare adeguatamente il GA, relativamente al numero di generazioni e al numero di candidati per generazione. È emerso che utilizzare 500 generazioni con 100 candidati ciascuna garantisce una convergenza veloce ed efficace verso la migliore soluzione. La popolazione iniziale è stata generata in modo pseudo-casuale al fine di esplorare uniformemente l'intero spazio delle soluzioni possibili.

Dopo aver calcolato (attraverso lo score S) la fitness di ogni soluzione nella popolazione iniziale, si selezionano le migliori soluzioni per il crossover e la mutazione, formando il pool di riproduzione tramite la tecnica della selezione tramite torneo: estrazione casuale di due soluzioni e inserimento nel pool della soluzione con lo score S più alto.

Una serie di test ha poi permesso di settare l'iter nonché i parametri del modello:

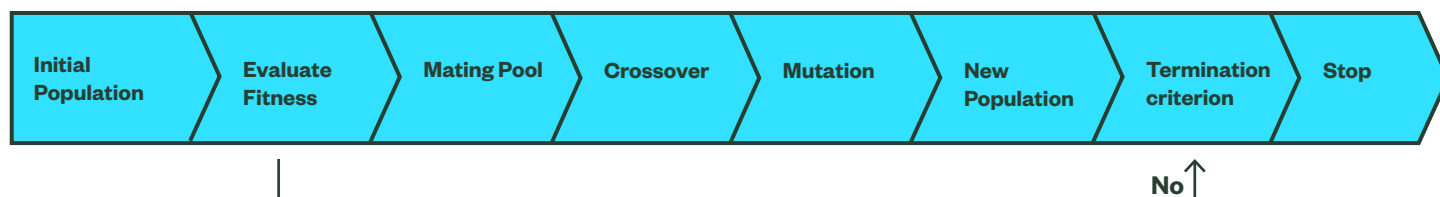
- probabilità di crossover (p_c) pari al 60%;
- estrazione casuale di due soluzioni componenti il pool di riproduzione;
- generazione casuale di un numero n da una distribuzione uniforme (0;1), e se $n \leq p_c$, si esegue la combinazione genetica; altrimenti ($n > p_c$), inserimento diretto delle due soluzioni estratte nella nuova popolazione;
- (se $n \geq p_c$) identificazione casuale del "cut point" ossia del punto della stringa genetica nel quale avviene il crossover e realizzazione della combinazione genetica che restituisce due soluzioni "figlie"; di queste, inserimento nella nuova popolazione delle sole che rispettano il principio di non migrazione verso asset allocation più rischiose;
- ripetizione del processo sino a quando non si arriva all'identificazione di un numero di soluzioni pari a quello della popolazione iniziale;
- probabilità di mutazione (p_m) pari al 40%;
- per ogni soluzione della nuova popolazione, generazione casuale di un numero n da una distribuzione uniforme (0;1); se $n \leq p_m$ realizzazione della mutazione genetica; se $n > p_m$ la soluzione non subisce mutazioni;
- (se $n \leq p_m$) identificazione casuale sia del "mutation point" (ossia la stringa genetica nella quale effettuare la mutazione del gene) sia del nuovo valore diverso da quello originario, ipotizzando un range di variazione di ± 2 ;
- se la nuova soluzione ottenuta post mutazione del gene non è coerente con il principio di non migrazione verso asset allocation più rischiose, modifica della stessa al fine di ripristinare tale principio.

- ripetizione del processo per tutte le soluzioni che compongono la singola popolazione; se la nuova popolazione, dopo il processo di combinazione e mutazione, non include la migliore soluzione della popolazione precedente, reinserimento di quest'ultima, escludendo quella con fitness minore;
- interruzione del processo di evoluzione generazionale se per 500 generazioni successive non vi è alcun miglioramento in termini di fitness (S) della migliore soluzione (pertanto, il numero minimo di generazioni è anch'esso pari a 500).

Il Flowchart dell'Algoritmo Genetico è riportato nella Figura 6.

Figura 6

Il Flowchart dell'Algoritmo Genetico



Un caso concreto

Si supponga che un investitore, attraverso un investimento iniziale e successivi conferimenti periodici di capitale, voglia soddisfare tre distinti obiettivi di spesa su altrettanti orizzonti temporali. La Figura 7 sintetizza sia i flussi di cassa investiti allo scopo di soddisfare gli obiettivi sia quelli che identificano gli obiettivi di spesa. Il tasso di rendimento minimo (l'IRR) capace di assicurare il raggiungimento dei tre obiettivi è pari al 2,57%.

Figura 7

I conferimenti e gli obiettivi di spesa

Investimento iniziale:	130.000 €
Investimenti periodici annuali:	15.000 €
Obiettivo di spesa 1: Istruzione figlio 1	Anno 10: 55.000 €
Obiettivo di spesa 2: Istruzione figlio 2	Anno 16: 60.000 €
Obiettivo di spesa 3: Previdenza complementare	Anno 30: 750.000 €

Lo scopo è quello di identificare la migliore soluzione dinamica di investimento su una finestra temporale di 30 anni. A tale scopo è possibile selezionare, per ciascun anno, un portafoglio di investimento pescando da un set di 12 portafogli, la cui composizione è riportata nella Figura 8.

