



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI ECONOMIA “GIORGIO FUÀ”

Corso di Laurea Magistrale in Scienze Economiche e Finanziarie

**I Roboadvisor: driver di sviluppo
dell'industria del wealth management**
*Robo-Advisor: wealth management industry
growth driver*

Relatore:

Prof. Matteo Cassiani

Correlatore:

Prof. Marco Cucculelli

Tesi di Laurea di:

Alessandra Ciullo

Anno Accademico 2018/2019

INTRODUZIONE	3
L'INDUSTRIA DEL WEALTH MANAGEMENT	5
1.1 L'INDUSTRIA ATTUALE E I DRIVER DI CRESCITA	5
1.2 MODELLI ORGANIZZATIVI E DI SERVIZIO	12
1.3 LA VARIABILE NORMATIVA	15
1.4 LE STRATEGIE EVOLUTIVE DEL COMPARTO	20
IL RUOLO DEL FINTECH NELL'INDUSTRIA DEL WEALTH MANAGEMENT	25
2.1 DEFINIZIONE ED EVOLUZIONE STORICA DEL FINTECH	25
2.2 AMBITI DI APPLICAZIONE DEL FINTECH NELL'INDUSTRIA FINANZIARIA: OPPORTUNITÀ E SFIDE.....	28
2.3 APPLICAZIONE DEL FINTECH NELL'INDUSTRIA DEL WEALTH MANAGEMENT.....	35
I ROBOADVISOR	41
3.1 DEFINIZIONE, CLASSIFICAZIONE DEI ROBOADVISOR E MODELLI ORGANIZZATIVI DI UTILIZZO.....	41
3.2 LO SVILUPPO STORICO E L'ATTUALE MERCATO DEI ROBOADVISOR..	46
3.3 VANTAGGI E LIMITI DELL'APPLICAZIONE DEI ROBOADVISOR.....	52
3.4 LE APPLICAZIONI ATTUALI E FUTURE.....	61

3.4.1 <i>Le piattaforme esistenti</i>	61
3.4.2 <i>Possibili evoluzioni</i>	71
3.4.2.1 Nuovi modelli organizzativi	71
3.4.2.2 Intelligenza artificiale	76
3.4.2.3 Goal Based Investing e Gamification	85
PROGETTAZIONE DI UN ROBOADVISOR	97
4.1 ELEMENTI DI PROGETTAZIONE.....	97
4.2 FASI DI STRUTTURAZIONE	102
UN ESEMPIO DI PROGRAMMAZIONE DI UN ROBOADVISOR	106
5.1 GLI ALGORITMI DI PROGRAMMAZIONE IN EXCEL	106
5.2 UN MODELLO PREVISIONALE APPLICATO AD AZIONI DEL FTSE MIB	114
CONCLUSIONI	128
BIBLIOGRAFIA	131
SITOGRAFIA	136

INTRODUZIONE

Nell'ultimo decennio gli effetti indotti dalle crisi finanziarie sulla qualità del credito e sulla necessità di incrementi patrimoniali a copertura dei relativi rischi hanno dato impulso alla crescita dei servizi di *wealth management* che si contraddistinguono per un contenuto assorbimento patrimoniale rispetto all'attività creditizia e di *proprietary trading*, portando il settore ad assumere ruoli strategici nell'ambito dell'operatività degli intermediari finanziari.

Il settore è stato inoltre recentemente interessato da rilevanti modifiche normative, prima fra tutte l'entrata in vigore della direttiva MiFID II, destinate ad avere ripercussioni apprezzabili in termini di trasparenza dei costi sopportati dalla clientela e quindi in grado di modificare gli assetti concorrenziali dell'industria.

In tale contesto un ruolo non di secondo piano sta giocando la variabile tecnologica, denominata in questo settore "*FinTech*", che trasversalmente interessa numerosi settori del mondo finanziario ed in particolare quello del risparmio gestito.

Il presente lavoro si pone l'obiettivo di indagare come il *FinTech* si sta sviluppando nel mercato del *wealth management*, ponendo il focus sul ruolo delle piattaforme di *roboadvisor*, che si sono sviluppate nell'ultimo decennio e che, da tre anni a questa parte, sono diventate patrimonio anche dei *big players* finanziari nazionali e internazionali. Questi ultimi hanno sviluppato *software* della specie,

oltre che per finalità di riduzione dei costi, per rendere i propri servizi maggiormente competitivi; tale sviluppo, infatti, può rappresentare un vero e proprio *driver* di crescita, teso all'allargamento delle fasce di clientela sinora non adeguatamente raggiunte o come strumento per fornire supporto nell'attività di *advisory*, svolta dalla rete dei *banker*¹ o agli stessi *wealth manager*.

Per far meglio comprendere la complessità insita nella definizione di modelli di *roboadvisor*, il lavoro si spinge sino alle forme più tecniche di programmazione delle piattaforme, descrivendone le modalità attuative, gli *step* seguiti nella concreta realizzazione di un modello semplificato, nonché la sua empirica applicazione con serie di dati tratte dai recenti andamenti delle *asset class*² di mercato.

¹ Per *banker* possiamo intendere sia i consulenti finanziari iscritti all'apposito albo di cui all'art.31 del D.Lgs. n. 58/1998 abilitati all'offerta fuori sede, sia quelli dipendenti che prestano la loro attività presso le sedi dell'intermediario abilitato.

² Per *asset class* possono essere intesi gruppi di attività finanziarie divisibili in *cluster* omogenei sulla base di caratteristiche comuni, quali ad esempio la liquidità, le obbligazioni, le azioni, le *commodities*, le valute, l'immobiliare e i beni di lusso.

L'INDUSTRIA DEL WEALTH MANAGEMENT

1.1 L'INDUSTRIA ATTUALE E I DRIVER DI CRESCITA

Il *wealth management* è l'insieme di prodotti e servizi dedicati alla gestione dei risparmi e della ricchezza familiare nel suo complesso in un'ottica intergenerazionale³.

Come è accaduto per l'industria produttiva, che ha vissuto quattro rivoluzioni industriali⁴, così come definite dal World Economic Forum⁵, anche quella del *wealth management* è passata per tre stadi storici e sta entrando nel quarto. La prima fase è stata quella del trasferimento manuale delle informazioni manoscritte dai mercati alle sale di *trading*; la seconda si è contraddistinta dall'avvento del telegrafo, che ha permesso la distribuzione di informazioni in tutto il mondo; la terza, iniziata negli anni Sessanta ha segnato l'avvento dei computer e della rete internet negli anni Novanta, che ha trasferito le informazioni anche al più ampio pubblico degli investitori. La quarta epoca è quella attuale, in cui l'uso dei computer è in una fase evolutiva tale da consentire il totale ripensamento del processo, che

³ A. DI MASCIO, *Wealth Management e FinTech. Le nuove sfide tra Private Banker e Robo Advisor*, Egea S.p.A., Milano, 2018, pag.4.

⁴ Crescita del potere meccanico; avvento dell'elettricità nelle comunicazioni; era digitale e sviluppo dei computer; estensione dell'impatto della digitalizzazione in aree precedentemente non coperte grazie alle reti internet.

⁵ S. CHISHTI, T. PUSCHMANN, *The WealthTech Book: The FinTech Handbook for Investors, Entrepreneurs and Finance Visionaries*, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 2018, pag.7.

può andare oltre la mera automazione delle attuali metodologie di gestione sfruttando l'applicazione di forme di intelligenza artificiale, autoapprendimento da parte dei computer, motori di *natural language processing*⁶ e reti neurali⁷.

In questi ultimi anni il settore del *wealth management* sta rappresentando per i grandi gruppi bancari internazionali un'area di particolare interesse, atteso che altre fonti di ricavo si stanno dimostrando più onerose e complesse da sviluppare per una serie di influenze esogene. In particolare, il basso livello dei tassi di interesse si riflette negativamente sulla redditività del credito; le normative di Basilea relative alla gestione del capitale diminuiscono le potenzialità di erogazione dei finanziamenti; la normativa sulla trasparenza riduce le asimmetrie informative tra cliente e intermediario, spinge quest'ultimo ad offrire una riduzione dei costi addebitati alla clientela; la direttiva sulla gestione delle crisi bancarie ha un impatto sulla domanda di prodotti da parte dei clienti e quindi sulle forme di raccolta del capitale e della liquidità delle banche, con negativi risvolti anche sull'erogazione di credito; infine la pressione competitiva sui margini dei servizi più tradizionali è sempre più evidente anche per effetto delle innovazioni digitali⁸.

⁶ L'elaborazione del linguaggio naturale è il processo di trattamento automatico, mediante un calcolatore elettronico, delle informazioni scritte o parlate in una lingua naturale.

⁷ Una Rete Neurale è un modello computazionale parallelo, costituito da numerose unità elaborative omogenee fortemente interconnesse mediante collegamenti di varia intensità, che non viene programmato, ma addestrato mediante una serie di esempi della realtà da modellare.

⁸ A. DI MASCIO, *Wealth Management e FinTech. Le nuove sfide tra Private Banker e Robo Advisor*, Egea S.p.A., Milano, 2018, pag.5.

L'attuale panorama di mercato è stato sinora popolato da due macro-categorie di operatori: finanziari e non finanziari; tra i primi le banche nazionali e internazionali sia commerciali che private, con le loro divisioni *private*, le società di gestione del risparmio (SGR), le società d'intermediazione mobiliare (SIM), le compagnie assicurative, le reti di promozione finanziaria; tra i secondi i consulenti finanziari, singoli o organizzati in network, i *family office*, le fiduciarie, i grandi studi associati multidisciplinari.

Negli ultimi anni ad essi si sono affiancati operatori di matrice digitale che utilizzano forme di penetrazione di mercato diverse da quelle tradizionali, come quelle fondate sulla capillarità della presenza sul territorio e sulla riconoscibilità del *brand*, che si sostanziano in forme di specializzazione dei modelli di servizio, quali ad esempio la multicanalità integrata per favorire la *customer experience*⁹.

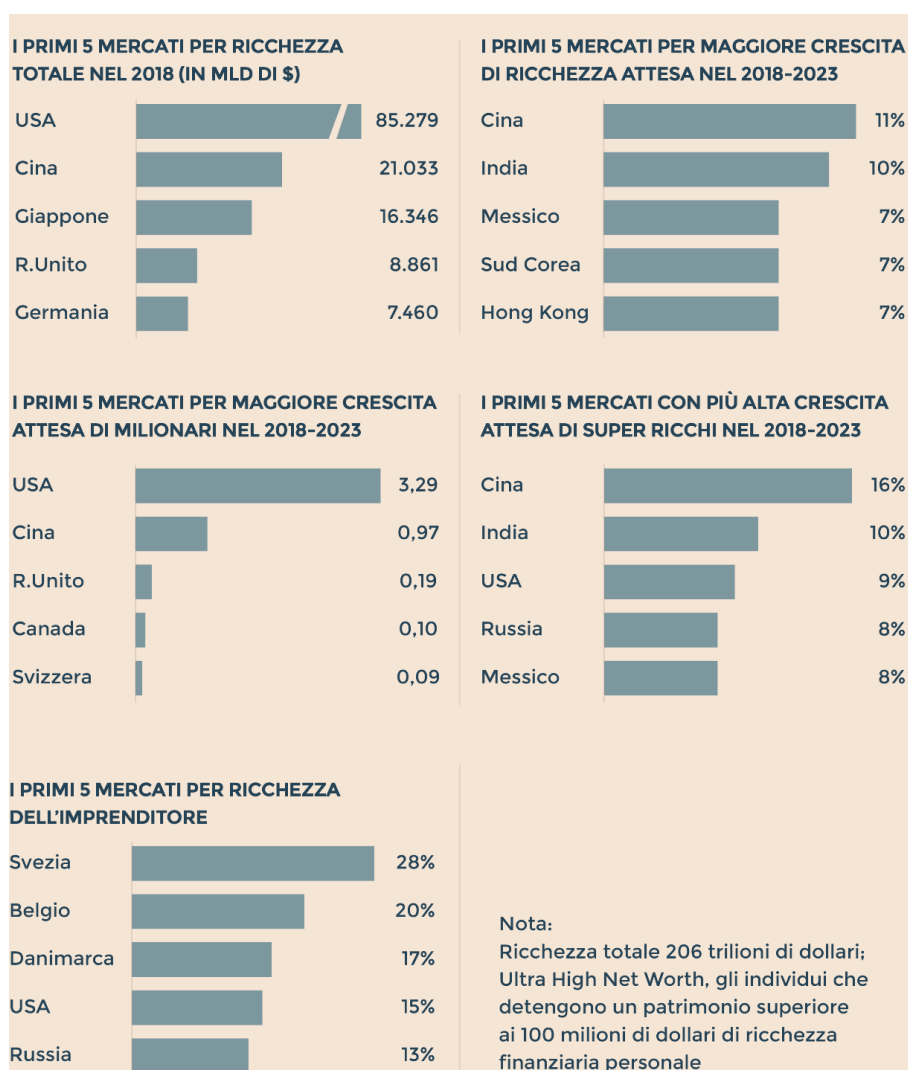
A fine 2018 il mercato mondiale del *wealth management* aveva raggiunto 206.000 miliardi di dollari di ricchezza finanziaria privata¹⁰. Nel 2018 questi ingenti capitali sono cresciuti solo dell'1,6%, rispetto al + 7,5% del 2017 e del 6,2%, tra il 2013 e il 2017. I "milionari" (individui con ricchezze sopra il milione di dollari) sono circa 22 milioni. In un anno sono aumentati del 2,1% e detengono il 50% della ricchezza finanziaria mondiale. Tali individui rappresentano la clientela oggetto di

⁹ La *customer experience* è la reazione interiore e soggettiva del cliente di fronte a qualsiasi contatto diretto o indiretto con l'impresa.

¹⁰ L. INCORVATI, *Nelle mani di 22 milioni di paperoni il 50% della ricchezza finanziaria mondiale*, "Il Sole 24 Ore", 20 giugno 2019.

interesse da parte degli operatori del settore. Su questo aspetto, in Fig. I.1 sono esposte le aree potenzialmente più interessanti per i servizi di *wealth management*.

Fig. I.1 – Aree geografiche con maggior potenziale di crescita della ricchezza privata

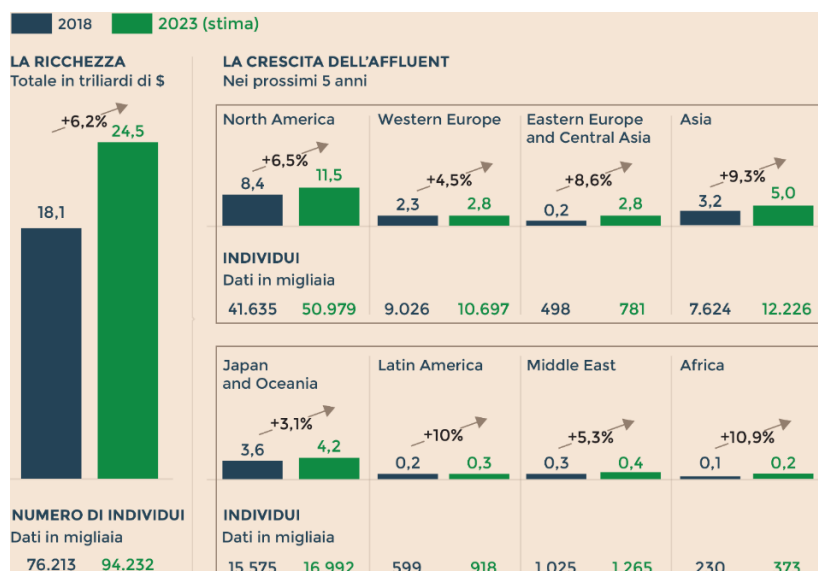


Fonte: L. INCORVATI, *Nelle mani di 22 milioni di paperoni il 50% della ricchezza finanziaria mondiale*, "Il Sole 24 Ore", 20 giugno 2019.

L'Italia è la nona nazione al mondo, con 5 mila miliardi di dollari di ricchezza finanziaria personale (quasi il triplo del PIL attuale pari a circa 1.768 milioni di euro). Entro il 2023 le stime prevedono che la ricchezza finanziaria personale degli italiani possa toccare i 5,6 mila miliardi di dollari mentre quella mondiale potrà raggiungere 272.000 miliardi di dollari, con una crescita del 5,7%.

Per chi si occupa di *wealth management* le nuove opportunità di *business* non verranno però solo dai ricchi e “super ricchi” ma dai cosiddetti clienti *affluent*: si tratta di circa 7,6 milioni di individui, che sono previsti in crescita del 6,2% a livello mondiale e del 4,5% in Europa come esposto nella Fig. I.2.

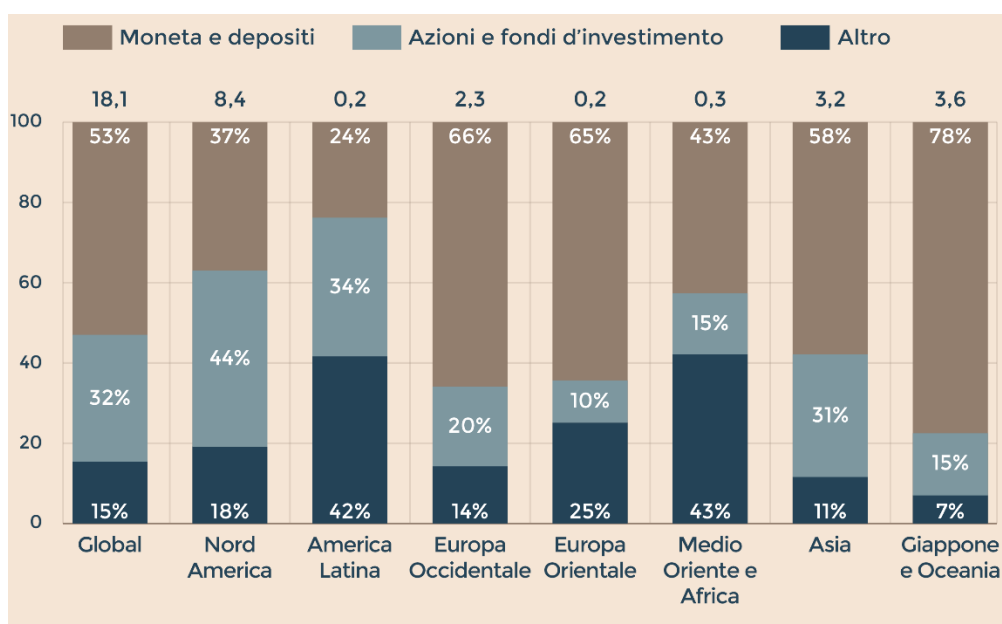
Fig. I.2 – Andamento previsto della clientela *affluent*



Fonte: L. INCORVATI, *Nelle mani di 22 milioni di paperoni il 50% della ricchezza finanziaria mondiale*, “Il Sole 24 Ore”, 20 giugno 2019.

In particolare è da segnalare che la clientela *affluent* è investita in prevalenza in liquidità (per il 53% a livello mondiale e per ben il 66% in Europa Occidentale) e solo per il 32% in azioni e fondi di investimento (20% in Europa) (cfr. Fig. I.3). Tale segmento di clientela rappresenta un rilevante bacino di raccolta da riconvertire in attivi da gestire, soprattutto, con l’ausilio di tecniche digitali di *robo for advisory*, al fine di contenere i relativi costi a livelli competitivi¹¹.