Figura 8
La composizione dei portafogli selezionabili

	SPDR® Bloomberg 1-3 Year Euro Government Bond UCITS ETF (%)	SPDR® Bloomberg Global Aggregate Bond EUR Hdg UCITS ETF (%)	SPDR® MSCI ACWI IMI UCITS ETF (%)
Port.1	100	0	0
Port.2	0	100	0
Port.3	0	90	10
Port.4	0	80	20
Port.5	0	70	30
Port.6	0	60	40
Port.7	0	50	50
Port.8	0	40	60
Port.9	0	30	70
Port.10	0	20	80
Port.11	0	10	90
Port.12	0	0	100

I portafogli sono combinazioni di tre distinti ETF, due dei quali permettono di investire a livello globale rispettivamente nel comparto azionario (SPDR® MSCI ACWI IMI UCITS ETF) e quello obbligazionario hedged in euro (SPDR® Bloomberg Global Aggregate Bond EUR Hdg UCITS ETF), mentre il terzo (SPDR® Bloomberg 1-3 Year Euro Government Bond UCITS ETF), utilizzato solo per la costruzione del primo portafoglio, è una proxy dell'investimento risk-free. Nonostante il numero limitato dei prodotti oggetto di investimento, il look-through degli ETF permette di apprezzare come l'investitore acquisti, congiuntamente, più di 10.000 titoli tra azioni e obbligazioni, trascurando — all'interno del mercato globale dei titoli dotati di un mercato secondario — soltanto i segmento dei titoli obbligazionari di tipo speculativo (titoli corporate HY e bond emergenti).

Le stime che alimentano la simulazione necessaria per creare 1.000 scenari sull'evoluzione futura dei rendimenti dei portafogli, sono riportate nella Figura 9. In questo esperimento, le stime sono ipotizzate costanti per l'intera finestra temporale, ma nulla impedisce di applicare un approccio a "più stadi" che sottende l'ipotesi di un cambiamento delle stime nel tempo. L'approccio simulativo di seguito implementato assume la normalità della distribuzione dei rendimenti, ma il modello GBI è compatibile con qualsiasi approccio simulativo.

Figura 9
Gli input

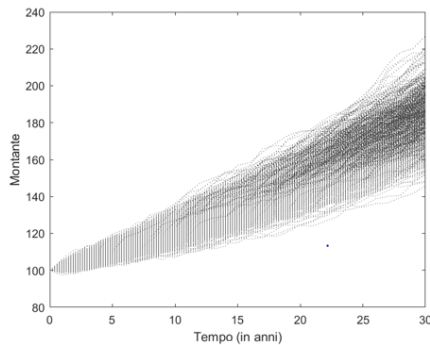
	SPDR® Bloomberg 1-3 Year Euro Government Bond UCITS ETF (%)	SPDR® Bloomberg Global Aggregate Bond EUR Hdg UCITS ETF (%)	SPDR® MSCI ACWI IMI UCITS ETF (%)
E(R)	2,0	4,0	7,5
σ	1,3	6,5	17
(Correlations)			
SPDR® Bloomberg 1-3 Year Euro Government Bond UCITS ETF	1	—	—
SPDR® Bloomberg Global Aggregate Bond EUR Hdg UCITS ETF	0,06	1	—
SPDR® MSCI ACWI IMI UCITS ETF	-0,14	0,07	1

Date le stime delle asset class, si è quindi provveduto a simulare i 1.000 scenari circa i rendimenti conseguiti dai tre ETF (Figura 10) da cui è possibile ricavare, note le composizioni, i rendimenti simulati dei portafogli per l'intero periodo di investimento.

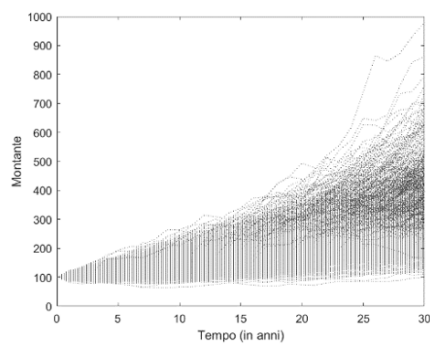
Figura 10

I percorsi simulati per ciascun ETF

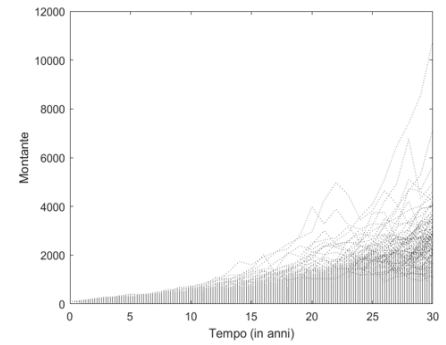
SPDR® Bloomberg 1-3 Year Euro Government Bond UCITS ETF



SPDR® Bloomberg Global Aggregate Bond EUR Hdg UCITS ETF



SPDR® MSCI ACWI IMI UCITS ETF



Relativamente alla funzione di fitness che guida il processo esplorativo, l'obiettivo dell'investitore è quello di raggiungere i propri obiettivi di spesa con una probabilità minima (Pr_{Goal}^*) del 95%; inoltre, subordinatamente a questo primo obiettivo, egli intende massimizzare l'expected shortfall dell'IRR, stimato come media del 5% degli IRR peggiori (massimizzazione della media degli IRR relativi ai 50 scenari peggiori). Pertanto, l'investitore viene considerato come soggetto che predilige la limitazione della dimensione dei deficit finanziari negativi rispetto alla prospettiva di accrescere agli upside (ossia massimizzare il montante finale in eccesso rispetto agli obiettivi di spesa).