Fig. I.3 – Asset class di investimento preferite dalla clientela *affluent* nel 2018



Fonte: L. INCORVATI, *Nelle mani di 22 milioni di paperoni il 50% della ricchezza finanziaria mondiale*, “Il Sole 24 Ore”, 20 giugno 2019.

¹¹ BOSTON CONSULTING GROUP, *Global Wealth 2019: Reigniting Radical Growth 19th edition*, giugno 2019, pag.12.

Per gli anni a venire possono essere individuati alcuni motori di crescita che contribuiranno all'allargamento del mercato del *wealth management*.

Primo fattore di sviluppo è quello relativo alla crescita delle masse detenute della clientela esistente: in taluni casi il gestore subisce il contesto esterno, atteso che la capacità dei clienti di creare ricchezza con il proprio lavoro dipende in larga misura dal contesto di crescita economica e la crescita della ricchezza accumulata dall'andamento dei mercati, in altri l'intermediario può agire proattivamente sulla clientela esistente agendo sul fronte della fidelizzazione, cercando di convincere la clientela a ridurre la multi-bancarizzazione e fornendo assistenza nella liquidazione dei loro *asset* reali. Più complesso e costoso è invece lo sviluppo di nuova clientela che può essere ricercata attraendola dai componenti del nucleo familiare di quelli esistenti oppure sottraendola ad altre banche. Atteso che il *business* del *wealth management* si fonda sulla relazione, sull'empatia e sulla fiducia reciproca, un rilevante *driver* di sviluppo è costituito dalla gestione delle risorse già presenti in azienda e dal *recruiting* di altre che detengono portafogli di clientela. Nell'ambito di gruppi finanziari complessi possono inoltre essere sviluppate sinergie interne con altre aree di *business* aziendali, quali ad esempio il Corporate Banking¹² da cui attrarre clientela imprenditoriale; sinergie esterne possono invece essere

¹² Il Corporate Banking consiste nell'organizzazione, nella gestione e nello sviluppo di quell'insieme di relazioni di clientela costituito da imprese di dimensioni medie o grandi e si differenzia dal Retail Banking, che riguarda le imprese di piccole dimensioni e le famiglie, nonché dal Private Banking che è diretto a privati con ingenti patrimoni finanziari.

implementate collaborando con professionisti o associazioni. Nuove masse possono derivare infine anche da particolari normative fiscali agevolative, quale quella sui PIR¹³.

1.2 MODELLI ORGANIZZATIVI E DI SERVIZIO

Vista la molteplicità di attori che attualmente insistono nel mercato del *wealth management* le modalità organizzative presentano una significativa differenziazione.

Gli operatori finanziari possono appartenere a gruppi o essere autonomi, specializzati o generalisti ed in ogni caso devono optare tra la scelta di costituire *business unit* interne o società autonome dedicate allo specifico segmento di *business*. Gli operatori non finanziari possono prestare i propri servizi a più famiglie, con o senza una rete di professionisti o possono dedicarsi a un ristretto numero di famiglie (*family officer*). L'attuale struttura, frutto dell'evoluzione del sistema bancario, è destinata a mutare nei prossimi anni per effetto delle innovazioni tecnologiche.

¹³ Per PIR si intende l'acronimo di Piani Individuali di Risparmio che sono specifiche forme d'investimento pensate per il medio e lungo termine, che associano importanti vantaggi fiscali sia alla permanenza nel fondo sottoscritto di almeno un quinquennio, sia a vincoli negli investimenti, questi ultimi composti per una elevata percentuale da azioni o obbligazioni di piccole e medie imprese italiane.

Il posizionamento organizzativo della divisione di *wealth management* ha avuto influenza sullo sviluppo del *business* e sulla struttura dei costi. Ad esempio, nei gruppi bancari complessi alcune evoluzioni organizzative possono scontare rallentamenti dovuti alla presenza di più livelli decisionali, contrapposizioni del *top management*, incoerenza delle analisi¹⁴. La capacità di adattamento alle modifiche del settore sarà più veloce quanto maggiore sarà l'autonomia e la specializzazione dell'area che gestisce il *business*. Attualmente le impostazioni organizzative spaziano da modelli indifferenziati, a segmenti o direzioni all'interno della stessa divisione commerciale, fino ad arrivare a divisioni autonome ed a Banche autonome specializzate. Tale ultimo livello di specializzazione ha i vantaggi di poter contare su un'elevata autonomia strategica e commerciale, di gestione della politica remunerativa del personale e di scelte informatiche, con una conseguente maggiore reattività al cambiamento; di contro detto modello organizzativo presenta ridotta capacità sinergica con le altre strutture di Gruppo oltre a dover farsi carico di maggiori costi per la gestione della macchina operativa.

Il modello di servizio rappresenta la struttura portante delle strategie commerciali, specie per il *wealth management* dove assume un rilievo particolarmente alto il grado di fiducia e di intimità tra cliente e intermediario e può dipendere da molteplici fattori (il *brand*, la presenza sul mercato, la

¹⁴ A. DI MASCIO, *Wealth Management e FinTech. Le nuove sfide tra Private Banker e Robo Advisor*, Egea S.p.A., Milano, 2018, pag.17.

specializzazione ecc.). Il modello di servizio si estrinseca, dal lato commerciale, nelle scelte di segmentazione, *value proposition* e *pricing*, da quello organizzativo, nelle scelte della struttura, nell'*information technology*, nella portafogliazione¹⁵ della clientela e nello sviluppo del capitale umano.

Nel modello di servizio assume particolare valenza la fase della segmentazione della clientela, sia per consentire una *customer experience* positiva, sia per dimensionare correttamente numerose variabili organizzative. Tra queste ultime ad esempio: la complessità dei portafogli dei clienti, le risorse da adibire alla gestione della clientela, il grado di differenziazione dei prodotti offerti ai segmenti di clientela, il *layout* e l'organizzazione delle filiali, i modelli di remunerazione. Più accurata sarà la segmentazione della clientela, maggiore sarà la possibilità di automazione mediante l'innovazione tecnologica.

Tra i possibili criteri di segmentazione della clientela ricordiamo: professione, età, ricchezza finanziaria¹⁶, intensità di relazione, redditività per la banca, stile d'investimento, attitudine agli investimenti, propensione alla delega, orientamento al rendimento, livello di digitalizzazione.

¹⁵ Per attività di "portafogliazione" si intende l'attribuzione di un singolo cliente a un dato gestore che intrattiene la relazione commerciale sul territorio.

¹⁶ I principali *cluster* in cui si può dividere la clientela sono: *mass*, *affluent*, *private*, HNWI (*High Net Worth Individual*), VHNWI (*Very High Net Worth Individual*), UHNWI (*Ultra High Net Worth Individual*). Di solito tali categorie corrispondono in Europa rispettivamente a ricchezza finanziaria fino a € 100 mila, € 500 mila, € 1 mln, € 10 mln, € 50 mln e oltre € 50 mln. Sebbene tali livelli siano genericamente condivisi, le diverse coorti variano tuttavia dagli specifici livelli adottati dal modello interno a ciascun intermediario.

Atteso che ogni criterio di segmentazione presenta peculiari punti di forza e di debolezza, non è efficiente utilizzarli singolarmente: risulta più utile percorrere un approccio multivariabile mediante la costruzione di matrici che combinino tra loro più aspetti qualitativi, in modo da determinare il mix di prodotti ed il *pricing* ottimali per ciascun segmento di clientela, compatibili con il profilo di rischio del cliente.

Di particolare importanza, nell'ambito dello sviluppo digitale del *wealth management*, potrà rivelarsi una più analitica ripartizione dei settori *mass* e *affluent* in termini di automazione delle scelte di investimento mediante *roboadvisor*.

1.3 LA VARIABILE NORMATIVA

Il mercato della consulenza finanziaria è condizionato da una serie di normative che ne regolamentano i comportamenti, influenzando anche sugli assetti strategici e sulle tematiche concorrenziali.

Il settore del *wealth management* nell'arco dell'ultimo decennio è stato in particolare interessato dalle normative cosiddette MiFID¹⁷ I nel 2007 e MiFID II nel 2018 che hanno posto maggior rilievo rispetto alle precedenti alla tutela del risparmiatore e agli obblighi delle imprese di investimento.

¹⁷ Acronimo di *Markets in Financial Instruments Directive*.

Le più rilevanti novità apportate dalla MiFID I hanno riguardato: la classificazione della clientela in qualificata, professionale e *retail*; la classificazione come servizio di investimento principale anche della consulenza; la distinzione tra il principio di adeguatezza e di appropriatezza¹⁸; l'obbligo di comunicazione alla clientela degli incentivi percepiti da altre controparti e di dimostrazione che essi non danneggino la qualità del servizio; l'introduzione di una rigida disciplina sui conflitti di interesse¹⁹.

Con l'introduzione della MiFID II i predetti concetti sono stati ulteriormente rafforzati in un'ottica di tutela del risparmio e degli investitori, con effetti rilevanti sull'industria del risparmio gestito, sia in termini di opportunità che di minacce.

La nuova normativa copre in particolare due direttrici dell'attività: l'ideazione e realizzazione di uno strumento di investimento e la sua presentazione e offerta al pubblico, anche tramite il servizio di consulenza "indipendente".

Sul primo fronte la normativa interviene sulla produzione, la gestione degli incentivi commerciali e l'erogazione, rispettivamente con una disciplina sulla *product governance*, regole del rapporto tra impresa e cliente e *product*

¹⁸ Un'operazione è adeguata quando corrisponde agli obiettivi di investimento del cliente, questo possiede conoscenza ed esperienza per comprenderne i rischi e può sopportarne i rischi; i requisiti vanno acquisiti dall'intermediario con apposito questionario. Le operazioni effettuate al fuori della consulenza o della gestione di patrimoni devono invece soggiacere al requisito dell'appropriatezza alle conoscenze del cliente, ma possono essere comunque effettuate dall'intermediario in mancanza dei requisiti previo specifico assenso del cliente.

¹⁹ E. MALVERTI, D. BULGARELLI, G. VILLA, *FinTech. La finanza digitale. Strategie di investimento con i roboadvisor*, Hoepli, Milano, 2018, pagg.53-54.

intervention, che consente alle Autorità di Vigilanza di limitare o bloccare la commercializzazione di prodotti considerati pericolosi.

Sul secondo sono incrementati i requisiti di trasparenza informativa e di competenze del personale.

In particolare, nella fase di realizzazione di uno strumento finanziario la MiFID II pone l'obbligo per chi lo produce di indicare anche il *target* di clientela a cui esso è adeguato e per chi lo distribuisce di verificare la coerenza con i bisogni della propria clientela *target*, agendo entrambi sulla base di principi omogenei e condivisi. Ciò comporterà un'implementazione degli intermediari coinvolti delle tecniche di conoscenza della propria clientela e di coordinamento tra chi produce i prodotti e chi li distribuisce.

Sul fronte della trasparenza l'obiettivo della norma è fornire al cliente un quadro informativo più analitico e chiaro su costi del servizio di investimento, dello strumento e accessori, nonché dei caricamenti e dei rischi connessi agli strumenti e ai servizi finanziari prestati, specie nell'evidenza delle spese di consulenza, sinora ricomprese nelle commissioni di vendita dei prodotti utilizzati. La trasparenza andrà applicata sia *ex ante*, nella fase pre-contrattuale²⁰ che *ex post*, in quella di monitoraggio dell'investimento e rendicontazione periodica, mettendo in

²⁰ In particolare il cliente andrà informato sulla presenza di *inducements* prima della prestazione del servizio finanziario. I più utilizzati strumenti di informazione sono: il KIID (*Key Investor Information Document*), il KID (*Key Information Document*), il PRIIPs (*Packaged Retail Insurance based and Investment Products*), il PRIPs (*Packaged Retail Investment Products*) e il IBIPs (*Insurance Based Investment Products*).

particolare evidenza l'impatto dei costi sulla redditività e sui rischi dell'investimento.

Non meno rilevante risulta l'aspetto dell'adeguatezza del livello di competenze e conoscenze del personale che presta servizio di consulenza finanziaria, che andrà effettivamente implementata con corsi di formazione mirati a conoscere caratteristiche e rischi dei prodotti offerti²¹.

Aspetto saliente nell'industria del *wealth management* è infine l'introduzione della consulenza "indipendente" con regole specifiche che ne aumentano la trasparenza nei confronti della clientela, creando di fatto due categorie di servizi consulenziali (semplice e indipendente) connotate da diversi approcci commerciali ed in termini di costi.

Gli impatti dell'introduzione della nuova normativa saranno rilevanti, sia per i comportamenti degli intermediari che per quelli della clientela.

Per i primi si incrementeranno i costi di adeguamento alle normative, nonché quelli legali dovuti a eventuali cause della clientela per il loro mancato rispetto, aumenterà la concorrenza da parte dei consulenti indipendenti, saranno prevedibili anche modifiche nel *pricing* dei prodotti con riduzioni della marginalità del settore, specie nel risparmio gestito a bassa delega, lo spostamento di clientela *retail* verso

²¹ Per una trattazione estesa delle innovazioni apportate da MiFID II, si veda A. DI MASCIO, *Wealth Management e FinTech. Le nuove sfide tra Private Banker e Robo Advisor*, Egea S.p.A., Milano, 2018, pagg.45-56.

piattaforme automatizzate *low cost*, caratterizzate da un più ampio utilizzo di ETF e un incremento della negoziazione delle commissioni da parte della clientela HNWI, maggiore controllo dei rapporti commerciali con le reti²².

Gli impatti sui comportamenti della clientela, specie nelle fasce *mass*, *affluent* e *low private*, sono di più complessa prevedibilità e si baseranno sulla rinnovata percezione dei costi sopportati a fronte dei servizi resi sia in valore assoluto che in percentuale delle masse o delle performance realizzate e sulla reattività della clientela in termini di cambiamento dell'operatore di riferimento o di un più drastico *modus operandi* basato sull'utilizzo di piattaforme automatizzate per la scelta degli strumenti finanziari più appropriati e più economici come ad esempio gli ETF²³.

Entrambi i *driver* di cambiamento andranno gestiti, oltre che con rafforzate strategie commerciali di gestione della clientela, anche mediante un ampio ricorso a tecnologie innovative (quali appunto i *software* di intelligenza artificiale) in grado di ridurre i costi di produzione e/o di supportare gli *asset manager* che dovranno generare performance costanti in tutte le fasi di mercato.

²² A. DI MASCIO, *Wealth Management e FinTech. Le nuove sfide tra Private Banker e Robo Advisor*, Egea S.p.A., Milano, 2018, pag.54.

²³ A. DI MASCIO, *Wealth Management e FinTech. Le nuove sfide tra Private Banker e Robo Advisor*, Egea S.p.A., Milano, 2018, pag.61.

1.4 LE STRATEGIE EVOLUTIVE DEL COMPARTO

L'industria del *wealth management* dovrà affrontare nei prossimi anni mutamenti dei contesti competitivi trasversali a tutti i mercati finanziari, tra i quali quelli di maggior rilevanza possono essere individuati nell'invecchiamento della popolazione, nel passaggio generazionale della ricchezza e la sua polarizzazione, mutamenti geopolitici e macroeconomici, nella digitalizzazione dell'industria finanziaria, nell'aumento della scolarizzazione della clientela e nelle indicazioni normative di cui abbiamo trattato nel paragrafo precedente.

L'indice di vecchiaia²⁴ italiano misurato dall'ISTAT a gennaio 2018 segnava un valore del 168,9% e nel futuro l'indicatore è destinato a salire (l'indice stimato per il 2019 è del 172,9%), delineando uno scenario in cui sempre meno giovani sosterranno la spesa pensionistica. Un progressivo aumento delle coorti di popolazione più anziana si rifletterà sul sistema finanziario in termini di avversione al rischio e richiesta di flussi finanziari dagli investimenti, una fattispecie che spingerà l'industria a ricercare performance più elevate con tassi di rischiosità decrescenti, con la necessità di rendere sempre più efficienti i sistemi di *asset allocation*.

²⁴ L'indice misura il rapporto tra la popolazione con età da 65 anni in poi e quella con età inferiore a 15 anni.

Secondo la Banca Centrale Europea circa metà della ricchezza finanziaria è posseduta da clienti che hanno più di 55 anni²⁵ che verrà trasferita ai propri eredi nell'arco di 20-30 anni. Il passaggio generazionale è una fase critica nell'industria del *wealth management*, atteso che l'intermediario rischia di vedere ridotte le proprie masse in gestione da fenomeni di frammentazione della ricchezza da parte degli eredi. Questi ultimi, che oggi appartengono alla categoria dei *Millennials*, avranno caratteristiche ben diverse da quelle dei genitori, quali una maggiore scolarizzazione ed un approccio digitale avanzato. Per tali motivi l'industria, nei prossimi anni, dovrà prepararsi a gestire le nuove tipologie di clientela *private*, sia nei servizi proposti, che nelle modalità di relazionarsi. Attenzione andrà posta anche alle mutate forme di famiglia che si sono nel tempo sviluppate, unipersonali e numerose, che detengono e trasmettono la ricchezza finanziaria.

Analogamente la progressiva polarizzazione della ricchezza e l'aumento della sua concentrazione in capo ad un ristretto numero di famiglie riduce la capacità contrattuale e negoziale degli intermediari nei confronti della clientela HNWI. Da una ricerca della Banca d'Italia emerge che in Italia il 10% delle famiglie detiene il 45% della ricchezza nazionale²⁶; situazione peraltro dissimile rispetto a quella mondiale ove lo 0,7% della popolazione detiene il 45,6% della complessiva

²⁵ A. DI MASCIO, *Wealth Management e FinTech. Le nuove sfide tra Private Banker e Robo Advisor*, Egea S.p.A., Milano, 2018, pag.89.

²⁶ A. DI MASCIO, *Wealth Management e FinTech. Le nuove sfide tra Private Banker e Robo Advisor*, Egea S.p.A., Milano, 2018, pag.91.

ricchezza²⁷. La riduzione dei margini dovuta alla ridotta capacità contrattuale potrà essere contrastata con un crescente ricorso alle innovazioni digitali ed alla stessa intelligenza artificiale.

Nell'ambito dei mutamenti esogeni che investono l'industria sono da considerare i mutamenti geopolitici che creano instabilità e spingono a maggiore prudenza della clientela, che si contrappone peraltro a incrementi di volatilità dei mercati. Vanno inoltre tenuti in considerazione i fattori macroeconomici, dove i livelli dei bassi tassi di interesse a seguito della crisi finanziaria globale hanno indirizzato le scelte dei risparmiatori verso l'abbandono dell'investimento obbligazionario diretto e spinto gli *asset manager* nella ricerca di performance con VAR²⁸ più elevato, in grado di coprire le commissioni di gestione.

Un ultimo fattore di cambiamento, ma non meno importante, può essere identificato nella digitalizzazione dell'industria e della clientela, specie quella legata alla rete internet. Occorre considerare infatti che già attualmente la fascia anagrafica che detiene la più alta percentuale di ricchezza è pienamente digitalizzata, atteso che ha vissuto, a partire dal 1995, tutti i cambiamenti intervenuti nel mondo digitale²⁹, mentre i loro eredi sono una generazione nativa

²⁷ A. DI MASCIO, *Wealth Management e FinTech. Le nuove sfide tra Private Banker e Robo Advisor*, Egea S.p.A., Milano, 2018, pag.91.

²⁸ Il VAR (*value at risk*) è una misura del rischio di mercato applicata agli investimenti finanziari e indica la perdita potenziale di una posizione d'investimento in un certo orizzonte temporale, con un certo livello di confidenza.

²⁹ Digitalizzazione dei contenuti, diffusione degli *smartphone* e delle *app*, *social network*, multicanalità integrata.

digitale, che ne guida anche i comportamenti sociali ed economici, nonché le fonti informative su acquisti di ogni genere, compresi i servizi finanziari.

In prospettiva la fascia di età maggiormente attraente per il *wealth management* è sicuramente quella dei *Millennials* (nati tra il 1980 e il 2000), sia per quelli che hanno un reddito elevato e, di conseguenza, flussi di risparmio da investire (cosiddetti HENRY - *High Earning Not Rich Yet*), sia in un'ottica di eredità dei patrimoni familiari. La sfida per l'industria è soprattutto nelle diverse modalità di percepire i servizi finanziari di questa generazione rispetto alla precedente ed in particolare della ridotta fidelizzazione verso l'intermediario di riferimento, con il quale tali soggetti interagiscono in modo prevalente mediante strumenti digitali a distanza. Una ulteriore sfida risiede nella elevata percentuale di *Millennials* che non hanno necessità di una banca o che utilizzano forme di finanziamento alternative al canale bancario³⁰. A tale scenario si può inoltre aggiungere la variabile dell'elevata età media delle reti commerciali interne o esterne alle banche: l'età media dei *banker* è di cinquanta anni, e solo il 35% è laureato³¹. Tale fattore farà sì che sarà sempre più frequente l'interazione tra un cliente più giovane, scolarizzato e digitalizzato del suo *banker* di riferimento. Forme di riduzione del *gap* possono essere ricercate nell'affiancamento di forme

³⁰ P. SIRONI, *FinTech Innovation: From Robo-Advisors to Goal Based Investing and Gamification*, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 2016, pag.65.

³¹ AIPB, *Diamo voce al Private Banking*, Milano, 2019, pag.12.

digitalizzate di consulenza (*robo for advisory*) che supportino la rete commerciale a rendere un servizio adeguato al *target* di riferimento.

A fronte di una clientela sempre più evoluta ed informata, di rilievo nello sviluppo dell'industria del *wealth management* sarà quindi il raggiungimento della *customer satisfaction* ed il miglioramento della *customer experience* da perseguire con strumenti di multicanalità integrata. Quest'ultima consentirà al cliente di relazionarsi con l'intermediario finanziario quando e dove vuole, amplierà le modalità e le opportunità di contatto, rafforzerà la proattività del *wealth manager*, ridurrà i costi operativi. In prospettiva, un esempio applicato al settore della consulenza potrebbe consistere non solo nella messa a disposizione nell'area riservata del cliente di proposte di consulenza che questi può consultare autonomamente quando lo ritiene opportuno, ma anche nell'intervento di un'applicazione di *robo for advisory* che, a monte, compone portafogli in ETF o fondi standardizzati da consigliare al cliente nella forma digitale, per poi passare, eventualmente, a forme di consulenza più evoluta e personalizzata, svolte anche con l'ausilio agli *asset manager* di forme di intelligenza artificiale³².

³² A. DI MASCIO, *Wealth Management e FinTech. Le nuove sfide tra Private Banker e Robo Advisor*, Egea S.p.A., Milano, 2018, pag.119.

IL RUOLO DEL FINTECH NELL'INDUSTRIA DEL WEALTH MANAGEMENT

2.1 DEFINIZIONE ED EVOLUZIONE STORICA DEL FINTECH

FinTech è un neologismo nato nel 2015 che accorpa gli acronimi “FIN”, per la parola inglese “*financial*”, con “TECH”, iniziale del termine inglese “*technology*”, ed indica quella intersezione tra il mondo della finanza e quello della tecnologia³³.

Già attiva in varie forme da oltre un decennio, l'interazione tra la tecnologia informatica e la finanza ha visto un'accelerazione negli ultimi anni, specie nell'ambito della consulenza digitale, con lo scopo di creare economie di scala finalizzate ad erogare servizi a costi contenuti, migliorandone al contempo l'efficienza.

L'evoluzione del *FinTech* si è storicamente dispiegata in tre fasi.

La prima, denominata come *FinTech 1.0*, copre un periodo che si estende dalla posa del cavo sottomarino del telegrafo fino allo sviluppo della rete telex globale. Tale fase si estende dal 1866 al 1967: in questo periodo la finanza internazionale si è basata sostanzialmente su strumentazioni analogiche, nonostante

³³ E. MALVERTI, D. BULGARELLI, G. VILLA, *FinTech. La finanza digitale. Strategie di investimento con i roboadvisor*, Hoepli, Milano, 2018, pag.1.

una sua forte interazione con la tecnologia che le ha permesso di uscire dai confini nazionali.

La seconda fase, detta *FinTech 2.0*, comprende il periodo che va dal 1967 alla crisi finanziaria globale del 2008 ed è caratterizzato dalla progressiva digitalizzazione dei servizi finanziari tradizionali, cominciando con il primo bancomat e passando per una crescente connessione dei sistemi elettronici di pagamento degli intermediari finanziari (ad esempio la rete SWIFT³⁴ per i pagamenti internazionali) e l'interconnessione elettronica dei mercati fino a concludersi con la diffusione dell'*e-banking*³⁵.

La terza fase, che indichiamo come *FinTech 3.0*, che per convenzione³⁶ inizia nel 2009, ha visto un aumento della rapidità dello sviluppo tecnologico, l'affermarsi dell'*e-commerce* e dei *social media* che hanno iniziato a distribuire prodotti finanziari, nonché la proliferazione delle *start-up* delle aziende IT che forniscono servizi finanziari. Tale fase ha richiesto alti livelli di penetrazione degli *smartphone* e l'evoluzione della programmazione delle applicazioni di interfaccia con gli utenti (API). Entrambi gli sviluppi tecnologici sono stati necessari per fornire un contatto

³⁴ Con l'acronimo "SWIFT" si intende *Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication* ovvero la società costituita nel 1973 dai principali azionisti di Clearstream e Euroclear, con il fine di fornire servizi di pagamento interbancario per le transazioni finanziarie internazionali mediante la rete omonima.

³⁵ Con il termine "e-banking" si intendono quei servizi bancari che consentono al cliente di effettuare operazioni bancarie in remoto, mediante collegamento telematico.

³⁶ D.W. ARNER, J. BARBERIS, R.P. BUCKLEY, *FinTech and Regtech in a nutshell, and the future in a sandbox*, CFA Institute Research Foundation, 2017, pagg.3-7.

diretto con i consumatori e l'interoperabilità tra applicazioni e servizi che hanno sostenuto il *FinTech 3.0*.

Oggi il *FinTech* influisce su ogni area del sistema finanziario globale, in particolare in Cina dove imprese tecnologiche come Alibaba, Baidu, Tencent hanno trasformato la finanza³⁷ e dove il *FinTech* ha terreno fertile anche a causa di un'infrastruttura bancaria inefficiente e della elevata penetrazione dell'alta tecnologia. I mercati emergenti, soprattutto Asia e Africa, hanno iniziato a sperimentare ciò che si può definire come il *FinTech 3.5*, un'epoca di forte sviluppo delle applicazioni informatiche alla finanza supportato da scelte di politica di governo deliberata nel perseguimento della crescita economica³⁸.

Attualmente il *FinTech* raggruppa tre macro aree: *Investing*, *Transactional* e *Financing*. Le applicazioni nell'area del *Transactional* sono le prime in ordine cronologico, basti pensare alle carte di credito, ai bancomat ed alla digitalizzazione dei sistemi di pagamento; i servizi di *Investing* e *Financing* sono stati automatizzati

³⁷ Ad esempio la società Alibaba che opera nell'*e-commerce*, ha lanciato una piattaforma di pagamenti *online* denominata "Alipay" che in Cina conta 400 milioni di utenti. Anche la società Tencent, specializzata in messaggistica e aree di gioco *online*, ha creato tre piattaforme di pagamento: "Tenpay", utilizzata dai privati e dalle aziende per effettuare pagamenti sicuri che, ad oggi, è la seconda più grande piattaforma di pagamento *online* abbracciando servizi B2B, B2C e C2C; "Weixin/WeChat", che consente pagamenti rapidi dai telefoni cellulari agli utenti della chat, attraverso l'uso di carte di credito collegate; "QQ Wallet", utilizzata in Cina da 652 milioni di utenti mediante *devices mobile* che si basa su diversi mezzi di pagamento quali carte bancarie, codice QR e NFC. Baidu, il principale motore di ricerca *online* cinese, tra i numerosi servizi forniti, ha istituito anche quello di pagamento attraverso un portafoglio *mobile* utilizzato da 100 milioni di utenti cinesi, che recentemente consente anche di effettuare acquisti nei 17 milioni di siti di *e-commerce* convenzionati con il circuito PayPal.

³⁸ D.W. ARNER, J. BARBERIS, R.P. BUCKLEY, *FinTech and Regtech in a nutshell, and the future in a sandbox*, CFA Institute Research Foundation, 2017, pagg.7-9.

a partire dal 2000: tra i primi si possono includere, ad esempio, i conti *online*, tra i secondi i comparatori di mutui e la sottoscrizione *online* di finanziamenti o di polizze di assicurazione.

In Italia, la continua evoluzione degli strumenti informatici e la crescita dei soggetti che accedono a servizi *online* prefigura uno scenario futuro di progressiva digitalizzazione dei servizi finanziari. Questo processo peraltro si confronta con due forze contrapposte che ne determinano la velocità di diffusione: da un lato le resistenze all'innovazione della clientela, contraddistinta da livelli più o meno modesti di alfabetizzazione finanziaria, dall'altro l'esigenza degli intermediari di ridurre progressivamente i costi, in una fase storica in cui i ricavi risultano sotto pressione sia per le condizioni di mercato (si pensi agli attuali bassi livelli dei tassi di interesse) che regolamentari.

2.2 AMBITI DI APPLICAZIONE DEL FINTECH NELL'INDUSTRIA FINANZIARIA: OPPORTUNITÀ E SFIDE

Le applicazioni del *FinTech* si estendono a numerose categorie di *business* e di tipologie aziendali. Queste ultime possono essere classificate nell'ambito delle *Financial Pure* o di altri settori. Tra le prime sono ricomprese tutte le *FinTech* in senso stretto, ovvero che operano in aree tipiche della catena di valore delle aziende finanziarie; tra le altre quelle che operano al di fuori della catena del valore

strettamente bancaria, ma che si propongono sul mercato con un'offerta innovativa e di interesse per il mondo finanziario (*InsurTech, RegTech, Cybersecurity e Tech Enabler*)³⁹.

I settori di *business* interessati dal *FinTech* nella catena del valore delle aziende finanziarie possono essere individuati nel: *Payment, Money Management, Lending, Capital Market & Trading, Crowdfunding e Wealth & Asset Management*, nei quali l'adozione di procedure digitali avanzate contribuisce all'allargamento delle platee servibili e dei mercati geografici di riferimento, nonché alla riduzione dei costi di gestione dei servizi.

Nel settore dei pagamenti le applicazioni riguardano quelli istantanei e *Peer to Peer* (P2P) che consentono di rendere immediatamente disponibili al beneficiario somme di denaro in tempo reale ed i servizi di pagamento *initiation service*⁴⁰, nonché servizi a valore aggiunto come la semplificazione del processo di *checkout online* o altri servizi per i *merchant*, come quelli di *loyalty e gift card*⁴¹; sono utilizzabili in tale area anche l'uso di valute virtuali sia di tipo convertibili che non convertibili anche grazie a sistemi di tecnologie *blockchain*⁴².

³⁹ PWC, *Piccole FinTech crescono. Con "intelligenza"*, 2019, pag.14.

⁴⁰ E. MALVERTI, D. BULGARELLI, G. VILLA, *FinTech. La finanza digitale. Strategie di investimento con i roboadvisor*, Hoepli, Milano, 2018, pag.45.

⁴¹ PWC, *Piccole FinTech crescono. Con "intelligenza"*, 2019, pag.15.

⁴² Il termine "Blockchain" indica un registro digitale le cui voci sono raggruppate in blocchi, concatenati in ordine cronologico, e la cui integrità è garantita dall'uso della crittografia; esso è quindi assimilabile a un database distribuito, gestito da una rete di nodi, ognuno dei quali ne possiede una copia privata. Una volta scritti i dati nel blocco essi non possono essere retroattivamente alterati senza che vengano modificati tutti i blocchi successivi ad esso e ciò necessiterebbe del consenso della maggioranza della rete; ad un blocco possono essere associate una o più transazioni.

Nell'ambito del *Money Management*, le applicazioni supportano la gestione delle finanze, sia personali, con tecnologie di *Personal Financial Management* e aggregatori di conti *online*, che a livello *corporate*, con soluzioni di fatturazione *online* e sistemi per la gestione documentale⁴³.

Nell'area del *Lending* vengono utilizzate procedure automatizzate legate ai prestiti, sia in forma alternativa al mondo bancario, con prestiti a privati e ad imprese, con formule come *P2P Lending* e anticipo fatture, sia con strumenti abilitatori per le banche, come soluzioni di *Credit Scoring*⁴⁴ e analisi finanziaria⁴⁵.

Nel mondo del *Capital Market & Trading* le tecnologie di intelligenza artificiale sono adottate in particolar modo per la gestione degli investimenti proprietari in ambito *corporate* per svolgere attività di *trading* mediante *tool* in cui, sulla base di analisi delle negoziazioni, dei prezzi ed indicatori tecnici il processo decisionale è automatizzato e l'esecuzione degli ordini viene decisa da un algoritmo senza interventi da parte dell'uomo.

Nel *Crowdfunding* la tecnologia è utilizzata per mettere in contatto diretto una molteplicità di investitori con una molteplicità di possibilità di investimento. A

⁴³ PWC, *Piccole FinTech crescono. Con "intelligenza"*, 2019, pag.15.

⁴⁴ Con il termine "credit scoring" si intende il sistema usato dalle banche e dagli intermediari finanziari per valutare la solvibilità del consumatore. Il sistema combina tra loro una serie di informazioni al fine di pervenire ad un punteggio di accettazione (da parte del soggetto finanziatore) circa il rischio di credito del richiedente in un determinato arco di tempo. In funzione del punteggio, l'intermediario trae elementi utili per accettare o rifiutare il finanziamento, per determinare l'entità del finanziamento e il tasso di interesse applicato.

⁴⁵ PWC, *Piccole FinTech crescono. Con "intelligenza"*, 2019, pag.15.

seconda delle modalità con cui è svolto, si può dividere in: *Investment-based crowdfunding*, che comprende la raccolta tramite sottoscrizione di strumenti di capitale, *Invoice trading crowdfunding*, in cui le imprese si finanziano cedendo i propri crediti, *Lending-based crowdfunding* in cui tramite la piattaforma una pluralità di soggetti richiede credito al pubblico indistinto garantendo il pagamento di un definito tasso di interesse⁴⁶.

L'applicazione nel *Wealth & Asset Management* è trattata in modo più approfondito nel paragrafo seguente.

La diffusione delle applicazioni digitali nell'area finanziaria sta, peraltro, determinando forme di concorrenza di operatori di diversa estrazione che si rivolgono a segmenti di clientela ed attività sinora di competenza degli intermediari finanziari tradizionali.

In particolare i rappresentanti del cosiddetto *Big Tech* (GAFAM: Google, Apple, Facebook, Amazon e Microsoft) si stanno concentrando su modelli di *business Software-as-a-Service* (SaaS) per espandere la propria offerta di servizi *cloud*⁴⁷, cercando di competere direttamente con le istituzioni finanziarie. Altre, invece si sono concentrate principalmente su sviluppo *cloud*, *Artificial Intelligence* (AI) e prodotti di apprendimento automatico da fornire a banche e

⁴⁶ E. MALVERTI, D. BULGARELLI, G. VILLA, *FinTech. La finanza digitale. Strategie di investimento con i roboadvisor*, Hoepli, Milano, 2018, pag.44.

⁴⁷ Con il termine "Cloud" si fa riferimento all'erogazione di servizi offerti *on demand* da un fornitore ad un cliente finale attraverso la rete internet (come l'archiviazione, l'elaborazione o la trasmissione dati), a partire da un insieme di risorse preesistenti, configurabili e disponibili in remoto.

altre istituzioni finanziarie per lanciare le proprie soluzioni *FinTech* o migliorare la loro efficienza interna.

Le cosiddette *Big Tech*, ovvero i principali operatori sul web e nella comunicazione, sono già oggi fortemente presenti nel comparto dei pagamenti e stanno progressivamente ampliando il proprio raggio d'azione, diventando “banche” a tutti gli effetti. Google, ad esempio, ha già una licenza bancaria in Irlanda, mentre Amazon già da un paio d'anni sta sperimentando sistemi di finanziamento ai propri clienti *business*. Tali *competitor* sono più temibili perché, rispetto agli intermediari finanziari vigilati, rendono più semplice l'accesso ai servizi, più tempestive le risposte alle esigenze finanziarie della clientela e dispongono di rilevanti base dati sui clienti, derivanti dalle precedenti attività non finanziarie con la possibilità di offrire, quindi, una maggiore *customer experience*⁴⁸.

Uno scenario possibile, paventato dalle stesse Istituzioni di Controllo, è che le *Big Tech* rimpiazzino le istituzioni finanziarie a 360 gradi. Tendenze che potrebbero rafforzarsi ed accelerare con l'entrata in vigore della normativa europea PSD2 (*Payment Services Directive 2*) che di fatto sancisce e norma l'ingresso nel mercato dei servizi finanziari e assicurativi delle “terze parti”, ovvero soggetti diversi dagli istituti di credito tradizionali.

⁴⁸ C. SCHENA, A. TANDA, C. ARLOTTA, G. POTENZA, *Lo sviluppo del FinTech. Opportunità e rischi per l'industria finanziaria nell'era digitale*, Quaderni FinTech Consob, marzo 2018, pagg.87-88.

Le banche tradizionali si troveranno quindi ad affrontare una nuova competizione, non solo da parte delle *FinTech*, ma anche dei colossi del web e della comunicazione⁴⁹.

La BCE ha delineato tre possibili scenari a fronte dei cambiamenti in atto⁵⁰: la sostanziale modifica della catena del valore dell'industria finanziaria a danno delle banche, che potrebbero quindi perdere fatturato, quote di mercato ed il contatto diretto con i clienti; la modifica del mercato finanziario a danno delle banche e anche delle *FinTech* che potrebbero essere fagocitate da grandi aziende di tecnologia, come Google, Amazon e Facebook, in uno scenario di mercato più concentrato, meno competitivo e meno diversificato; la collaborazione con le *FinTech*, che peraltro sembra sia la tendenza più probabile⁵¹.

Nel valutare quale modalità di collaborazione sia più opportuno perseguire, è necessario ricercare un *trade-off* fra portata innovativa del *FinTech* ed integrazione e controllo dello stesso da parte della banca. Per innovare, dunque, le banche possono fare riferimento a tre macro-modalità principali, ovvero, in ordine decrescente per integrazione e controllo: *build*, *buy* e *co-operate*⁵².