Nella Figura 11 vengono elencati i parametri utilizzati nell'algoritmo genetico.

Figura 11

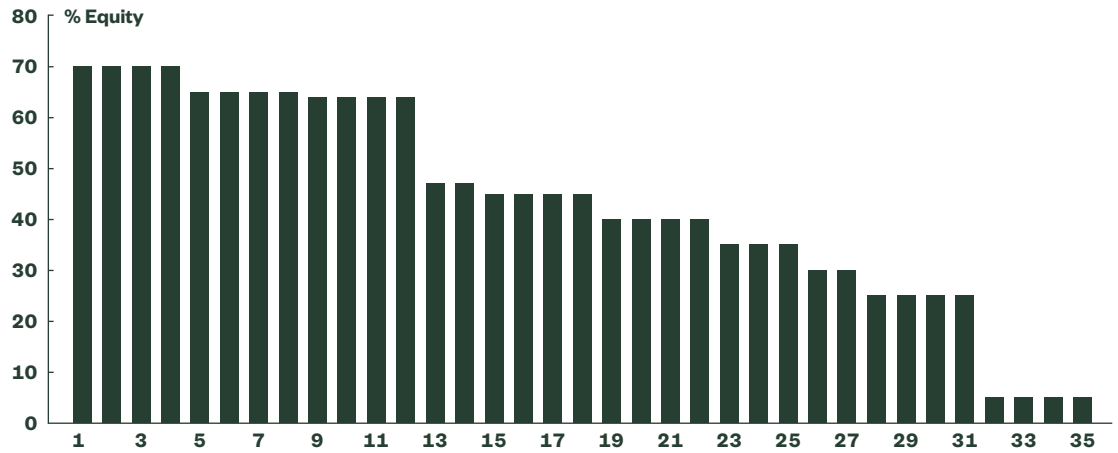
I parametri dell'algoritmo genetico

	Valore
Dimensione della singola popolazione:	100
Numero minimo di generazioni:	500
Criterio di interruzione:	500 generazioni senza miglioramento della fitness
Selezione:	Torneo Binario
Combinazione	1 punto
Probabilità di combinazione:	60%
Probabilità di mutazione:	40%
Range di mutazione:	± 2

Il modello genetico impostato su Matlab® ha un tempo di computazione assai limitato (6/8 secondi) ed è quindi compatibile con le esigenze temporali di un modello online di pianificazione finanziaria. Esso restituisce, dopo 530 generazioni, la soluzione la cui la dinamica temporale della componente azionaria è riportata nella Figura 12. La Figura 13, mostrando l'evoluzione probabilistica del montante con l'indicazione delle evoluzioni attesa, pessimistica ed ottimistica, permette di apprezzare come la dimensione degli asset investiti siano, nel tempo, destinati ad una crescita sensibile, sino ad arrivare (alla fine dell'investment period) a cifre importanti anche nella prospettiva di un consulente finanziario orientato ad una clientela *Private*.

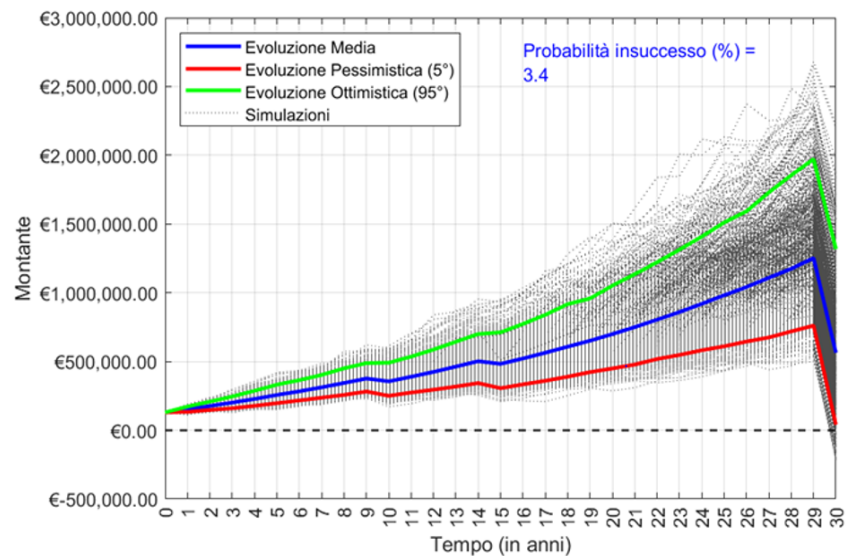
La soluzione prescelta ha una probabilità di conseguire tutti gli obiettivi del 96,6%, superiore alla soglia minima desiderata (95%) e presenta un expected shortfall dell'IRR (IRR_{EXP}) pari al 2,23% che, dato un IRR di break-even del 2,57%, non è sufficiente ad assicurare la compensazione di tutti i flussi di spesa, determinando alla fine della finestra temporale di investimento un deficit medio (nel 5% dei peggiori scenari) pari a -50.741€. Di contro, l'aspettativa — lo scenario medio — è quella di chiudere il periodo di investimento con un surplus finanziario (al netto delle spese programmate) pari a +563.884€. Considerando, invece, solo il 5% degli scenari migliori il surplus finanziario arriverebbe a +1.571.471€.