Con *build* si intende la costruzione di una *digital unit* o di una società sussidiaria per lo sviluppo diretto di prodotti, applicazioni o tecnologie innovative.

⁴⁹ PWC, *Piccole FinTech crescono. Con "intelligenza"*, 2019, pag.12.

⁵⁰ S. LAUTENSCHLÄGER, *Digital na(t)ive? Fintechs and the future of banking*, ECB Fintech Workshop, Francoforte, 27 marzo 2017.

⁵¹ PWC, *Piccole FinTech crescono. Con "intelligenza"*, 2019, pag.12.

⁵² PWC, *Piccole FinTech crescono. Con "intelligenza"*, 2019, pag.80.

Questo approccio deriva dalla fiducia degli *executive* nella capacità delle aziende, date le loro dimensioni e risorse, di poter replicare ciò che è stato già creato dalle società digitali. I rischi di tale approccio possono essere significativi e riguardare principalmente i tempi di implementazione delle innovazioni tecnologiche, con il pericolo di arrivare in ritardo a giovare dei vantaggi competitivi derivanti dalle innovazioni stesse⁵³.

Con *buy* si intende l'acquisizione, totale o di una quota di maggioranza, di una *FinTech* già esistente da parte della società di servizi finanziari. In quest'ottica, le società di servizi finanziari stanno creando fondi di *Venture Capital*⁵⁴ e nuovi team di M&A incentrati sull'innovazione digitale, che hanno lo scopo di attrarre l'innovazione qualora non sia possibile o conveniente ricrearla internamente.

Con *co-operate* si fa riferimento alle *partnership* propriamente dette, anche in forma di *joint-venture*. Esse possono essere di varia natura e differiscono per tipologia di relazione, livello di controllo e fase di crescita della relativa *FinTech*. Da *hackathon*⁵⁵ a programmi di accelerazione⁵⁶ più lunghi, le società di servizi

⁵³ S. CHISHTI, T. PUSCHMANN, *The WealthTech Book: The FinTech Handbook for Investors, Entrepreneurs and Finance Visionaries*, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 2018, pag.15.

⁵⁴ Con il termine "Venture Capital" si intende l'apporto di capitale di rischio da parte di un investitore per finanziare l'avvio o la crescita di attività in settori ad elevato potenziale di sviluppo, ma ritenute troppo rischiose per i mercati dei capitali standard o dei prestiti bancari.

⁵⁵ Con il termine "Hackathon" si definisce un evento al quale partecipano, a vario titolo, esperti di diversi settori dell'informatica (sviluppatori di *software*, programmatori e grafici) con finalità lavorative, didattiche, sociali.

⁵⁶ Con la terminologia "programmi di accelerazione" si intende un piano di consulenza, gratuito o a pagamento, progettato per accelerare lo sviluppo di *start-up*, svolto mediante l'erogazione di una serie di servizi forniti a sostegno delle imprese, in ambito organizzativo, operativo e strategico, ed eventualmente anche di fondi offerti a condizioni di favore.

finanziari aiutano le *start-up* a perfezionare i loro modelli di *business* e competenze, spesso in cambio di *equity* e nella speranza di identificare e cooptare futuri *disruptor*⁵⁷. Altri formano alleanze con *FinTech* che potrebbero aiutare a incontrare nuovi segmenti di clienti o offrire nuovo valore ai clienti già esistenti. Nel recente passato si è assistito a casi delle specie per l'acquisizione dell'*investment advisor* Honest Dollar da parte di Goldman Sachs, del *digital investment manager* FutureAdvisor da parte di BlackRock, nonché alla *partnership* tra il *robo-advisor* SigFig e la banca UBS⁵⁸.

2.3 APPLICAZIONE DEL FINTECH NELL'INDUSTRIA DEL WEALTH MANAGEMENT

Una banca *private* offre ai propri clienti numerosi servizi in base al loro *target* di appartenenza: servizi di pagamento, protezione e finanziamento; servizi e prodotti d'investimento; servizi e prodotti di *wealth management*; piattaforme, tra cui quelle di *robo advisor*. La diffusione della tecnologia ha forti influenze su tutta la tipologia dei prodotti-servizi citati, sia internamente, nel loro pratico svolgimento, sia dall'esterno mediante quella forma di "democratizzazione" della finanza che è stata creata dalla diffusione delle informazioni attraverso la rete e i

⁵⁷ Con il termine "disruptor" si intende un'azienda che cambia sostanzialmente il modo tradizionale in cui opera un settore economico.

⁵⁸ S. CHISHTI, T. PUSCHMANN, *The WealthTech Book: The FinTech Handbook for Investors, Entrepreneurs and Finance Visionaries*, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 2018, pag.20.

vari *social network* che la compongono in grado di indirizzare le scelte della clientela.

Focalizzando, per ora, l'attenzione sulle applicazioni interne della tecnologia nell'industria del *wealth management* si possono individuare tre principali macro aree di intervento: l'area organizzativa, l'area investimenti, l'area relazionale.

Nell'ambito dell'organizzazione, la digitalizzazione crescente ha comportato una riduzione dei costi, un miglioramento della comunicazione interna e una maggiore diffusione delle informazioni. Gli effetti maggiormente percepibili sono sicuramente quelli collegati ai costi di erogazione dei servizi connessi con la digitalizzazione dell'archiviazione dei documenti e della reportistica da fornire alla clientela, nonché la possibilità di apertura dei rapporti *online* senza intervento umano; l'archiviazione nel *cloud*; il lavoro a distanza o telelavoro che ottimizza i costi specie dal lato della logistica e del fabbisogno di spazi nei locali delle banche; le videoconferenze che accelerano i tempi produttivi e il *team working* a distanza. Ottimizzazioni organizzative possono essere ricercate anche nei miglioramenti della comunicazione interna mediante sistemi di formazione a distanza e di *e-learning*. Da ultimo, ma non meno importante, la digitalizzazione di grandi masse di dati ne permette l'elaborazione a fini commerciali mediante sistemi di *customer relationship management* (CRM), particolarmente utili per quegli operatori che sono attivi nei segmenti *mass*, *affluent* e *private* che consentono di avere una conoscenza approfondita della clientela ed una visione d'insieme. La

“clusterizzazione”, ovvero la suddivisione della clientela in base a fattori specifici (capacità reddituale, patrimonio, età, propensione al rischio, conoscenza finanziaria ecc.) è utilizzata per migliorare la *customer experience* in modo personalizzato: questa sta divenendo sempre più necessaria attesa la sempre maggiore disponibilità di informazioni da parte di una clientela più evoluta, con aspettative elevate che tende a comparare la qualità dei servizi in relazione a costi, divenuti sempre più trasparenti ed espliciti anche per motivi normativi. Al tempo stesso l’uso dei cosiddetti *big data* ha consentito lo sviluppo di sistemi di controllo per la riduzione dei rischi, di monitoraggio dei risultati, di analisi delle attività del cliente e del *wealth manager*.

Di più specifico interesse per il presente lavoro sono le innovazioni che la digitalizzazione avanzata ha apportato all’organizzazione dell’area investimenti, che da sempre è un settore ad elevata concentrazione di strumenti digitali.

Nel servizio di *asset allocation* si è assistito ad una crescente evoluzione di *investing pool* per la selezione di fondi comuni e *certificates*⁵⁹, per l’analisi dei titoli quotati, per la comparazione dei rendimenti; sono cresciuti in numero e complessità anche le piattaforme di informazione finanziaria e di previsione e *consensus* degli operatori. Si sono sviluppati sistemi di *portfolio management* per sperimentare

⁵⁹ I “certificates” sono strumenti derivati cartolarizzati emessi da banche d’investimento, costituiti da *basket* di opzioni assemblati dall’emittente attraverso l’acquisto o la vendita di opzioni *Over The Counter* con sottostanti indici, azioni, materie prime, valute o anche *futures* ed ETF.

tecniche di *asset allocation* o di arbitraggio. Si sono sempre più perfezionati i *software* di *risk management* integrati da analisi di scenario e da sistemi per valutare la rischiosità di aggregazioni di portafogli per singolo *banker*, gruppi di *banker* o intere reti commerciali.

Nell'ambito della negoziazione si sono diffuse piattaforme evolute di *digital brokerage* e sistemi di scambi organizzati dove, tramite algoritmi e gestione digitalizzata dei dati, si ricerca la *best execution* per ogni transazione sui diversi mercati di quotazione dello strumento finanziario.

Nel settore della consulenza, ambito di ampia rilevanza per la gestione dei segmenti di clientela HNWI e superiori, mediante *tool* tecnologici i *wealth manager* possono accedere ad analisi e ricerche e, attraverso *software* specifici, comporre reportistiche personalizzate a seconda del grado di cultura finanziaria del cliente, o aggregati per nucleo familiare o ancora aggregando il complessivo patrimonio del cliente comprendendo anche gli *asset* non finanziari (ad es. immobili, *commodities*, *corporate*, ecc.) per proporre modelli di *advisory* globali e svolgere ottimizzazioni di portafoglio sulla base di previsioni di mercato che coinvolgano più tipologie di attivi.

Altro obiettivo raggiungibile mediante l'applicazione di tecnologie digitali può essere la creazione di interfacce digitali con la clientela, anche del segmento

HNWI, che puntino su un'iper-personalizzazione dei contenuti⁶⁰ da ottenere mediante: portali dinamici per la clientela che comprendono distinti marchi, *app*, e funzionalità basate su gruppi di utenti; *report* diretti a HNWI personalizzati per livello informativo diviso per gruppi di utenti (es. *gold, platinum* ecc.); *reporting* flessibili che permettano di pubblicare, sia agli *advisor* che ai clienti, rapporti personalizzati ad hoc; *app* per dispositivi mobili su misura, differenziate per età dei clienti HNWI.

Come accennato precedentemente la diffusione delle informazioni digitali ha anche rilevanti effetti in termini relazionali sia per gli intermediari che per la clientela.

Nell'ambito delle interazioni tra cliente e mercato esterno, in particolare, la rivoluzione "internet" partita dalla fine degli anni Novanta ha enormemente ampliato le capacità di informazione e di interazione della clientela privata con il mondo finanziario, mediante la diffusione e specializzazione di migliaia di siti che hanno reso disponibili piattaforme di *trading* sempre più evolute ed economiche, *provider* di informazioni economiche e finanziarie in tempo reale, corsi di educazione finanziaria, piattaforme di socializzazione degli utenti su tematiche finanziarie (ad es. i *blog* di finanza). Negli ultimi cinque anni, poi, si sono significativamente allargati i siti di condivisione delle informazioni e delle

⁶⁰ S. CHISHTI, T. PUSCHMANN, *The WealthTech Book: The FinTech Handbook for Investors, Entrepreneurs and Finance Visionaries*, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 2018, pag.103.

esperienze finanziarie, al pari di quanto era accaduto in precedenza con i *social network*.

Tali forme aggregative possono essere raggruppate in tre categorie⁶¹: piattaforme di socializzazione e imitazione di strategie di investimento di *trader* professionali o *asset manager* istituzionali (cfr. eToro, Ayondo e Convector)⁶²; piattaforme di analisi del *sentiment* di mercato e di condivisione di idee e suggerimenti di investimento o ancora di estrapolazione da informazioni di segnali di investimento (Nutmeg, Tiger21, Kapitall, Scutify e Downside Hedge)⁶³; piattaforme di consulenza *on-line* dove l'investitore riceve proposte di *asset allocation* in base ai parametri che inserisce, quali l'età, il profilo di rischio, gli obiettivi di reddito (AdviseOnly, Moneyfarm, SigFig)⁶⁴.

Da non sottovalutare infine gli effetti di influenza su una moltitudine di soggetti che tali piattaforme di *social network* possono avere, provocando anche reazioni emotive o opportunistiche in certe condizioni di mercato. Tali effetti, che si collocano nell'alveo della finanza comportamentale, andranno considerati, al pari di altre variabili esogene, nell'ambito delle attività di *asset allocation* dei gestori *affluent* o dei *private banker*, nonché nella modellizzazione dei portafogli.

⁶¹ A. DI MASCIO, *Wealth Management e FinTech. Le nuove sfide tra Private Banker e Robo Advisor*, Egea S.p.A., Milano, 2018, pag.80.

⁶² <https://www.etero.com/it/>, <https://www.ayondo.com/en>, <https://convector.de>.

⁶³ <https://www.nutmeg.com>, <https://tiger21.com>, <https://kapitall.com/landing>, <https://www.scutify.com>, <http://www.downsidehedge.com>.

⁶⁴ <https://www.adviseonly.com>, <https://www.moneyfarm.com/it/>, <https://www.sigfig.com/site/#/home/am>.

I ROBOADVISOR

3.1 DEFINIZIONE, CLASSIFICAZIONE DEI ROBOADVISOR E MODELLI ORGANIZZATIVI DI UTILIZZO

Il termine *roboadvisor* è stato coniato recentemente e si differenzia da quello di *robotrader* che, come indica il nome, è infatti assimilato ad un *trading system*⁶⁵.

Con il termine *roboadvisor* si indica, invece, “un algoritmo progettato per costruire servizi di *wealth management* erogati *online*, attraverso portafogli personalizzati e segnali di acquisto e vendita sui mercati finanziari, senza l’intervento di un consulente”⁶⁶. A differenza del *robotrader*, il *roboadvisor* non trasmette gli ordini al *broker* di mercato, ma li invia al cliente o ad un operatore. Gli utilizzatori di detti algoritmi sono quindi, oltre ai clienti, i venditori *online* di raccomandazioni a investitori o *trader*, gli intermediari finanziari che offrono consulenza personalizzata, i gestori di fondi e SICAV.

La definizione di *roboadvisor* esposta è volutamente generica e comprende un’ampia gamma di modalità di prestazione del servizio che man mano si sono

⁶⁵ Con i termini “trading system” si intende un sistema automatico di elaborazione delle informazioni riguardanti un insieme di strumenti finanziari, che fornisce segnali operativi, ovvero indicazioni sugli ordini di acquisto e vendita da immettere nel mercato.

⁶⁶ E. MALVERTI, D. BULGARELLI, G. VILLA, *FinTech. La finanza digitale. Strategie di investimento con i roboadvisor*, Hoepli, Milano, 2018, pag.16.

evolute nel corso del decennio di sviluppo delle applicazioni digitali a servizio del mondo del *wealth management*.

I principali criteri di classificazione delle applicazioni sono otto⁶⁷.

La classificazione secondo il livello di automazione divide i *roboadvisor* in cui l'algoritmo previsto fornisce risultati in modo autonomo e automatizzato da quelli in cui è necessario un intervento umano.

Il grado di complessità degli obiettivi discrimina le procedure con algoritmi verticali volti al raggiungimento di un solo obiettivo dai cosiddetti sistemi che operano in un sistema complesso di variabili per raggiungere più obiettivi in modo sequenziale o contemporaneo.

I destinatari del servizio di *advisory* consentono la ripartizione delle tipologie in tre gruppi: i modelli business to consumer (B2C), che sono rappresentati da piattaforme di *trading* automatizzate rivolte alla clientela (ad es. Betterment, Wealthfront, Schwab Intelligent Portfolios)⁶⁸; i modelli business to business (B2B) che forniscono i servizi di consulenza ad intermediari professionali (ad es. AdvisorEngine, Jemstep, Schwab Institutional Intelligent Portfolios)⁶⁹; le piattaforme ad uso sia degli operatori che dei clienti (C2B).

⁶⁷ A. DI MASCIO, *Wealth Management e FinTech. Le nuove sfide tra Private Banker e Robo Advisor*, Egea S.p.A., Milano, 2018, pagg.137-139.

⁶⁸ <https://www.betterment.com>, <https://www.wealthfront.com>, <https://intelligent.schwab.com>.

⁶⁹ <https://www.advisorengine.com>, <https://www.jemstep.com/en>, <https://institutionalintelligent.schwab.com>.

La visibilità al pubblico delle piattaforme può dividerle in piattaforme “*white label*”, usate da pochi soggetti, e “dirette”, che sono fruibili da una moltitudine di soggetti.

Il livello di operatività che suddivide le piattaforme che generano solo l’idea da quelle che procedono anche alla sua realizzazione sul mercato.

Le modalità di custodia degli strumenti finanziari che discriminano i *roboadvisor* che obbligano ad un servizio di custodia unico da quelli che consentono servizi di *custody* multipli.

Il livello di indipendenza che classifica le piattaforme tra indipendenti, appartenenti ad *asset manager* o appartenenti ad intermediari bancari o assicurativi.

L’estensione e la tipologia dei servizi offerti che consente di creare categorie omogenee quali: i *budgeting tool* usati per pianificare flussi di cassa e crescita del patrimonio finanziario; le piattaforme di educazione finanziaria; quelle che consentono di simulare piani pensionistici ed *asset allocation* coerenti; quelle che permettono la condivisione di idee di investimento o tematiche di approfondimento; le piattaforme di ricerca, comparazione e personalizzazione di prodotti assicurativi.

Un focus particolare va dedicato alla classificazione dei cosiddetti *roboadvisor investment* che elaborano idee di investimento su singole tematiche o su un mix di esse elaborando strategie complesse. Tra questi si individuano:

- gli *asset allocator*, che suggeriscono il mix delle *asset class* in funzione di uno specifico orizzonte temporale o di obiettivi predefiniti, quelli che

integrano i portafogli strategici con singole proposte di investimento tattiche a breve termine e quelli dedicati a investimenti tematici;

- i *tax loss harvesting* che ottimizzano fiscalmente i portafogli;
- i *single stock diversification*, che sono dedicate a singoli titoli;
- i *direct indexing*, che utilizzano solo ETF;
- i *fund selection*, che consentono la selezione di fondi e SICAV sulla base di criteri predefiniti (ad es. il rapporto rischio/rendimento, lo stile di investimento, gli *asset* sottostanti).

Le piattaforme “*investment*” possono essere utilizzate in quattro diverse collocazioni dell’organizzazione aziendale⁷⁰.

La prima è la forma utilizzata dalle società indipendenti, il *roboadvisor* “*stand alone*”, che prevede l’elaborazione di un portafoglio di titoli raccomandati che viene proposto al cliente sulla base del suo profilo di rischio, che ne esegue l’implementazione presso un intermediario scelto dallo stesso cliente.

La seconda, cosiddetta “*segregated*”, prevede accordi di distribuzione tra il *roboadvisor* e l’intermediario che produce lo strumento finanziario e presuppone la gestione di un conflitto di interessi che può assumere crescenti livelli di significatività.

⁷⁰ E. MALVERTI, D. BULGARELLI, G. VILLA, *FinTech. La finanza digitale. Strategie di investimento con i roboadvisor*, Hoepli, Milano, 2018, pagg.56-58.

La terza consiste nella messa a disposizione del *roboadvisor* ai propri clienti da parte dell'intermediario finanziario, tramite la quale il cliente effettua l'operazione suggerita (cosiddetta “*integrated*”).

In queste forme di interazione tra due attori, il cliente ed il *roboadvisor*, quest'ultimo provvederà a generare il portafoglio ottimale sulla base dei dati del cliente e le istruzioni per mantenerlo adeguato alle aspettative di mercato, consigliando i relativi ribilanciamenti o eseguendoli direttamente.