Figura 12
La soluzione di investimento (evoluzione della percentuale dell'ETF azionario)



Fonte: Matlab, elaborazione.

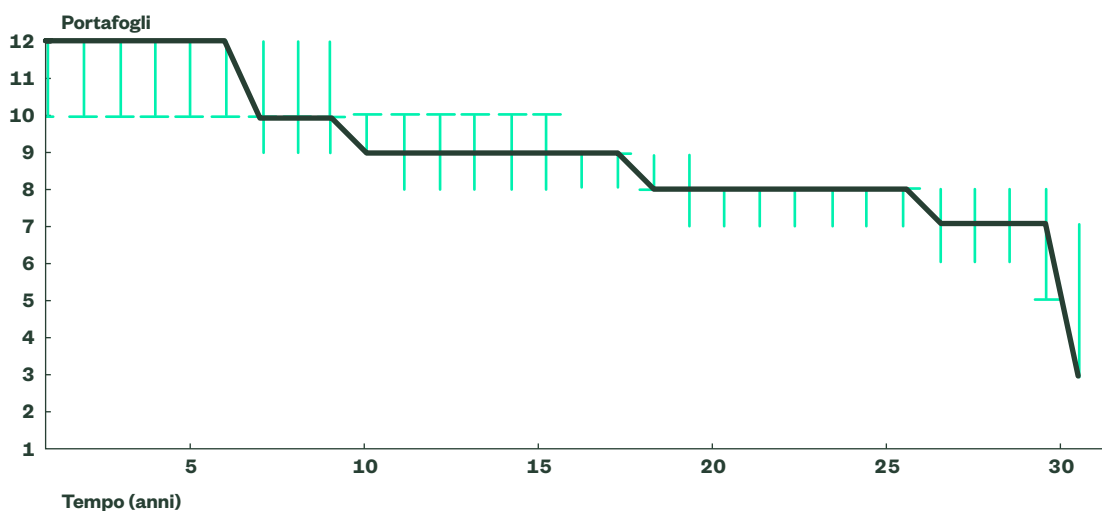
Figura 13
L'evoluzione del montante della strategica dinamica



Fonte: Matlab, elaborazione.

Allo scopo di testare la capacità dell'algoritmo genetico di convergere verso soluzioni ottimali (o prossime alla soluzione ottimale), si è provveduto a reiterare il modello 500 volte al fine di misurare la capacità dello stesso di convergere verso un numero limitato di soluzioni, restringendo così lo spazio delle soluzioni suggerite. Il risultato di questa analisi è sorprendente: in tutte le reiterazioni l'algoritmo genetico si è orientato verso la medesima soluzione, confermando l'elevatissima capacità del modello euristico di convergere verso soluzioni tra loro assimilabili. Tuttavia questo risultato non è generalizzabile; in presenza di soluzioni con fitness molto simile, è assai probabile che il processo evolutivo non sia in grado di raggiungere sistematicamente la migliore soluzione, dimostrando però di convergere sistematicamente verso soluzioni dalla dinamica simile. A conferma di ciò, nella Figura 14 abbiamo riportato, attraverso una grafico high-low, l'intervallo di variazione dei portafogli selezionati reiterando il modello 500 volte, ma avendo apportato una modifica agli obiettivi. In tal caso si è infatti ipotizzato che l'investitore intenda massimizzare l'IRR medio complessivo (e non più quello del 5% della coda sinistra), prediligendo quindi la prospettiva dell'accrescimento degli upside. In questo caso il processo evolutivo non è in grado di raggiungere sempre la migliore soluzione, convergendo però sempre verso soluzioni omogenee che, essendo caratterizzate da livelli di fitness molto simili, sono da considerarsi come succedanee.

Figura 14
Il range di oscillazione dei portafogli selezionati



Uno dei vantaggi principali dei modelli di Goal-Based Investing è la capacità di favorire un processo adattivo, che evolve in base ai cambiamenti del contesto finanziario. L'investitore non si limita quindi ad utilizzare il modello al tempo t_0 , ma è chiamato a riapplicarlo più volte durante l'intero periodo di investimento, così da incorporare le modifiche intervenute, sia nei flussi positivi (performance del mercato diverse dalle aspettative, contributi periodici diversi da quelli originariamente programmati, modifiche nelle aspettative sull'andamento futuro dei mercati), sia in quelli negativi (modifica degli obiettivi di spesa). Pertanto, il caso di studio prosegue testando il comportamento del modello genetico nell'ipotesi che: (a) il nostro investitore-tipo veda variare le sue condizioni finanziarie; (b) i mercati abbiano, nel periodo di investimento passato, performato in modo diverso dalle aspettative. Più nello specifico, l'algoritmo genetico viene lanciato dopo 5 anni, con un periodo di investimento residuo di 25 anni, in presenza di due scenari alternativi descritti nella Figura 15. Il primo scenario prevede un notevole miglioramento delle condizioni finanziarie dovuto sia a una performance del portafoglio sensibilmente superiore alle aspettative, sia a un aumento dei flussi periodici annui da investire. Il secondo scenario è opposto rispetto al primo.

Figura 15
Due scenari
(dal 6° anno in poi)

	Scenario 1	Scenario 2
Performance dei portafogli nei primi cinque anni:	8% annuo	0% annuo
Ricchezza all'inizio del sesto anno:	379.012 €	205.000 €
Variazione della futura contribuzione annua:	1.500 €	1.500 €
IRR annuo di break-even:	1,61%	3,25%
Probabilità di successo:	99,90%	89,90%
Deficit finale nel 5% dei casi peggiori:	219.062 €	-186.156 €

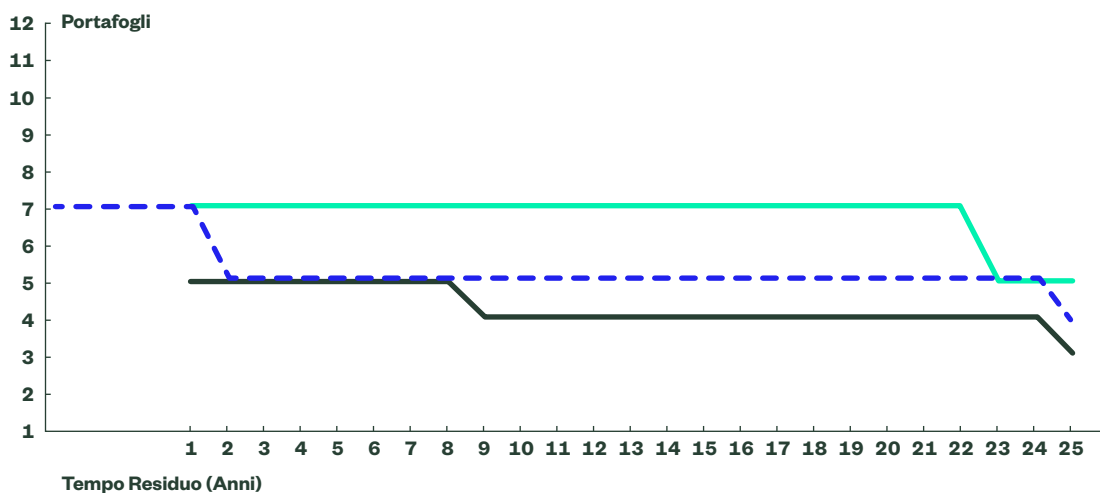
Fonte: Matlab, elaborazione.

Come era largamente prevedibile (cfr. Tabella 8) lo Scenario 1, grazie alla crescita delle risorse finanziarie da destinarsi all'investimento e alla performance passata migliore delle attese, vede aumentare la probabilità di successo, che sale al 99,9% collocandosi ben al di sopra della soglia minima del 95%; ridursi il deficit finanziario nel 5% degli scenari peggiori che si trasforma in un surplus (+219.062). Di contro lo Scenario 2 evidenzia una situazione problematica: nel 10,1% delle simulazioni la migliore soluzione non è in grado di compensare tutti gli obiettivi di spesa e i potenziali deficit finanziari aumentano considerevolmente.

La Figura 16 offre una rappresentazione grafica dell'impatto che il mutato contesto finanziario ha prodotto sulla composizione dinamica del portafoglio. Mentre nello Scenario ottimistico, la dinamica di portafoglio è più prudente rispetto a quella formulata all'inizio dell'investment period, nello Scenario 2, l'esigenza di accrescere la performance al fine di massimizzare la probabilità di perseguire gli obiettivi comporta un incremento del rischio assunto con una dinamica di portafoglio che diventa, quindi, forzatamente più sfidante.

Figura 16
La dinamica di portafoglio
nei due Scenari

■ Soluzione Scenario 1
■ Soluzione Scenario 2
■ Soluzione Iniziale



Conclusioni

In questo lavoro è stato applicato il metodo degli algoritmi genetici per risolvere un problema di selezione dinamica di investimento in un contesto Goal-Based. Il metodo è concepito per esplorare lo spazio delle soluzioni con tempi ridottissimi ed è quindi compatibile con soluzioni Web-Based che fungono da supporto per gli investitori che hanno la necessità di perseguire obiettivi di spesa non scontati. I risultati ottenuti sono interessanti e confermano l'efficienza del modello per la sua ottima convergenza verso lo spazio delle soluzioni migliori, in un tempo di calcolo limitato. L'evidenza empirica dimostra che l'uso di due soli ETF permette di creare una soluzione dinamica di investimento che, sotto l'assunto di efficienza informativa dei mercati, permette di costruire portafogli globali composti da migliaia di azioni ed obbligazioni e funzionali al raggiungimento di obiettivi di spesa programmati.