La quarta e ultima fattispecie è quella detta “*robo for advisor*” in cui la piattaforma trasmette i propri segnali, o la composizione dei portafogli, al consulente finanziario che li utilizza per trasmetterli o meno al proprio cliente e che, a sua volta, utilizza un intermediario finanziario per eseguirli. Quest'ultima modalità operativa sarà la più diffusa, atteso che consente un'ottimizzazione del tempo dedicato dal *banker* al controllo dei portafogli, così da poter impegnarsi maggiormente nell'attività consulenziale nonché allo sviluppo di nuova clientela.

In questa forma di interazione a tre tra cliente, *roboadvisor* e *wealth manager*, i comportamenti da seguire possono prevedere maggiori o minori elementi di automazione. Nel caso di clientela *mass* e *affluent*, ad esempio, ove il *banker* segue un numero consistente di clienti, le operazioni di ribilanciamento possono essere automatizzate e inviate al *banker* per conoscenza⁷¹.

⁷¹ Le proposte di investimento vanno preventivamente inviate ai *banker*, oltre che per la verifica della complessiva adeguatezza del portafoglio consigliato al cliente dopo le modifiche apportate,

Nel caso di clientela *private* o HNWI le proposte sui singoli portafogli possono essere inviate dal *roboadvisor* al cliente che ne discute il contenuto con il *wealth manager* e quindi le esegue, o a quest'ultimo che le propone al cliente prima di eseguirle.

Una terza possibilità è quella di consentire al cliente la possibilità di svolgere simulazioni tramite il *roboadvisor*, inviate per conoscenza al *banker* ed eseguite dalla piattaforma quando si presentano le condizioni di mercato previste⁷².

3.2 LO SVILUPPO STORICO E L'ATTUALE MERCATO DEI ROBOADVISOR

Nell'ultimo decennio numerosi fattori di mercato si sono rivelati favorevoli alla diffusione e allo sviluppo del *roboadvisory* nell'industria finanziaria. In primis la costante evoluzione delle tecnologie *software* e *hardware* ha consentito di sviluppare programmi che simulano il comportamento umano, cosiddetti di intelligenza artificiale, possibili sia grazie all'aumento delle capacità elaborative sia

anche per rispondere al dettato della normativa MiFID II. Quest'ultima, oltre ad estendere la trasparenza precontrattuale sul servizio di consulenza reso, prevede il cosiddetto "*Suitability Report*" che consiste nell'obbligo di fornire al cliente *retail*, prima dell'effettuazione dell'operazione, una dichiarazione di adeguatezza scritta resa su supporto durevole che specifichi la raccomandazione e la sua adeguatezza. Tale *report* deve essere fornito non solo in relazione alle raccomandazioni di acquisto di uno strumento finanziario, ma per tutte le decisioni sull'opportunità di negoziare, ivi compresa l'opportunità di tenere o vendere un investimento.

⁷² A. DI MASCIO, *Wealth Management e FinTech. Le nuove sfide tra Private Banker e Robo Advisor*, Egea S.p.A., Milano, 2018, pagg.226-227.

alla possibilità di trattare quantità crescenti di dati, anche relativi a schemi comportamentali. Lo sviluppo tecnologico ha proceduto di pari-passo con la progressiva digitalizzazione della clientela e con un interesse crescente degli intermediari a proporre un approccio commerciale più diretto, in un'ottica di maggiore specializzazione per *cluster* omogenei⁷³.

Il settore ha preso avvio nel 2008 negli Stati Uniti, paese in cui ha avuto il maggior sviluppo. Dal lato degli attori del mercato, tra le prime *startup* indipendenti possono essere citate Betterment e Wealthfront che avviarono l'attività con schemi B2C⁷⁴. Sino al 2014 il settore è stato di completo appannaggio di un numero ridotto di società *FinTech* autonome; a partire dal 2015 si è assistito a cambiamenti strategici quali il passaggio ad una logica B2B di alcuni operatori indipendenti, l'ingresso nel mercato di operatori tradizionali dei servizi finanziari quali banche e *broker*, mediante *partnership* o acquisizioni, lo sviluppo diretto di *roboadvisor* da parte di intermediari finanziari consolidati, avvenuto a partire 2016 (ad es. Vanguard, Charles Schwab, BlackRock, Wells Fargo, Merrill Lynch)⁷⁵.

⁷³ Cfr. capitolo 2 “Il ruolo del FinTech nell'industria del wealth management” paragrafo 2.3 “Applicazione del FinTech nell'industria del wealth management”.

⁷⁴ A. DI MASCIO, *Wealth Management e FinTech. Le nuove sfide tra Private Banker e Robo Advisor*, Egea S.p.A., Milano, 2018, pag. 292.

Entrambi i siti (<https://www.betterment.com>, <https://www.wealthfront.com>) forniscono portafogli automatizzati per clientela *retail*, alimentati mediante piani di accumulo integrati da informazioni di pianificazione finanziaria delle necessità finanziarie.

⁷⁵ Vanguard è una società di gestione di fondi di investimento e piani pensionistici fondata nel 1929, che gestisce oltre 400 fondi ed ETF; Charles Schwab è una banca fondata nel 1971 a San Francisco, che si occupa prevalentemente di brokeraggio di strumenti finanziari; BlackRock è la più grande società di investimento nel mondo con sede a New York e gestisce un patrimonio totale di oltre 6.000 miliardi di dollari (dicembre 2017), di cui un terzo in Europa; la Wells Fargo & Co. è una

Parallelamente alla crescita degli attori del mercato si è sviluppata anche la complessità dei sistemi proposti, che può essere schematizzata in quattro fasi progressive (cfr. Figura III.1)⁷⁶.

Nella prima fase a fronte della compilazione di un questionario da parte del cliente il *tool* forniva un elenco di strumenti finanziari (azioni, obbligazioni, ETF) che il cliente poteva acquistare, ribilanciando poi autonomamente il proprio portafoglio mediante compravendite effettuate tramite il suo intermediario finanziario.

Nella seconda fase i portafogli di investimento sono stati composti come fondi di fondi, il questionario compilato dal cliente veniva utilizzato per classificare la clientela in predeterminate categorie di rischio a cui far corrispondere analoghi portafogli, composti in modo semi-automatico da *asset manager* che seguivano anche gli aggiustamenti nel tempo degli stessi; l'*asset allocation* decisa dagli *asset manager* poteva essere guidata da algoritmi e set di regole definite. Il provider del *roboadvisor* effettuava anche le operazioni di compravendita degli strumenti finanziari.

multinazionale statunitense di servizi finanziari con sede a San Francisco e operante in tutto il mondo di cui fa parte la banca Wells Fargo che è una delle quattro più grandi degli Stati Uniti; Merrill Lynch è una banca d'investimento con sede a New York, fondata nel 1914, che offre servizi nel mercato dei capitali, investimenti bancari, consulenze, gestioni di capitali, gestione di attivi, assicurazioni e servizi bancari in più di quaranta Paesi nel mondo.

⁷⁶ DELOITTE, *The expansion of Robo-Advisory in Wealth Management*, agosto 2016, pagg.2-3.

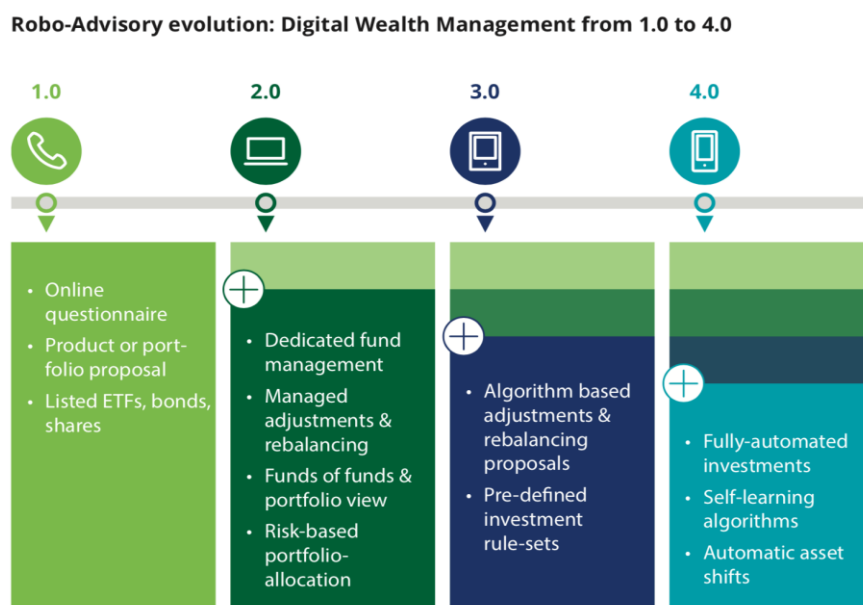
Nella terza fase, attuata a partire dal 2017⁷⁷, le decisioni di investimento e di ribilanciamento dei portafogli sono interamente basate su algoritmi che monitorano e soddisfano strategie di investimento pre-definite, ove l'intervento umano è solo di supervisione finale da parte di *portfolio manager* professionali; è prevista inoltre la possibilità del cliente di accettare o rifiutare operazioni proposte per personalizzare il proprio portafoglio.

Circa l'80% degli attuali *roboadvisor* nei paesi sviluppati (Europa, Regno Unito, Nord America) hanno raggiunto la terza fase e stanno ancora implementando i livelli di automazione.

Nella quarta fase, attualmente in fase di sviluppo, dettagliati questionari e sofisticati algoritmi di *risk management* conducono a investimenti diretti selezionati con algoritmi *self-learning* di intelligenza artificiale: questi ultimi modificano i pesi delle *asset class* a seconda dei cambiamenti intervenuti sui mercati di riferimento ed i bisogni individuali di investimento (come ad esempio i profitti attesi, la propensione al rischio e le condizioni di liquidità) modificando i portafogli dei clienti in tempo reale per mantenerli allineati con la strategia di investimento prescelta.

⁷⁷ S. CHISHTI, T. PUSCHMANN, *The WealthTech Book: The FinTech Handbook for Investors, Entrepreneurs and Finance Visionaries*, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 2018, pag.83.

Fig. III.1 – Fasi di evoluzione dei tool di roboadvisor



Fonte: DELOITTE, *The expansion of Robo-Advisory in Wealth Management*, agosto 2016, pag.2.

La crescita degli AUM⁷⁸ e degli utilizzatori dei servizi di *roboadvisor*⁷⁹ ha accelerato in modo esponenziale soprattutto nell'ultimo triennio, che coincide con l'ingresso nel segmento dei grandi *player* mondiali.

L'entrata nel mercato di tali intermediari, in grado di convertire velocemente e in modo massivo *asset* di propria clientela dal gestito tradizionale a quello "automatizzato", ha influenzato con forza i *trend* di crescita del 2018 in cui le

⁷⁸ Con l'acronimo "AUM" si intende *Asset Under Management* ovvero il valore di mercato di tutte le attività finanziarie gestite da un intermediario finanziario (banche, fondi speculativi, ecc.) per conto dei propri clienti o degli investitori.

⁷⁹ Tutti i dati sono stati tratti dal sito <https://www.statista.com/>.

variazioni annuali nelle diverse aree geografiche sono tutte superiori al 100%, peraltro seguite nell'anno successivo da aumenti significativi, ma inferiori alle precedenti.

Nel 2019, a livello globale gli AUM gestiti automaticamente ammontano a 980,5 miliardi di dollari USA con un livello di crescita nell'ultimo anno dell'80,5%, inferiore a quella registrata tra il 2017 e il 2018 pari al 125%. Attualmente gli utilizzatori sono 45,77 milioni con un patrimonio medio gestito di 21 mila dollari. Gran parte degli AUM sono dislocati negli Stati Uniti, che ne impegnano 749,7 miliardi di dollari USA con una crescita nell'ultimo anno del 76,1%, inferiore a quella dell'anno precedente, pari al 125%. Nel 2019 gli utilizzatori sono 8,28 milioni con un patrimonio medio gestito di circa 90 mila dollari. In Europa i servizi automatizzati gestiscono circa 30 miliardi di dollari USA con una crescita nel 2019 dell'88,7%, inferiore a quella registrata nel 2018, pari al 116%; gli utilizzatori sono 1,5 milioni anch'essi in crescita del 57% rispetto al 2018; il patrimonio medio gestito è di 19 mila dollari circa.

L'Italia in questo scenario evidenzia volumi limitati, seppur in crescita, che peraltro lasciano spazio a potenziali significativi tassi di sviluppo futuro, atteso il rilevante ammontare del risparmio nazionale e la sua diffusione nelle fasce *mass* e *affluent*. Nel nostro paese, infatti, gli AUM gestiti digitalmente nel 2019 ammontano a soli 413 milioni di dollari USA, detenuti da 32 mila clienti con un patrimonio medio di 12 mila dollari. Partendo da masse inferiori e da un numero di

utenti limitato, i tassi di crescita nel nostro Paese risultano più elevati rispetto al resto del mondo: per gli AUM questi sono pari al 107,4% nel 2019 e al 146% nel 2018 mentre per gli utilizzatori i dati di incremento sono pari al 92,7% nel 2019 e al 125% nel 2018.

3.3 VANTAGGI E LIMITI DELL'APPLICAZIONE DEI ROBOADVISOR

I vantaggi dell'utilizzo degli algoritmi per l'attività di *advisory* sono molteplici e toccano più ambiti dell'attività aziendale, sia di tipo strategico e commerciale sia più prettamente operativo, nello svolgimento dell'attività di *asset allocation*.

Sul fronte strategico e organizzativo i vantaggi per gli intermediari che adottano tale forma di automazione sono in primo luogo connessi a un aumento dell'offerta di servizi alla clientela, che ha a disposizione una gamma di servizi maggiormente personalizzata per *cluster* di propensione al rischio e per finalità dell'investimento, dettate ad esempio dall'orizzonte temporale o dalla propensione al risparmio; inoltre i *tool* potrebbero contenere anche sezioni di educazione finanziaria che consentano alla clientela di accrescere progressivamente le proprie conoscenze rafforzando la fiducia verso l'intermediario⁸⁰. Le piattaforme hanno

⁸⁰ A. DI MASCIO, *Wealth Management e FinTech. Le nuove sfide tra Private Banker e Robo Advisor*, Egea S.p.A., Milano, 2018, pag.142.

infatti livelli standardizzati di trasparenza e chiarezza informativa che creano un rapporto più diretto e chiaro con il cliente per conquistarne la fiducia, affiancando anche doti di velocità, semplicità e fruibilità per rendere piacevole l'utilizzo dell'interfaccia. Commercialmente, inoltre, l'uso di piattaforme aumenta la fidelizzazione della clientela: una pratica comune delle strategie commerciali delle reti bancarie italiane, infatti, prevede che vi sia una frequente rotazione della clientela assegnata ai *wealth manager*, specie nel segmento *mass* e *affluent*, mentre la piattaforma può essere usata costantemente senza soluzione di continuità⁸¹.

L'utilizzo di *device* informatici e la presenza *online* delle piattaforme di *roboadvisor* consentono inoltre all'intermediario di allargare la platea della clientela non solo geograficamente in differenti paesi dell'Unione Europea, ma anche trasversalmente nei confronti di nuove categorie di consumatori che preferiscono usare canali *online* invece di quelli fisici o telefonici. Strumenti automatizzati possono inoltre offrire un'esperienza di consumo più standardizzata rimuovendo il potenziale rischio dovuto ad interpretazioni umane errate che non trasmettano al cliente le informazioni previste. In quest'ottica, processi

⁸¹ A. DI MASCIO, *Wealth Management e FinTech. Le nuove sfide tra Private Banker e Robo Advisor*, Egea S.p.A., Milano, 2018, pag. 150.

La pratica della "rotazione" dei consulenti è tipica delle reti bancarie che dispongono di *bankers* dipendenti; nelle reti composte da professionisti autonomi, invece, il rapporto tra cliente e consulente finanziario è soggetto ad una maggiore fidelizzazione ed è raro, per i responsabili delle reti, assegnare i clienti ad altri consulenti, se non su specifica richiesta del cliente stesso, atteso anche che le relazioni di portafoglio rappresentano per il professionista l'avviamento della sua impresa individuale.

automatizzati documentati *ex ante*, come ad esempio gli algoritmi o gli alberi decisionali, possono essere facilmente analizzati e monitorati dagli istituti finanziari (come ad es. dalle funzioni di conformità, rischio o Audit), piuttosto che agire *ex post* sulla verifica di coerenza di decisioni prese da un essere umano⁸². Inoltre l'uso di *trading ideas* standardizzate allontana la possibilità di conflitti di interesse alla base della consulenza prestata.

Non da ultimo va segnalato il fattore legato all'ottimizzazione dei costi che si concentrano nella fase iniziale di investimento in *software* e *hardware*, dando poi luogo a elevate economie di scala con contenuti oneri di manutenzione delle procedure e basso impiego di risorse umane; da non tralasciare anche la riduzione di rischi operativi dovuti a possibili errori umani. L'elevata marginalità all'aumentare delle transazioni consente inoltre all'istituzione finanziaria di rivedere il *pricing* dei servizi per aumentarne l'appeal sul mercato utilizzando anche la variabile del prezzo quale *driver* competitivo di crescita.

L'utilizzo dei *roboadvisor* riduce sensibilmente l'"*advice gap*" che provoca il probabile rifiuto della ricerca di consulenza da parte delle fasce di risparmio meno elevato che tendono ad effettuare scelte autonome⁸³. Il contesto italiano vede infatti ancora un ridotto affidamento all'esperto qualificato da parte dell'investitore.

⁸² ESMA, EBA, EIOPA, *Joint Committee Discussion Paper on automation in financial advice*, 4 dicembre 2015, pag. 19.

⁸³ N. ROVNICK, E. DUNKLEY, *FCA proposes reforms to close "advice gap". Sweeping review will boost ability of banks and IFAs to serve mass market*, "Financial Times", 14 marzo 2016.

Secondo le rilevazioni dell'ultimo rapporto sulle scelte di investimento delle famiglie italiane, edito dalla Consob, a fine 2017 la maggioranza degli investitori ricorreva ai consigli di amici e parenti (cosiddetta consulenza informale), poco più del 20% si affidava alla consulenza professionale ovvero delegava un esperto, mentre il 28% sceglieva in autonomia⁸⁴.

L'utilizzo di *roboadvisor* potrebbe quindi proficuamente interessare quella fascia di clientela *mass market*, dotata delle necessarie competenze digitali, che attualmente risulta sotto-servita e potenzialmente caratterizzata da un rapporto fiduciario con gli operatori tradizionali meno intenso rispetto a quello sperimentato dai segmenti di utenti con maggiori disponibilità patrimoniali⁸⁵.

L'uso di sistemi di investimento algoritmici apporta numerosi vantaggi anche sul fronte più operativo di produzione ed efficienza del servizio.

Il primo è dato dalla possibilità di validare le performance di una strategia su dati storici, selezionando solo quelle più profittevoli con *track record* costanti e quindi con una maggiore probabilità di produrre risultati positivi anche in futuro.

⁸⁴ GRUPPO DI LAVORO CONSOB, SCUOLA SUPERIORE SANT'ANNA DI PISA, UNIVERSITÀ BOCCONI, UNIVERSITÀ DI PAVIA, UNIVERSITÀ DI ROMA "TOR VERGATA", UNIVERSITÀ DI VERONA, *La digitalizzazione della consulenza in materia di investimenti finanziari*, Quaderni FinTech Consob, gennaio 2019, pag.31.

⁸⁵ GRUPPO DI LAVORO CONSOB, SCUOLA SUPERIORE SANT'ANNA DI PISA, UNIVERSITÀ BOCCONI, UNIVERSITÀ DI PAVIA, UNIVERSITÀ DI ROMA "TOR VERGATA", UNIVERSITÀ DI VERONA, *La digitalizzazione della consulenza in materia di investimenti finanziari*, Quaderni FinTech Consob, gennaio 2019, pag.31.

Il secondo consiste nella possibilità di misurare statisticamente *ex ante* ed *ex post* i rischi dei portafogli proposti, settandoli sui profili di rischio dei rispettivi clienti. Terzo vantaggio per gli operatori di *asset management* è la riduzione dello stress e della componente emotiva, che fa parte della natura umana, sia sul fronte del gestore che su quello del cliente⁸⁶. Dal punto di vista squisitamente tecnico inoltre assumono positiva rilevanza:

- l'incremento della tempestività di azione e il miglioramento del *market timing* che le piattaforme algoritmiche consentono perché in grado di elaborare più rapidamente grandi quantità di dati in continua evoluzione aggiornando, quasi in tempo reale, i consigli di uscita quando le condizioni dei mercati lo richiedono⁸⁷;
- l'autoapprendimento dei programmi di intelligenza artificiale attuato mediante l'immagazzinamento e l'elaborazione di grandi quantità di dati per interpretare le dinamiche dei mercati e generare idee di investimento o ribilanciare i portafogli;

⁸⁶ E. MALVERTI, D. BULGARELLI, G. VILLA, *FinTech. La finanza digitale. Strategie di investimento con i roboadvisor*, Hoepli, Milano, 2018, pagg. 18-19.

⁸⁷ ESMA, EBA, EIOPA, *Joint Committee Discussion Paper on automation in financial advice*, 4 dicembre 2015, pag.19.

- la scalabilità verso differenti *cluster* di clientela realizzando la stessa operazione per migliaia di clienti o modulando i servizi per *cluster* di clientela⁸⁸.

L'adozione di sistemi algoritmici di consulenza ha incontrato sinora numerose critiche che ne frenano lo sviluppo, sia di tipo commerciale, sia di natura tecnica, sia ancora sul fronte dell'incremento dei rischi operativi.

Dal lato commerciale una delle critiche ricorrenti è la mancanza di contatto umano, specie per la clientela *retail*, dovuta alla carenza di interrelazione tra il cliente e la piattaforma. La carenza si accentua nel caso di operazioni chiuse in perdita per le quali la clientela di norma chiede spiegazioni e chiarimenti al proprio consulente; in questi casi, tuttavia, il limite sarebbe peraltro superabile adottando sistemi di *roboadvisor* ibridi ove è previsto l'intervento di consulenti *on site* o a distanza in determinate situazioni o per determinate fasce di clientela.

Ulteriore ostacolo potrebbe provenire anche dall'interno di taluni intermediari di minori dimensioni o di stampo più conservativo, in cui siano carenti competenze nell'ambito della finanza innovativa, specie nell'ambito degli organi di vertice come gli stessi Consigli di Amministrazione. In detti intermediari spesso il *roboadvisor* è visto più come una imposizione da logiche di mercato estero,

⁸⁸ A. DI MASCIO, *Wealth Management e FinTech. Le nuove sfide tra Private Banker e Robo Advisor*, Egea S.p.A., Milano, 2018, pagg.149-150.

piuttosto che un'opportunità di sviluppo, posizione talvolta sostenuta anche dal timore degli *asset manager* di affidarsi a tecnologie che sono prodotte al di fuori dell'intermediario. Ulteriore freno interno può derivare dai costi iniziali di acquisizione delle strutture *hardware* e *software*, e dall'assunzione di risorse umane specialistiche indispensabile alla progettazione e al mantenimento dei sistemi, nonché ai costi di interfaccia delle procedure con quelle della clientela *retail*, quali l'*home banking* ed i controlli MiFID⁸⁹.

Sul fronte tecnico di funzionamento dei *roboadvisor* sono stati individuati limiti soprattutto nella mancanza di *fine tuning* nella costruzione di portafogli automatizzata. Forme di massificazione delle modalità di gestione sono state eccepite in particolare in presenza di univocità delle strategie e degli strumenti utilizzati per la carenza sul mercato di piattaforme pluri-obiettivo. L'assenza di interventi umani può inoltre determinare investimenti automatici di elevate porzioni di portafoglio in liquidità in presenza, ad esempio di livelli crescenti di volatilità, oppure l'incapacità di catturare eventi importanti nella vita del cliente, se questi non si riprofila autonomamente nel caso di avvenimenti imprevisti che mutano il suo orizzonte temporale o la sua propensione al rischio⁹⁰, o ancora reazioni imprevedibili dell'algoritmo in condizioni di elevata volatilità, attesa anche

⁸⁹ E. MALVERTI, D. BULGARELLI, G. VILLA, *FinTech. La finanza digitale. Strategie di investimento con i roboadvisor*, Hoepli, Milano, 2018, pagg.31-37.

⁹⁰ Questo inconveniente può essere ovviato imponendo un aggiornamento periodico, ad esempio su base annuale, del proprio profilo.

l'assenza di *back-testing* storici sulle piattaforme in uso. Non da ultimo è stata contestata anche la presenza di potenziali conflitti di interessi nel caso di piattaforme che utilizzano propri prodotti⁹¹, nella composizione dei portafogli⁹².

Sulla affidabilità dei sistemi algoritmici si fondano anche le critiche relative all'incremento di rischi operativi collegati al loro utilizzo, specie su larga scala. In particolare si fa riferimento ai rischi legali e reputazionali dovuti a contenziosi originati da eventuali malfunzionamenti dei *tool*, dovuti ad esempio ad errori nella progettazione, con la conseguenza di generazione di consigli inadatti. Tali malfunzionamenti potrebbero essere amplificati da un uso massivo dello strumento che interesserà un gran numero di utenti allo stesso tempo, dando così vita ad un elevato numero di controversie. Il rischio reputazionale può inoltre estendersi ad altri servizi riducendone i profitti. Ulteriori rischi possono derivare dalla possibilità data dall'intermediario di affiancare un *advisor* umano a quello digitale come un mezzo alternativo per ottenere consigli: in questo caso i consumatori potrebbero abusare di quel mezzo alternativo trascurando il ruolo che lo strumento automatico dovrebbe svolgere nel processo di *advisory* e saturandone così gli effetti. Dispute legali possono sorgere inoltre a causa di una poco chiara assegnazione di responsabilità nel caso in cui gli intermediari finanziari possono essere responsabili

⁹¹ Quali ad esempio fondi, ETF e *certificates*.

⁹² A. DI MASCIO, *Wealth Management e FinTech. Le nuove sfide tra Private Banker e Robo Advisor*, Egea S.p.A., Milano, 2018, pagg.150-151.

solo di alcune parti del servizio offerto ai consumatori *online*: ad esempio nel caso in cui la procedura utilizzata dalla consulenza automatizzata ai clienti dell'intermediario è fornita completamente da una società di tecnologia finanziaria (*FinTech*), che è responsabile solo del suo corretto funzionamento, ma non interagisce con la clientela che la utilizza, né ha responsabilità dirette sui reclami della clientela. Questo aumenta la complessità delle operazioni di *business* delle aziende di servizi finanziari e può creare nuovi o aumentare i rischi operativi, che le istituzioni finanziarie non sono abituate a gestire. Dove non sono presenti specifici accordi legali tra i diversi attori del servizio e se non ci sono controlli appropriati in atto sullo svolgimento degli accordi di esternalizzazione, può accadere che gli intermediari finanziari deleghino in modo inappropriato le proprie responsabilità contrattuali e normative ai *provider* del servizio, specie in caso di ripartizione di responsabilità non chiare tra tutte le parti coinvolte possono sorgere controversie legali tra gli intermediari finanziari ed i loro clienti o tra gli intermediari finanziari ed i fornitori di servizi in *outsourcing*⁹³.

Da ultimo non sono da sottovalutare le considerazioni in merito all'effetto dei *roboadvisor* sull'andamento dei mercati secondari. L'attività di queste piattaforme permette la creazione di portafogli con strumenti derivati (ETF/ETC), che riducono i valori minimi degli investimenti singoli raggiungendo in tal modo segmenti

⁹³ ESMA, EBA, EIOPA, *Joint Committee Discussion Paper on automation in financial advice*, 4 dicembre 2015, pagg.28-29.

significativi della popolazione precedentemente non in grado di partecipare ai mercati dei capitali. Gli strumenti finanziari composti possono a loro volta essere accorpati per creare ancora altri strumenti finanziari stratificati. Le masse di denaro raccolte in questo modo confluirebbero su mercati già saturi portando ad un aumento dei corsi degli strumenti quotati che favorirebbe le fasce di soggetti già investiti (istituzionali, fasce a reddito elevato della popolazione o gli stessi intermediari finanziari che gestiscono i *roboadvisor*). Inoltre nel caso di movimenti repentini dei mercati le transazioni algoritmiche derivanti dai portafogli automatizzati dei *roboadvisor*, che spesso usano algoritmi simili, porterebbero a seri problemi di stabilità dei mercati dovuti a comportamenti unidirezionali massivi di compravendita con relativi effetti di volatilità sui prezzi⁹⁴.

3.4 LE APPLICAZIONI ATTUALI E FUTURE

3.4.1 Le piattaforme esistenti

Nel corso dell'ultimo decennio si sono affiancati ai soggetti tradizionali del mercato del *wealth management* numerosi soggetti innovativi basati su un uso avanzato della tecnologia digitale finalizzato a fornire servizi che in precedenza erano di totale appannaggio umano. Le tecnologie digitali hanno consentito inoltre

⁹⁴ S.T. OMAROVA, *New Tech v. New Deal: Fintech As A Systemic Phenomenon*, Cornell Law School Myron Taylor Hall Ithaca, NY, 26 settembre 2018, pagg.53-54.

che soggetti di contenute dimensioni potessero competere in nicchie di mercato specifiche anche con intermediari finanziari globali.

Dopo un decennio la selezione naturale ha operato a più livelli eliminando dal mercato gli attori meno efficienti nella distribuzione o nella qualità del servizio. Di seguito proveremo a tracciare una breve panoramica delle principali piattaforme italiane ed estere esponendone i servizi proposti.

Tra le piattaforme estere possiamo citare: SigFig, Jemstep, Betterment⁹⁵; tra le italiane: AdviseOnly, Virtual B, Moneyfarm, Online SIM, Euclidea, SelfieWealth, MC Advisory, Deus Technology, Yellow Advice⁹⁶.

SigFig è un sito americano che fornisce portafogli personalizzati in funzione dell'età, del reddito, dell'orizzonte temporale, della capacità annua di risparmio e della propensione al rischio. I portafogli sono costruiti sulla base di un versamento iniziale e di un piano di accumulo che dipende dalla propensione al risparmio dichiarata dal cliente. Il sito ha stipulato inoltre convenzioni con alcune banche (Ameritrade, Charles Schwab e Fidelity) presso le quali depositare la liquidità da investire. Le commissioni applicate sono dello 0,25% per patrimoni superiori a

⁹⁵ <https://www.sigfig.com/site/#/home/am>, <https://www.jemstep.com/en>, <https://www.betterment.com>.

⁹⁶ <https://www.adviseonly.com>, <https://www.virtualb.it>, <https://www.moneyfarm.com/it/>, <https://www.onlinesim.it>, <https://www.euclidea.com>, <https://www.selfiewealth.com/it/>, <http://www.mcadvisory.it>, <https://www.deustechology.com>, <https://yellowadvice.chebanca.it/>.

USD 10.000 (zero da USD 2.000), a fronte di una media del mercato dell'1%, è previsto un limite minimo di USD 2.000 di patrimonio⁹⁷.

Jemstep è una società del gruppo Invesco⁹⁸. Il sito fornisce una piattaforma digitale di investimento ad architettura aperta “Advisor Pro” da offrire alla propria clientela che copre tutto il ciclo dell'*advisory* e può essere utilizzata da Banche, società di assicurazione, *brokers*, *family office* o direttamente dalla clientela. La piattaforma è scalabile e consente in tal modo la necessaria flessibilità negli investimenti dedicati alle varie fasce di investitori. Per ogni categoria di fruitori sono individuati specifici benefici derivanti dall'offerta di servizi direttamente alla clientela o come supporto all'attività della rete di vendita (ad esempio nel caso di compagnie assicurative)⁹⁹.

Betterment è una piattaforma attiva negli USA che fornisce in prevalenza consulenza alla clientela *retail* per piani di accumulo senza limiti inferiori di patrimonio, applicando commissioni dello 0,25% degli *asset*. La società prevede diversi piani di accumulo in funzione della destinazione dei risparmi (fondo pensione, fondo di emergenza, risparmio generico) con composizioni iniziali di portafoglio dettate dall'età e dal reddito disponibile; gli investimenti consigliati

⁹⁷ Fonte: dal sito della società (<https://www.sigfig.com/site/#/home/am>).

⁹⁸ Invesco è una società indipendente di gestione degli investimenti, fondata nel 1978, che opera a livello globale con sede centrale ad Atlanta, Georgia, Stati Uniti, presente in più di venti Paesi del mondo, che gestisce anche i prodotti di investimento Trimark, Invesco Perpetual, WL Ross and Co., gli ETF di PowerShares by Invesco e Jemstep.

⁹⁹ Fonte: dal sito della società (<https://www.jemstep.com/en>).

sono selezionati tra azioni e bond USA, dei mercati sviluppati e dei mercati emergenti¹⁰⁰.

AdviseOnly è un sito di consulenza digitale che propone una serie di portafogli tematici formati da prevalentemente ETF. Il sito si propone come il primo *roboadvisor* nato in Italia, e sicuramente tra i primi in Europa, e fornisce i propri servizi da più di cinque anni. Peraltro il servizio di consulenza generica non è autonomamente gestito da una macchina, ma gli algoritmi di composizione e scelta degli strumenti finanziari sono vagliati da un team di gestori che applica con disciplina un metodo sistematico. Nel definire l'*asset allocation* viene utilizzato un approccio sistematico, che unisce analisi quantitativa e qualitativa. L'analisi quantitativa, basata su indicatori Value, Momentum e analisi di rischio, consente di leggere le informazioni in modo obiettivo, lavorando su grandi quantità di dati, mentre l'analisi qualitativa coglie il quadro d'insieme, oltre a sfumature che sfuggono ad un algoritmo¹⁰¹.

Virtual B è un'azienda di *data analytics* specializzata in *machine learning*, intelligenza artificiale e *investment strategy* per le banche e le assicurazioni, mediante un *software* "LifeCycle Portfolio Builder" che consente l'incontro tra bisogni del cliente e prodotti dell'azienda. Quest'ultimo è un motore di costruzione di portafogli evoluto che compone portafogli personalizzati e dinamici combinando

¹⁰⁰ Fonte: dal sito della società (<https://www.betterment.com>).

¹⁰¹ Fonte: dal sito della società (<https://www.adviseonly.com>).

prodotti di investimento ed assicurativi. Il “LifeCycle Portfolio Builder” individua i migliori prodotti finanziari che ottimizzano il benessere finanziario dei clienti considerando sia gli attivi che le passività. Il motore individua il “*life-cycle point*”¹⁰² di ogni cliente, i suoi bisogni, obiettivi e rischi (relativi a salute, famiglia, lavoro, sfera economica), e poi trova il mix personalizzato ottimale di prodotti d’investimento, assicurazione e finanziamento che minimizzano il rischio¹⁰³.

Moneyfarm Italia è una succursale di MFM Investment Ltd, autorizzata e regolata dalla Financial Conduct Authority (FCA) e da Consob. La società fornisce servizi di consulenza finanziaria e gestione di patrimoni con deposito della liquidità e degli strumenti finanziari presso la banca depositaria Saxo Capital Markets UK Limited. La società si è aggiudicata per il biennio 2018/2019 il titolo di “top servizio di *roboadvisor*” in Italia dall’istituto tedesco di qualità e finanza (ITQF). Sulla base di un questionario da compilare *online* viene individuato il profilo di rischio del cliente che viene abbinato a uno dei 12 portafogli di investimento, separati in 6 livelli di rischio e suddivisi per ammontare investito, aggiornati da un team di gestori. Se l’investimento è inferiore ai 50.000 Euro, il portafoglio sarà composto da un massimo di 7 *exchange traded funds* (ETFs), mentre se l’investimento supera i 50.000 Euro potrà contenere fino ad un massimo di 14 ETF. Le commissioni

¹⁰² Per “life-cycle point” si intende il segmento del ciclo di vita del cliente, inteso alla stregua del ciclo di vita di un prodotto, a cui sono associati bisogni, obiettivi e rischi del medesimo da soddisfare in modo differenziato.

¹⁰³ Fonte: dal sito della società (<https://www.virtualb.it>).

applicate vanno da un massimo dell'1% per patrimoni da 5.000 a 15.000 Euro a scalare sino a un minimo dello 0,3% per patrimoni sopra i 500.000 Euro¹⁰⁴.

Online SIM è la piattaforma italiana del risparmio gestito del gruppo Ersel, per investire in Fondi di società di gestione, italiane ed estere; la scelta copre oltre 4.000 Fondi Comuni e SICAV, Piani di Accumulo, Fondi Pensione e Piani Individuali di Risparmio. Il sito dispone di una piattaforma premiata per il biennio 2018/2019 dall'istituto tedesco di qualità e finanza (ITQF) come “numero uno servizio di *roboadvisor*”. Essa offre soluzioni di investimento in base alle esigenze e agli obiettivi del cliente, propone prodotti finanziari adeguati, suggerisce cambiamenti nell'*asset allocation* per sfruttare le situazioni di mercato e indica periodici ribilanciamenti del portafoglio investito. Alla piattaforma si accede sottoscrivendo il conto “RoboBox” mediante il quale il cliente può scegliere all'interno della piattaforma *online* il *roboadvisor* di terzi più in linea con le proprie esigenze ed avere così un servizio esclusivo di consulenza finanziaria automatizzata e personalizzata; l'investimento minimo è di 50.000 Euro. Sono disponibili due *roboadvisor*: uno della società di consulenza finanziaria ALFA SCF e uno della Ambrosetti Asset Management SIM.

Il primo è un modello *trend following* teso a costruire un portafoglio che si adegui dinamicamente al contesto di mercato ed in particolare gestisca in modo

¹⁰⁴ Fonte: dal sito della società (<https://www.moneyfarm.com/it/>).

flessibile l'esposizione ai mercati azionari, azzerandola nelle fasi di *bear market* e raggiungendo un limite massimo prefissato durante i *bull market*. La massima percentuale di strumenti azionari varia a seconda del profilo di rischio e del portafoglio associato, con un massimo del 70% fino ad azzerarne totalmente l'esposizione. Le commissioni applicate sono dello 0,7% da 50.000 a 150.000 Euro, dello 0,6% da 150.000 a 500.000 Euro e dello 0,5% oltre i 500.000 Euro.