L'auspicio è che, nel tempo, soluzioni di questo tipo, grazie alla loro facile applicazione Web-Based, possano erodere spazio alle soluzioni Asset-Only che in Italia godono di una posizione monopolistica, pur non essendo adatte a tutte le tipologie di investitori. La condizione ideale per l'applicazione dei modelli GBI è la presenza di (a) un periodo di investimento molto lungo (> 10 anni) e (b) obiettivi di spesa il cui soddisfacimento non è sicuro a causa della scarsità delle somme investite. Il pensiero va quindi agli investitori più giovani che pur avendo disponibilità finanziarie limitate, hanno però l'enorme vantaggio di disporre di finestre temporali di investimento molto lunghe. Costoro dispongono, inoltre, di una enorme dimestichezza con il Web che renderebbe più fruibile una soluzione informatica.

Uno degli aspetti ancora incerti e senza dubbio centrali per il futuro sviluppo di questi modelli può essere introdotto con il seguente quesito: *il Goal-Based Investing verrà utilizzato dagli investitori in modo autonomo o sarà veicolato per il tramite di un financial advisor?* Le due soluzioni possono anche coesistere, ma la futura diffusione di tali modelli richiederà il coinvolgimento della figura del consulente finanziario, chiamato a guidare l'investitore nell'articolato processo di pianificazione finanziaria. Ed è quindi legittimo chiedersi: *il mondo della consulenza agli investimenti avrà voglia di fare questo salto culturale?*

Non mancano certo le resistenze al cambiamento. *Perché abbandonare (anche solo parzialmente) il modello Asset-Only che è così radicato ed ha dato così tante soddisfazioni all'industria del risparmio gestito? Perché focalizzarsi verso un segmento di clientela che ha meno risorse finanziarie? Perché spingersi verso un modello che "pensando" agli obiettivi importanti nella vita di un individuo, finisce con il responsabilizzare maggiormente il consulente? Perché abbracciare un modello che impone un lavoro di pianificazione finanziaria molto più lungo ed articolato?*

In tutta onestà, la logica Asset-Only, con la sua promessa di una buona redditività dato un livello di rischio tollerabile, fugge a una concreta responsabilità in termini di obiettivi futuri e rappresenta per la consulenza finanziaria una vera e propria comfort zone dalla quale è difficile allontanarsi (anche solo parzialmente). Gli stessi modelli di adeguatezza oggi prevalenti in Italia, ignorando la variabile time diversification, non incentivano certo il passaggio a modelli dinamici che misurano il rischio non come volatilità, VaR e Conditional VaR, ma come probabilità di raggiungere gli obiettivi futuri.

Eppure, non mancano elementi a favore del Goal-Based Investing:

- i giovani investitori, pianificando, dopo un alcuni anni diventeranno anch'essi soggetti private;
- creando soluzioni di investimento che "guardano" agli obiettivi di lunghissimo termine, si riduce la tensione verso i rendimenti (e le perdite) di breve termine;
- le esigenze di ribilanciamento dinamico hanno una frequenza annuale e questo riduce la frequenza degli incontri consulente-investitore, rendendo il modello meno time consuming per il consulente;

- la logica GBI, più articolata da implementare, giustifica pienamente l'applicazione di una advisory fee.

Quale delle due forze prevarrà? La difesa dello "status quo" o l'innovazione tecnologica e culturale? Il desiderio di vedere "cosa c'è oltre la collina" o il senso di riparo e protezione del non cambiamento? Prima o poi il cambiamento ci sarà, perché come scrive il neuroscienziato Beau Lotto: "Grazie al cielo ci sono in mezzo a noi persone apparentemente patologiche ... i deviatori". Il cambiamento ci sarà grazie ad una società (tecnologica o finanziaria) "first mover" che otterrà un vantaggio competitivo e costringerà i concorrenti a reagire? O grazie ad una nuova generazione di consulenti finanziari che utilizzerà il Goal-Based Investing come strumento per differenziarsi, in meglio, dalla tradizione? L'auspicio è che per veder nascere il cambiamento siano necessarie meno delle 500 generazioni che alimentano questo modello.

Bibliografia

Berger, A.J., J.M. Mulvey (1998) The home account advisor: Asset and liability management for individual investors. In *Worldwide Asset and Liability Modeling* edited by W.T. Ziemba and J.M. Mulvey, 634–665, Cambridge University Press: Cambridge, UK.

Brunel, J.L.P. (2011) Goals-Based Wealth Management in practice. *The Journal of Wealth Management*, 14(3): 17–26.

Merton, R.C. (2014) The crisis in retirement planning, *Harvard Business Review* 92(7–8): 43–50.

Nevins, D. (2004) Goals-based investing: Integrating traditional and behavioral finance. *Journal of Wealth Management*, 6(4): 8–23.

Shefrin, H., and M. Statman (2000) Behavioral Portfolio Theory. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 35(2): 127–151.

Thaler, R.H. (1985) Mental Accounting and Consumer Choice. *Marketing Science*, 4(3): 199–214.

ssga.com/etfs

Comunicazione di marketing. Ad uso esclusivo dei clienti professionali.

Informazioni importanti

Questo materiale contiene solo informazioni generali e non tiene conto dei tuoi obiettivi individuali, della tua situazione finanziaria e delle tue esigenze, pertanto è necessario valutare se è appropriato per il tuo caso specifico.