Il secondo è un modello di *absolute return* che si basa su un protocollo proprietario, chiamato "Evidence Based Performance Analysis"[®] basato sullo studio, per finestre temporali discontinue, delle performance cumulate degli attivi finanziari. Lo scopo è individuare oggettivamente lo stato del momentum dell'attivo o del gruppo di attivi oggetto della previsione. Una volta individuata la classe di momentum vengono verificati i comportamenti che emergono tipicamente in quella specifica famiglia. La scelta degli attivi investibili viene quindi effettuata tramite un confronto del rapporto rischio/rendimento basato sull'indicatore proprietario "Profit Ratio", che quantifica a livello probabilistico il rendimento atteso associato ad una unità di rischio. Le commissioni applicate sono dello 0,9%¹⁰⁵.

Euclide è una SIM che fornisce il servizio di gestione di patrimoni svolta con il supporto di algoritmi matematici. Sono previste due linee di gestione in

¹⁰⁵ Fonte: dal sito della società (<https://www.onlinesim.it>).

funzione del patrimonio gestito: la “Smart”, con patrimoni a partire da 5.000 Euro e commissioni dello 0,6% e la “Wealth”, per patrimoni superiori a 250.000 Euro con commissioni dell’1,2% e una maggiore personalizzazione della gestione, seguita anche da un consulente dedicato¹⁰⁶.

SelfieWealth, è un sito di consulenza finanziaria *online* che offre un servizio giornaliero di analisi tecnica finalizzata a prevedere i valori futuri per un’ampia gamma di titoli nel mercato finanziario globale mediante un *software* che sviluppa notizie, previsioni, analisi e *watchlists*¹⁰⁷ sulla base di analisi; la piattaforma ha sinora analizzato circa 65.000 strumenti finanziari suddivisi in obbligazioni, azioni, fondi e ETF. Il servizio è reso con posta elettronica previa la stipula di un contratto di abbonamento di costo limitato¹⁰⁸.

MC Advisory è una società di consulenza finanziaria dedicata agli operatori professionali sia intermediari (banche, SGR e SIM) che professionisti (*broker, family office* ecc.). La società ha sviluppato la piattaforma “ROBO4ADVISOR” di tipo “Goal Based Investment Advice for Professionals” che provvede a fornire indicazioni per la costruzione di portafogli professionali in fondi ed ETF dedicati a consulenti evoluti. In particolare il *software* provvede alla selezione di fondi comuni con diverse chiavi di ricerca tarate per rischio e rendimento e alla

¹⁰⁶ Fonte: dal sito della società (<https://www.euclidea.com>).

¹⁰⁷ Con il termine “watchlists” si intendono liste personalizzate, costituite da operatori e privati investitori, che contengono le attività finanziarie che si vogliono monitorare con maggiore interesse.

¹⁰⁸ Fonte: dal sito della società (<https://www.selfiewealth.com/it/>).

composizione di portafogli sia macro che micro, che personalizzati, tutti peraltro composti da fondi¹⁰⁹.

Deus Technology è una società di consulenza *FinTech* che fornisce i propri servizi a utenti professionali (40 clienti istituzionali e 9.000 *banker*); tra i servizi resi sono compresi anche piattaforme di *robo wealth advisory*. Il *software*, attraverso un approccio euristico¹¹⁰ e un algoritmo costruito per adattarsi allo specifico modello di consulenza, genera proposte per i diversi *cluster* di clientela (segmenti *mass / affluent / HNWI*) considerando il livello di maggiore o minore personalizzazione del servizio, i prodotti in perimetro ed i costi. L'universo investibile è composto da prodotti *multi-asset* quali azioni, obbligazioni, fondi, ETF, valute, polizze assicurative, gestioni patrimoniali, ricercandole mediante l'integrazione "open" basata su APIs. L'offerta è allargata anche a soluzioni di intelligenza artificiale "*Chatbot*" per implementare interfacce testuali e per offrire alla clientela dell'intermediario servizi digitali sempre più sofisticati¹¹¹.

Yellow Advice è la piattaforma *online* di CheBanca!¹¹² che, sulla base della definizione del profilo di rischio, della tipologia di obiettivi da raggiungere e

¹⁰⁹ Fonte: dal sito della società (<http://www.mcadvisory.it>).

¹¹⁰ Con il termine "approccio euristico" si definisce un procedimento di risoluzione dei problemi che non segue un chiaro percorso, ma che si affida all'intuito e allo stato temporaneo delle circostanze, al fine di generare nuova conoscenza. In particolare, l'euristica di una teoria dovrebbe indicare le strade e le possibilità da approfondire nel tentativo di rendere la teoria "progressiva", in grado, cioè, di garantirsi uno sviluppo empirico tale da prevedere fatti nuovi non noti al momento dell'elaborazione del nocciolo della teoria.

¹¹¹ Fonte: dal sito della società (<https://www.deustechology.com>).

¹¹² Chebanca! è la banca *retail* del gruppo Mediobanca dedicata al risparmio e agli investimenti che opera con un approccio multicanale *online* e con una rete di filiali sul territorio italiano.

dell'orizzonte temporale, propone al cliente una *asset allocation* ottimale. Il rapporto di consulenza viene instaurato accedendo al sito e creando un profilo utente che può essere modificato nel tempo in termini di obiettivi di rendimento e di orizzonte temporale; sono previsti sino a quattro obiettivi di investimento. È previsto anche l'intervento, su richiesta, di un consulente dedicato; il patrimonio minimo da dedicare all'investimento di 20.000 Euro, con commissioni di gestione dello 0,3% e remunerazione della liquidità non investita dello 0,5% all'anno¹¹³.

Sono riportati schematicamente nella Tabella III.1 i servizi resi dalle piattaforme precedentemente descritte.

Tab. III.1 – Servizi resi dalle piattaforme di roboadvisory

Servizio reso / Piattaforma	SigFig	Jemstep	Betterment	Yellow Advice	Virtual B	MC Advisory	Deus Technology	Online SIM	Moneyfarm	Euclidea	AdviseOnly	SelfieWealth
Portafogli automatizzati per clientela privata prodotti con algoritmi proprietari												
Portafogli automatizzati per clientela privata prodotti con algoritmi di terzi												
Portafogli automatizzati per intermediari professionali prodotti con algoritmi proprietari												
Portafogli semiautomatici composti da gestori e <i>roboadvisors</i> proprietari												
Produzione di <i>watchlists</i> giornaliere con analisi tecnica automatizzata												
Piani di accumulo												

Fonte: Elaborazioni dell'autrice da informazioni reperite dai relativi siti internet.

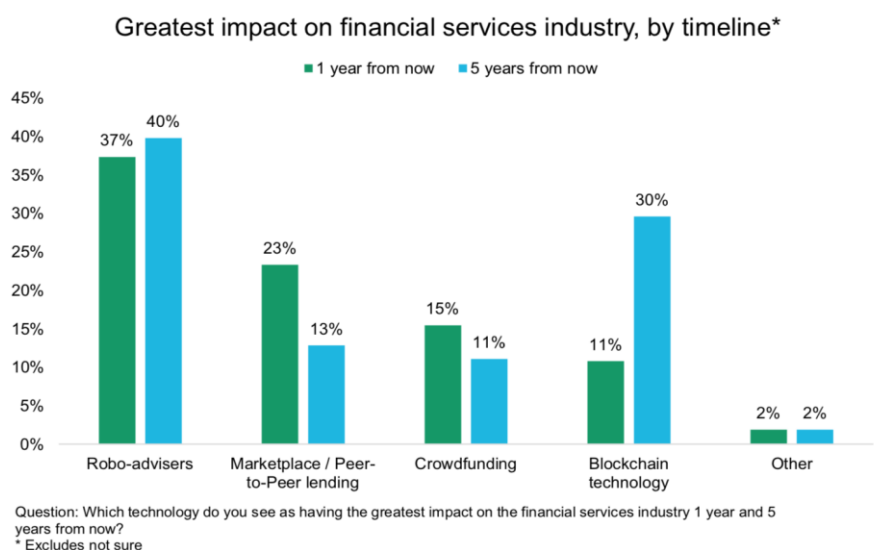
¹¹³ Fonte: dal sito della società (<https://yellowadvice.chebanca.it/>).

3.4.2 Possibili evoluzioni

3.4.2.1 Nuovi modelli organizzativi

Il *Fintech Survey Report* svolto dal CFA Institute nel 2016 ponendo ai propri associati una serie di domande prevedeva che nei successivi cinque anni, tra le applicazioni del *FinTech* nel mercato dei servizi finanziari il settore con più alto impatto sarebbe stato quello dei *roboadvisor*. I circa 800 associati che avevano risposto al questionario indicavano, infatti, una percentuale del 40%, seguita dal 30% della tecnologia *blockchain*¹¹⁴ (cfr. Fig. III.2).

Fig. III.2 – *Impatto del FinTech sull'industria finanziaria*



Fonte: CFA INSTITUTE, *Fintech Survey Report*, aprile 2016, pag.17.

¹¹⁴ CFA INSTITUTE, *Fintech Survey Report*, aprile 2016, pag.17.

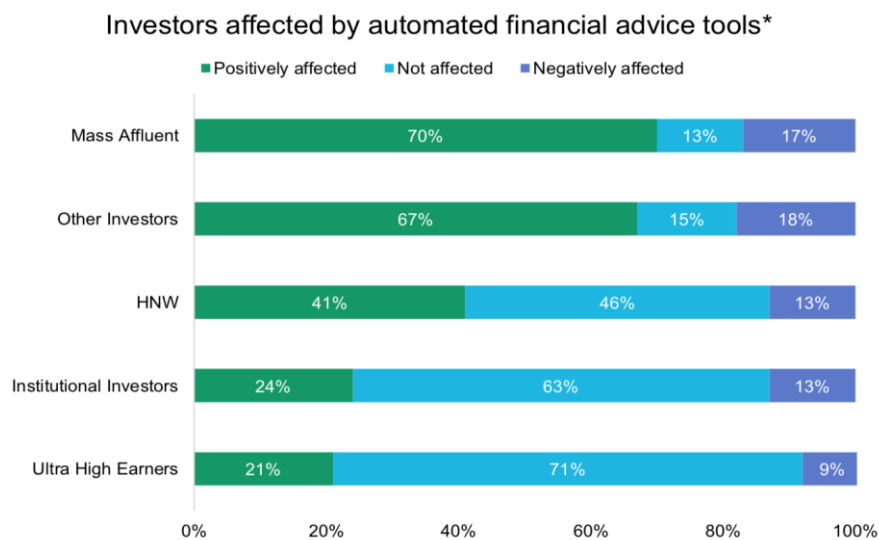
Il predetto sviluppo necessiterà di adeguate rivisitazioni dei modelli organizzativi e delle procedure degli intermediari finanziari nell'area del *wealth management*, in cui i disegni organizzativi volti a sostenere le rinnovate strategie commerciali dovranno ricomprendere aree di appannaggio dei *roboadvisor*, dei *robo assistant* e dei *robo investing* e tenere conto delle loro interazioni con i diversi settori dell'intermediario.

Il modello prevalente continuerà a basarsi sulle relazioni umane con interventi finalizzati dei *robot* che svolgeranno un'azione di supporto per migliorare le prestazioni del *wealth management* e della *customer experience*.

Infatti, statisticamente all'aumentare dei patrimoni gestiti si riducono i benefici di una spinta automazione. Il medesimo *survey* di CFA Institute ha rilevato un 70% di risposte positive in ordine ai benefici rivenienti dall'automazione dell'*advisory* per i clienti *affluent* contro un 21% per quelli UHNWI¹¹⁵ (cfr. Fig. III.3).

¹¹⁵ R. PREECE, *Understanding the Fintech Hype*, "CFA Institute Magazine", settembre 2016.

Fig. III.3 – Investitori interessati all’offerta di servizi finanziari automatizzati



Question: How will the following investors be affected by automated financial advice tools?
*Excludes no opinion

Fonte: CFA INSTITUTE, *Fintech Survey Report*, aprile 2016, pag.9.

A sostegno di questa tesi sono anche i risultati del recente studio CeTIF - Centro di Ricerca su Tecnologie, Innovazione e Servizi Finanziari dell’Università Cattolica¹¹⁶ - che prevede l’uso di *roboadvisor* flessibili sul modello del “*robo for advisor*”. In questo caso, infatti, gli strumenti digitali sono a supporto dello specialista e non possono essere considerati sostitutivi. Il *private banker* resta il consulente di riferimento di cui si avvale il cliente per coordinare un *network* di competenze necessarie alla gestione, come evidenzia anche l’ultima indagine

¹¹⁶ L. INCORVATI, D. RUSSO, *Porte aperte al digital wealth per supportare banker e clienti*, “Il Sole 24 Ore”, 9 luglio 2019.

dell'Associazione Italiana Private Banking (AIPB)¹¹⁷. Per la clientela più sofisticata il *private banker* resta il primo punto di riferimento per la gestione del proprio patrimonio (nel 74% dei casi per nuovi investimenti, nel 70% per la mappatura e l'analisi del proprio patrimonio, nel 64% per avere supporto in termini di gestione fiduciaria della propria ricchezza). La relazione umana resta prioritaria per le operazioni complesse (l'86% degli investitori si rivolge al *private banker* per sottoscrivere investimenti, l'85% per una consulenza in merito) ma l'*home banking* e le *app* sono rilevanti per le operazioni ordinarie ed il monitoraggio. Nel 2018 anche l'AIPB registrava un calo nella propensione dei clienti *private* ad affidarsi alla gestione automatizzata del patrimonio a fronte di eccessivi costi di consulenza (negli under 55 passa dal 34,5% del 2017 al 22,3% e nella fascia 55-64 anni dal 22,7% al 20,7%). I più giovani, però, mostrano una buona propensione al ricorso a piattaforme digitali e un maggiore ottimismo sul loro futuro (56,8%) e sulla loro affidabilità (37,1%). Resta però bassa la percentuale di coloro che rinuncia alla relazione con il *private banker* a favore della sola piattaforma digitale¹¹⁸.

Quindi, nel prossimo futuro lo scenario più probabile potrebbe vedere, per i clienti *mass*, la tradizionale attività della rete affiancata da *robo investing* generatori ed esecutori di proposte di investimento; per la clientela *affluent*, a latere di una

¹¹⁷ L. INCORVATI, D. RUSSO, *Porte aperte al digital wealth per supportare banker e clienti*, "Il Sole 24 Ore", 9 luglio 2019.

¹¹⁸ L. INCORVATI, D. RUSSO, *Porte aperte al digital wealth per supportare banker e clienti*, "Il Sole 24 Ore", 9 luglio 2019.

consulenza più personalizzata, potranno essere poste piattaforme di *roboadvisory* e *robo investing* da utilizzare per i clienti più sofisticati; per i clienti *private*, HNWI e VHNWI i servizi umani a complessità crescente di gestione di portafogli personalizzati, gestione di *asset* non finanziari, servizi di *wealth management* a spettro esteso e di *family business*, saranno facilitati da piattaforme di *roboadvisory* o *robo investing* per migliorare la diversificazione dei portafogli o per perseguire obiettivi di investimento specifici sia di *trading* che di copertura¹¹⁹.

La concreta applicazione dei *roboadvisor* si realizzerà quindi nella creazione di modelli ibridi che possono formarsi a monte o a valle del processo di consulenza.

A monte si possono affiancare *robot* al gestore in tre modalità operative: a compartimenti stagni, facendo gestire al *robot* portafogli diversi da quelli del gestore; modificando con operazioni di *hedging*, effettuate dal gestore, le scelte del *robot*; integrazione dei segnali dati dal *robot* con le decisioni del gestore.

I processi a valle possono riguardare la modalità di erogazione del servizio in cui l'utilizzo del *robot* consente al *banker* di dedicare più tempo alla gestione della clientela e allo sviluppo di nuovi rapporti commerciali.

In particolare nelle applicazioni a valle l'intensità di quest'ultima dipenderà sia dalla natura e dalle conoscenze digitali del cliente, dal suo grado di delega e dall'entità del suo patrimonio.

¹¹⁹ A. DI MASCIO, *Wealth Management e FinTech. Le nuove sfide tra Private Banker e Robo Advisor*, Egea S.p.A., Milano, 2018, pag.229.

Per i clienti deleganti non digitali si adotterà ad esempio un approccio ibrido sino alla categoria *affluent* e solo umano per quelle successive, mentre per la medesima categoria maggiormente digitalizzata l'approccio ibrido potrà essere utilizzato per fasce di patrimoni anche superiori a quelli *affluent*; per i clienti partecipativi potrà essere utilizzato un approccio ibrido per tutte le classi ad eccezione delle fasce superiori agli *affluent* non digitalizzati; per i clienti autonomi e digitalizzati potrà essere usato un approccio totalmente digitale per tutte le fasce di patrimonio ed uno ibrido per i non digitali, ad eccezione dei VHNWI che necessitano sempre di un intervento personalizzato¹²⁰.

3.4.2.2 Intelligenza artificiale

Nello sviluppo delle piattaforme di *roboadvisor* per l'industria del *wealth management* il prossimo passo evolutivo è rappresentato dall'applicazione di sistemi di intelligenza artificiale (AI); il presente paragrafo ne traccia in forma sintetica una definizione e le principali fasi di produzione, senza una pretesa di esaustività, ma solo con lo scopo di far comprendere il grado di articolazione e di difficoltà che grava sul processo di definizione di una piattaforma di AI.

¹²⁰ A. DI MASCIÒ, *Wealth Management e FinTech. Le nuove sfide tra Private Banker e Robo Advisor*, Egea S.p.A., Milano, 2018, pag.230.

Questo termine, coniato nel 1955 dall'informatico John McCarthy nell'ambito di una conferenza presso il Dartmouth College¹²¹, costituisce un concetto universale applicabile a diverse discipline umane in modalità anche tra loro difformi. L'intelligenza artificiale può infatti essere applicata alla riproduzione digitale di processi riferibili a modalità del comportamento umano e processi del ragionamento umano, questi ultimi possono essere divisi a loro volta tra quelli che replicano l'esecuzione umana (in cui si valutano i risultati in termini di somiglianza alla realtà) e quelli che simulano un'esecuzione razionale (in cui gli esiti sono vagliati mediante l'aderenza alla realtà).

Gli strumenti di sviluppo dell'AI sono i cosiddetti "agenti intelligenti", ovvero *software* e *hardware* che applicano ragionamenti tipici della mente umana per generare risultati di *output* sulla base di dati di *input*. La loro applicazione può avvenire in situazioni di certezza (ambienti deterministici), dove stati successivi dell'ambiente sono connessi alle azioni compiute dall'agente, o di incertezza (ambienti stocastici), in cui stati seguenti dell'ambiente vengono presunti mediante il calcolo delle probabilità, come accade ad esempio nei mercati finanziari.

Il concetto innovativo alla base dell'*Artificial Intelligence* (AI) è rappresentato dallo sviluppo di algoritmi che non svolgono più processi programmati a monte, ma che apprendono dall'esperienza pregressa per trovare

¹²¹ S. CHISHTI, T. PUSCHMANN, *The WealthTech Book: The FinTech Handbook for Investors, Entrepreneurs and Finance Visionaries*, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 2018, pag.80.

soluzioni a particolari problematiche proposte. Il funzionamento di tali algoritmi è interattivo, circolare e tende alla progressiva riduzione degli errori generati dalla procedura. Le fasi che si susseguono sono infatti: la costruzione di un modello di apprendimento mediante l'alimentazione dello stesso con dati in ingresso, la cui ampiezza, qualità e regolarità consentano una sufficiente analisi del fenomeno; la costruzione di un modello previsionale basato su quello di apprendimento; l'acquisizione di nuovi dati in *input*; la restituzione di un risultato da parte del modello e l'analisi degli errori; la correzione della base dati impiegata per l'addestramento al fine di ridurre gli errori. Ad ogni ciclo viene migliorata la base dati da cui apprendere¹²².