Italia: State Street Global Advisors Europe Limited, Italy Branch ("State Street Global Advisors Italy") è una filiale di State Street Global Advisors Europe Limited, iscritta in Irlanda con il numero 49934, autorizzata e regolamentata dalla Banca Centrale d'Irlanda e con sede legale al 78 Sir John Rogerson's Quay, Dublino 2. State Street Global Advisors Italy è iscritta in Italia al registro delle imprese con il numero 11871450968 - REA: 2628603 e partita IVA 11871450968, e la sua sede si trova in Via Ferrante Aporti, 10 - 20125 Milano, Italia. Tel.: +39 02 32066 100. Il presente documento è stato pubblicato da State Street Global Advisors Europe Limited ("SSGAEL"), disciplinata dalla Banca centrale irlandese. Indirizzo della sede legale 78 Sir John Rogerson's Quay, Dublino 2. Numero di registrazione: 49934. Tel.: +353 (0)1 776 3000. Fax: +353 (0)1 776 3300. Web: ssga.com. SPDR ETFs è la piattaforma di exchange traded fund ("ETF") di State Street Global Advisors e include fondi autorizzati dalla Banca Centrale d'Irlanda come società di investimento in OICVM di tipo aperto. SSGA SPDR ETFs Europe I & SPDR ETFs Europe II plc emette SPDR ETFs ed è una società di investimento a capitale variabile di tipo aperto con passività separate tra i comparti. La Società è organizzata come organismo di investimento collettivo in valori mobiliari (OICVM) in base alle leggi dell'Irlanda e autorizzata come OICVM dalla Banca Centrale irlandese.

Prima di prendere qualsiasi decisione di investimento finale, si prega di fare riferimento all'ultimo Documento (KID) contenente le informazioni chiave per l'investitore (KIID) e al Prospetto informativo del Fondo. L'ultima versione in inglese del prospetto informativo e del KID/KIID è disponibile su ssga.com.

Un riepilogo dei diritti degli investitori è disponibile all'indirizzo: <https://ssga.com/library-content/products/fund-docs/summary-of-investor-rights/ssga-spdri-investors-rights-summary.pdf>. Si noti che la Società di gestione può decidere di rescindere gli accordi presi per la commercializzazione e procedere con la

denotifica in conformità all'Articolo 93a della Direttiva 2009/65/CE.

L'investimento comporta dei rischi, tra cui il rischio di perdita del capitale.

Il presente comunicato non può essere riprodotto, copiato o trasmesso, in tutto o in parte, né alcuna delle sue parti divulgata a terzi senza esplicito consenso da parte di State Street Global Advisors.

Le obbligazioni sono in generale meno rischiose e volatili delle azioni, ma comportano un rischio di tasso di interesse (poiché quando i tassi di interesse salgono, i prezzi delle obbligazioni solitamente scendono), un rischio di default e di credito dell'emittente, un rischio di liquidità e un rischio di inflazione. Gli effetti di tali rischi sono in genere più marcati per i titoli a più lunga scadenza. Un titolo a reddito fisso ceduto o rimborsato prima della scadenza può essere soggetto a un guadagno o una perdita sostanziali.

Gli ETF sono negoziati come titoli azionari, pertanto sono soggetti al rischio di investimento, al fluttuare nel valore di mercato e possono essere negoziati a prezzi superiori o inferiori al Valore patrimoniale netto degli ETF. Commissioni di intermediazione e le spese dell'ETF riducono i rendimenti. S&P, SPDR e Dow Jones: L'indice S&P 500® è un prodotto di S&P Dow Jones Indices LLC o delle sue affiliate ("S&P DJI") ed è stato concesso in licenza d'uso a State Street Global Advisors. S&P®, SPDR®, S&P 500®, US 500 e 500 sono marchi registrati di Standard & Poor's Financial Services LLC ("S&P"); Dow Jones® è un marchio registrato di Dow Jones Trademark Holdings LLC ("Dow Jones") ed è stato concesso in licenza d'uso da S&P Dow Jones Indices; questi marchi sono stati concessi in licenza d'uso da S&P DJI e concessi in sub-licenza per fini specifici da State Street Global Advisors. Il fondo non è sponsorizzato, sostenuto, venduto o promosso da S&P DJI, Dow Jones, S&P, le rispettive affiliate e nessuna di tali parti rilascia alcuna dichiarazione in merito all'opportunità di investire in tali prodotti né ha alcuna responsabilità per eventuali errori, omissioni o interruzioni di tali indici. **Le informazioni contenute nella presente comunicazione non costituiscono una raccomandazione di ricerca o una "ricerca in materia di investimenti" e sono classificate come "Comunicazione di marketing" ai sensi della direttiva sui mercati degli strumenti finanziari (2014/65/UE) o della normativa svizzera applicabile. Ciò significa che la presente comunicazione di marketing (a) non è stata redatta in conformità con i requisiti legali volti a promuovere l'indipendenza della ricerca sugli investimenti (b) non è soggetta ad alcun divieto di negoziare prima della diffusione della ricerca sugli investimenti. Se hai**

bisogno di una consulenza sugli investimenti, dovresti consultare il tuo consulente fiscale e finanziario o un consulente professionale. Tutte le

informazioni provengono da State Street Global Advisors se non diversamente specificato e sono state ottenute da fonti ritenute affidabili, ma la loro accuratezza non è garantita. Non vi è alcuna dichiarazione o garanzia in merito all'attuale accuratezza delle informazioni e State Street non si assume alcuna responsabilità per decisioni basate su tali informazioni.

Le informazioni contenute nella presente comunicazione non costituiscono una raccomandazione di ricerca o una "ricerca di investimento" e sono classificate come "Comunicazione di marketing" ai sensi della direttiva sui mercati degli strumenti finanziari (2014/65/UE) o della normativa svizzera applicabile. Ciò significa che la presente comunicazione di marketing (a) non è stata redatta in conformità con i requisiti legali volti a promuovere l'indipendenza della ricerca sugli investimenti (b) non è soggetta ad alcun divieto di negoziazione prima della diffusione della ricerca sugli investimenti.

Gli ETF sono negoziati come i titoli azionari, sono esposti al rischio di investimento e il loro valore di mercato è soggetto a oscillazioni. Il rendimento degli investimenti e il valore del capitale di un investimento saranno soggetti a oscillazioni, pertanto il valore delle azioni al momento della cessione o del rimborso potrebbe essere superiore o inferiore rispetto a quello al momento dell'acquisto. Sebbene le azioni possano essere acquistate o vendute su una borsa valori tramite qualsiasi conto di intermediazione, le azioni di un fondo non sono rimborsabili singolarmente. Gli investitori possono acquistare o chiedere il rimborso dei titoli tramite il fondo in grandi lotti chiamati "creation unit (quote di creazione)". Per ulteriori informazioni si prega di consultare il prospetto del fondo. L'investimento in titoli obbligazionari high yield, anche noti come "junk bond", è considerato speculativo e comporta un rischio maggiore di perdita del capitale e degli interessi rispetto all'investimento in obbligazioni investment grade. Questi titoli di debito di qualità inferiore presuppongono un rischio maggiore di insolvenza o variazioni di prezzo a causa dei possibili cambiamenti nella qualità del credito dell'emittente. I titoli di Stato e le obbligazioni societarie internazionali sono soggette a fluttuazioni dei prezzi più moderate nel breve termine rispetto alle azioni, ma forniscono rendimenti potenziali più bassi a lungo termine. Il valore dei titoli azionari possono fluttuare e possono diminuire significativamente in risposta alle attività delle singole aziende, del mercato e delle condizioni economiche. Ci sono rischi associati nell'investire nel settore dei real assets, incluso

quello immobiliare, dei metalli preziosi e delle risorse naturali. Gli investimenti possono essere significativamente influenzati da eventi relativi alle società operanti nel settore. L'asset allocation è un metodo di diversificazione che posiziona gli asset tra principali categorie di investimento. La metodologia di asset allocation può essere utilizzata al fine di gestire il rischio e aumentare i rendimenti. Non garantisce tuttavia un profitto né protegge dalle perdite. Questa comunicazione è rivolta al professionista clienti (questo include le controparti qualificate come definito dalla Commissione Nazionale per le Società e la Borsa (CONSOB) o dalla normativa svizzera applicabile) che sono considerati sia esperto che esperto in questioni relative agli investimenti. I prodotti e servizi ai quali questa comunicazione fa riferimento sono disponibili solo per tali persone e persone di qualsiasi altra natura (inclusi clienti finali) non dovrebbero fare affidamento su questa comunicazione. I marchi e i marchi registrati a cui si fa riferimento nel presente documento sono di proprietà di rispettivi proprietari. I marchi commerciali o di servizio citati nel presente documento sono di proprietà dei rispettivi titolari. I fornitori di dati terzi non rilasciano garanzie o dichiarazioni di nessun tipo relative all'accuratezza, completezza o tempestività dei dati e declinano ogni responsabilità per danni di qualsiasi tipo relativi all'utilizzo di tali dati. Questo documento contiene alcune affermazioni che possono essere considerate dichiarazioni previsionali. Si prega di notare che tali affermazioni non lo sono garanzia di eventuali performance future e i risultati o gli sviluppi effettivi possono differire da quelli previsti. L'investimento in titoli di società estere può comportare un rischio di perdita del capitale a causa di fluttuazioni valutarie sfavorevoli, ritenute alla fonte, differenze nei principi contabili generalmente applicati o instabilità politica o economica in altre nazioni. Gli investimenti nei mercati emergenti o in via di sviluppo possono essere soggetti a una maggior volatilità ed essere meno liquidi dell'investimento nei mercati sviluppati; possono inoltre comportare l'esposizione a strutture economiche che sono in generale meno diversificate e mature nonché a sistemi politici meno stabili di quelli dei paesi più sviluppati. Gli investimenti in società di piccole/medie dimensioni possono comportare rischi maggiori di quelli in società a capitalizzazione più elevata e più note, ma possono essere meno volatili degli investimenti in società più piccole. La diversificazione non assicura un profitto né garanzia contro le perdite.

© 2023 State Street Corporation.
All Rights Reserved.
ID1591901-57250651.2.EMEA.INST 0623
Exp. Date: 31/10/2023