Il processo di apprendimento, cosiddetto di *machine learning*, è il nodo centrale nella costruzione del modello. Quest'ultimo può essere identificato come una funzione che restituisce risultati sulla base di dati di *input* elaborati non in modo automatico, ma in base a delle scelte. Queste ultime derivano da un processo di apprendimento continuo che si basa sulla correzione dei propri errori. La fase maggiormente complessa è la lavorazione dei dati grezzi e la loro quantità; la pre-elaborazione può avvenire con l'uso di algoritmi di apprendimento supervisionati oppure non supervisionati. Nel primo caso i dati d'addestramento sono "etichettati"

¹²² D. PETRELLI, F. CESARINI, *Excel e intelligenza artificiale per il trading. Programmazione VBA e algoritmi AI per operare con profitto sui mercati finanziari*, Edizioni LSWR, Milano, 2018, pagg.272-276.

ovvero presentano un *label* che individua la decisione da prendere per ogni esempio e quindi la loro classificazione. Nel secondo i dati forniti per l'addestramento non sono classificati a priori secondo una logica, ma questa è determinata direttamente dalla macchina in base alle caratteristiche dei dati stessi.

La scelta della metodologia da applicare ai dati è fatta in funzione dei risultati che si vogliono ottenere dai modelli di *machine learning*: modelli di classificazione che individuano classi omogenee (valori discreti) o modelli di regressione che individuano dei dati reali, ovvero sia numeri finiti (valori continui). Il problema principale da prevenire nella fase di addestramento di un sistema di *machine learning* è quello dell'*overfitting* ovvero dell'eccesso di addestramento. La tecnica più diffusa per raggiungere il giusto compromesso nella precisione dei risultati è la cosiddetta validazione incrociata che prevede la suddivisione dei dati in k gruppi di cui se ne impiega solo uno per la validazione (*set cross-validation*) mentre gli altri rimangono a far parte del set di addestramento (*training dataset*) come dati di esempio. L'obiettivo è quello di ricercare quindi il k ottimale e viene perseguito mediante simulazioni svolte con i diversi gruppi di dati fino a trovare quello che ottiene la migliore performance sul *set cross-validation*¹²³.

¹²³ D. PETRELLI, F. CESARINI, *Excel e intelligenza artificiale per il trading. Programmazione VBA e algoritmi AI per operare con profitto sui mercati finanziari*, Edizioni LSWR, Milano, 2018, pagg.278-284.

Il *deep learning* è una evoluzione del *machine learning* che si basa su reti neurali multilivello, ovvero programmi che elaborano l'*input* iniziale in diverse fasi per generare l'*output* finale e in ogni passaggio prendono l'*output* dell'ultima fase come *input*¹²⁴.

Tale tecnica di apprendimento automatico può essere infatti proficuamente utilizzata in presenza di *data set* molto ampi. Il *deep learning* risulta quindi essere caratterizzato da maggiore autonomia poiché non prevede la costituzione iniziale di una funzione di apprendimento, ma l'impiego di una rete neurale basata su *layer* di *input* che ricevono valori dalle variabili d'ingresso e *layer* intermedi che passano tali dati ai *layer* di *output* dopo averne effettuato una rielaborazione.

Esistono diverse tipologie di addestramento di tali sistemi:

- l'addestramento “da zero”, solitamente poco usato perché necessita di *data base* con alte quantità di dati “etichettati” che possono richiedere elevati tempi di elaborazione;
- il *transfer learning*, quello più utilizzato, che non necessita di *data set* particolarmente ampi ed è finalizzato al perfezionamento di modelli precedentemente addestrati;
- l'estrazione delle caratteristiche, che sfrutta la rete neurale per estrarre proprietà utilizzabili come *input* di un modello di *machine learning*

¹²⁴ CFA INSTITUTE, *Fintech 2018. The Asia Pacific Edition*, 2018, pag.19.

mediante l'impiego di tecniche con un elevato grado di specializzazione, di difficile esecuzione e quindi il metodo meno diffuso tra i tre¹²⁵.

Le metodologie di intelligenza artificiale potrebbero trovare proficua applicazione in diversi ambiti del *wealth management*, soprattutto per ridurre i costi del personale e delle strutture mantenendo invariati la qualità e l'entità dei servizi forniti.

I cosiddetti *classifiers*, ovvero procedure intelligenti che contengono una serie di istruzioni che sono trasformate in informazioni su oggetti o soggetti con lo scopo di attuare previsioni, potranno essere utilizzati nella *fraud prevention*, nel *risk management*, nell'*automatic document processing* (cioè sistemi automatici che riconoscono e aggregano le transazioni archiviate su vari dispositivi), nel *trading* e nello *stock picking* basati su *sentiment score*.

Le *Conversional interfaces*, ovvero motori di *natural language processing* (NLP) in grado di comprendere il linguaggio naturale e di rispondere imitando il dialogo umano (dette *chatbot* nel *wealth management*) possono essere utilizzate nei servizi di:

¹²⁵ D. PETRELLI, F. CESARINI, *Excel e intelligenza artificiale per il trading. Programmazione VBA e algoritmi AI per operare con profitto sui mercati finanziari*, Edizioni LSWR, Milano, 2018, pagg.284-285.

- *customer service*, cioè supporto sui servizi erogati usufruibile in qualsiasi momento;
- *product information*, per risposte alle domande di tipo quali-quantitativo sui prodotti offerti e la gestione della documentazione legale e commerciale fornita all'utente;
- *text e voice aided*, ovvero motori di riconoscimento vocale che permettono di compilare i questionari e di tracciare le risposte alle domande poste facilitando il compito dell'*advisor* che si limita all'invio in sede del questionario stesso¹²⁶.

Nel campo della profilazione del cliente sono presenti tecniche applicate nei maggiori intermediari americani che si potranno diffondere anche nel panorama europeo quali *chatbot* impiegati per identificare il profilo finanziario dell'utente e per fornire idee di investimento (es. il programma "Watson" di IBM) e algoritmi in grado di attuare analisi di sensitività in merito alla gestione di portafoglio (es. il programma "Aladdin" di BlackRock). Ulteriori applicazioni americane dell'AI trasferibili nel contesto europeo sono rinvenibili nell'ambito della costruzione di portafogli quali tecnologie di *high-frequency trading* (HFT), *sentiment analysis*, *network analysis* per l'ottimizzazione di portafoglio, piattaforme di ricerca in grado di analizzare i dati storici, i *patterns* di mercato e le correlazioni di mercato (es.

¹²⁶ A. DI MASCIÒ, *Wealth Management e FinTech. Le nuove sfide tra Private Banker e Robo Advisor*, Egea S.p.A., Milano, 2018, pag.316.

Kensho di Goldman Sachs). Nella gestione di portafoglio¹²⁷, ulteriori sviluppi sono possibili mediante *chatbot* applicati a *roboadvisor*, per comunicare la proposta d'investimento o direttamente al cliente finale, o ai *robo assistant* se questa è utilizzata come supporto all'attività del gestore (cfr. per un maggior dettaglio il paragrafo successivo).

Come per tutte le nuove attività, l'applicazione di processi automatizzati produce, oltre ad innegabili economie di scala, nuove tipologie di rischi operativi. Dell'argomento tratta il Financial Stability Board (FSB) nel recente articolo "Artificial Intelligence and Machine Learning in Financial Services – Market Developments and Financial Stability Implications" pubblicato nel novembre del 2017, in cui suddivide i rischi in due categorie: micro e macro finanziari.

Nel primo gruppo sono ricompresi:

- il rischio di mercato finanziario relativo alla minaccia della stabilità di mercato da parte dell'elevata volatilità creata dall'utilizzo simultaneo di tecnologie di AI da un alto numero di investitori;
- i rischi per le istituzioni finanziarie, ovvero la difficoltà per i regolatori e per gli investitori di giudicare potenziali problematiche nel processo decisionale di tali tecnologie a causa del loro ridotto grado di trasparenza;

¹²⁷ S. CHISHTI, T. PUSCHMANN, *The WealthTech Book: The FinTech Handbook for Investors, Entrepreneurs and Finance Visionaries*, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 2018, pag.81.

- i rischi per la *privacy* dei consumatori relativi a possibili attacchi *hacker* che potrebbero minare la sicurezza dei dati sensibili forniti dai clienti ed impiegati per alimentare il processo di *machine learning* degli algoritmi di intelligenza artificiale.

Nella seconda categoria sono individuati:

- rischi di concentrazione di mercato dovuti alla possibilità di concentrazione di ampie quote di mercato in mano ad un ridotto numero di fornitori terzi di tali tecnologie per la gestione dei *big data*;
- rischi di turbative di mercato identificabili con l'imprevedibilità degli andamenti di mercato dettata dall'uso di algoritmi di *trading* basati su meccanismi di *machine learning*;
- rischi di connessione, rappresentati dal fatto che se molti istituti finanziari si basano sugli stessi dati o algoritmi di un particolare segmento, quando si verificano problemi, possono diffondersi sull'intero mercato;
- rischi tecnologici, individuabili in problematiche tecniche di *training* non sufficiente dell'algoritmo non riscontrabili dagli utenti¹²⁸.

Forme di mitigazione dei rischi dell'applicazione dell'intelligenza artificiale possono essere riscontrate nella loro applicazione ibrida, in cui l'intervento umano

¹²⁸ D. HE, M. GUO, J. ZHOU, V. GUO, *The Impact of Artificial Intelligence (AI) on the Financial Job Market*, The Boston Consulting Group – China Development Research Foundation, marzo 2018, pagg.4-6.

rimanga necessario. Tale approccio si sta sviluppando, soprattutto nell'ambito europeo e consiste nell'utilizzo di tali strumenti per ampliare il *tool set* del *wealth manager* a supporto del suo operato nei diversi campi del settore. I *tool* possono essere ad esempio utilizzati nella gestione di portafoglio sotto forma di algoritmi che permettano di identificare tempestivamente *asset* non adeguati al profilo di rischio del cliente o di attuare previsioni in tempo reale sulla base di informazioni reperite da dati di mercato, *report* finanziari, notizie in diverse lingue¹²⁹, lasciando in ultima istanza la decisione di investimento nelle mani del *manager* stesso.

3.4.2.3 Goal Based Investing e Gamification

Tra gli scopi dei *roboadvisor* il principale è quello di fornire consulenza nei diversi ambiti del *wealth management* ed in particolare nella gestione di portafogli. Per evitare che modelli troppo simili generino amplificazioni dei movimenti di prezzo nei mercati finanziari è necessario quindi che vengano applicate diverse tecniche nella creazione di portafogli¹³⁰; in questo paragrafo sono descritte alcune tecniche nell'ambito della gestione automatizzata dei portafogli in un'ottica evolutiva.

¹²⁹ S. CHISHTI, T. PUSCHMANN, *The WealthTech Book: The FinTech Handbook for Investors, Entrepreneurs and Finance Visionaries*, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 2018, pag.276.

¹³⁰ E. MALVERTI, D. BULGARELLI, G. VILLA, *FinTech. La finanza digitale. Strategie di investimento con i roboadvisor*, Hoepli, Milano, 2018, pag.122.

Una delle possibili evoluzioni della Moderna Teoria di Portafoglio, sviluppata all'inizio degli anni '50, è rappresentata dalla tecnica di ottimizzazione di portafoglio *Goal Based Investing* (GBI). Tale approccio è finalizzato a conferire un'esperienza d'investimento personalizzata incentrandola sulla figura del cliente; da un lato conferendo maggiore rilevanza ai suoi valori personali, agli obiettivi d'investimento, alle priorità, all'orizzonte temporale, al profilo di rischio e alle reazioni rispetto alle dinamiche di mercato; dall'altro basando le proprie analisi sulla probabilità attesa di realizzazione degli obiettivi degli utenti piuttosto che sui concetti più tradizionali dei rendimenti attesi di portafoglio a confronto con quelli dei benchmark di riferimento.

Sul fronte della profilatura del cliente, sono state sviluppate diverse teorie che legano la definizione degli obiettivi degli individui ai loro profili di rischio e quindi ai portafogli ad essi associabili. In particolare Chhabra nella teoria relativa al *Wealth Allocation framework* (2005 e 2015)¹³¹, suddivide gli obiettivi in tre gruppi:

- “essenziali”, che corrispondono a bisogni di sicurezza nella vita privata quali ad esempio la perdita del lavoro, gravi malattie, pensioni insufficienti al mantenimento dello stile di vita degli eredi;

¹³¹ A. B. CHHABRA, *Beyond Markowitz: A Comprehensive Wealth Allocation Framework for Individual Investors*, “The Journal of Wealth Management Vol. 7, No. 4”, 2005 e A. B. CHHABRA, *The Aspirational Investor: Taming the Markets to Achieve Your Life's Goals*, HarperBusiness, 2015.

- “importanti”, che si riferiscono al raggiungimento di situazioni di stabilità personale e familiare all’interno di gruppi di riferimento;
- “aspirazionali”, che comportano il perseguimento di progetti e aspirazioni personali di difficile raggiungimento, che possono comportare anche l’assunzione di rilevanti rischi¹³².

La teoria GBI associa ad ogni obiettivo precedentemente citato tre corrispondenti tipologie di rischio ed in particolare, seguendo il medesimo ordine di esposizione:

- “rischi personali”, che richiedono protezione per evitare di non riuscire a soddisfare i bisogni fondamentali che caratterizzano il proprio stile di vita;
- “rischi di mercato”, che derivano dagli investimenti posti in essere per migliorare la propria posizione finanziaria, che non possono essere completamente diversificati da nessun portafoglio in quanto connessi alle dinamiche dei mercati finanziari;
- “rischi aspirazionali”, che derivano da rischi idiosincratici derivanti dalla continua movimentazione della ricchezza, che può comportare rilevanti plusvalenze, ma altrettanto elevate perdite di capitale.

¹³² P. SIRONI, *FinTech Innovation: From Robo-Advisors to Goal Based Investing and Gamification*, Jonh Wiley & Sons Ltd, Chichester, 2016, pag.92.

Ad ogni tipologia di rischio sono quindi collegati altrettanti modelli di portafoglio, nell'ordine:

- portafogli cosiddetti “di sicurezza” formati da beni “rifugio” quali liquidità, immobili, fondi pensione ecc.;
- portafogli “di mercato” che hanno un obiettivo di stabilità nel lungo termine, come obbligazioni, fondi ecc.;
- portafogli “aspirazionali” per raggiungere gli obiettivi speculativi quali quote di imprese o di fondi di *private equity*¹³³.

Il processo di GBI, volto a definire una politica d'investimento in un'ottica olistica per il cliente, si sviluppa su cinque fasi che si avvalgono delle classificazioni precedentemente descritte.

La prima fase consiste nell'identificazione dei valori personali del cliente e delle sue reazioni in relazione a specifiche tematiche e alle opportunità di investimento.

La seconda fase prevede la definizione degli obiettivi dell'investitore formulati in termini di percentuale di rendimento, valore del portafoglio *target* o flusso di reddito richiesto; in tale fase lo scopo del *wealth manager* è quello di

¹³³ P. SIRONI, *FinTech Innovation: From Robo-Advisors to Goal Based Investing and Gamification*, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 2016, pag.94.

Con il termine “private equity” si intende un'attività finanziaria mediante la quale un'entità, solitamente un investitore istituzionale, rileva quote di una società cosiddetta “obiettivo”, sia acquisendo azioni da terzi sia sottoscrivendo azioni di nuova emissione.

supportare i clienti nell'individuare gli obiettivi, anche lontani nel tempo, e nel valutare la loro rischiosità.

La terza fase coincide con la definizione degli orizzonti temporali necessari alla realizzazione delle diverse categorie di obiettivi, stimati considerando anche lo sviluppo di scenari multipli che permettano la connessione dei diversi obiettivi.

La quarta fase identifica la tolleranza al rischio che il cliente assegna ad ogni obiettivo (es. massima probabilità di perdita) e deriva dalla combinazione di due fattori: l'avversione al rischio, che misura il grado soggettivo di sopportazione dei rischi in base a tratti psicologici e risposte emotive e la capacità di sopportare il rischio in termini oggettivi, ovverosia il livello di perdita finanziaria massima che si è in grado di sostenere senza compromettere gli obiettivi essenziali.

La quinta fase prevede la creazione di una gerarchia degli obiettivi e quindi la loro collocazione nel gruppo di rischi più coerente¹³⁴, per consentire, a conclusione del processo, l'associazione dei rischi ai relativi tipi di portafoglio pesati per il grado di sopportabilità, in modo da giungere ad un profilo di rischi sintetico del cliente che si rifletta in una tipologia di portafoglio e quindi in una definita strategia d'investimento.

Esaurita la fase di profilazione del cliente ad esso va attribuito un portafoglio ottimale, per la cui costruzione sono state elaborate numerose teorie.

¹³⁴ P. SIRONI, *FinTech Innovation: From Robo-Advisors to Goal Based Investing and Gamification*, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 2016, pagg.100-104.

La Moderna Teoria di Portafoglio, ideata da Markowitz all'inizio degli anni '50¹³⁵, prevede la costituzione di una frontiera efficiente composta da portafogli che a parità di livello di rischio presentano il massimo rendimento, tra i quali l'investitore, in base al suo obiettivo rischio-rendimento, sceglie l'*asset allocation* che corrisponde al punto di tangenza tra la frontiera efficiente e la sua funzione di utilità. Tale approccio di ottimizzazione è il più semplificato, presentando di conseguenza limiti nella sua applicazione quali la considerazione dei soli prodotti lineari, un unico orizzonte temporale di investimento e l'impiego della varianza come misura di rischio.

La prima teoria che supera in parte i limiti precedentemente citati è quella di Black-Litterman (1992)¹³⁶ caratterizzata da tre innovazioni: l'idea che le opinioni, o *views*, degli investitori sui ritorni dei mercati finanziari sono asimmetriche e possono essere divise tra equilibrio di mercato a lungo termine e le opinioni degli investitori nel breve periodo; entrambi i gruppi di informazioni sono incerti e possono essere descritti mediante distribuzioni di probabilità; un set completo di rendimenti attesi in eccesso può essere stimato combinando le opinioni dei *manager* con l'equilibrio di mercato, rappresentando il nuovo punto di partenza della teoria di ottimizzazione¹³⁷.

¹³⁵ H. MARKOWITZ, *Portfolio Selection*, "The Journal of Finance, Vol. 7, No. 1", marzo 1952.

¹³⁶ F. BLACK, R. LITTERMAN, *Global Portfolio Optimization*, "Financial Analysts Journal Vol. 48 No. 5", settembre/ottobre 1992.

¹³⁷ P. SIRONI, *FinTech Innovation: From Robo-Advisors to Goal Based Investing and Gamification*, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 2016, pag. 118.

Tale teoria si sviluppa in diverse fasi. Inizialmente viene attuata una preparazione dei dati di *input* del modello costituiti dall'identificazione dell'universo d'investimento e la stima dei rendimenti in eccesso, delle varianze-covarianze storiche e del coefficiente di avversione al rischio. In seguito si definiscono i rendimenti attesi in eccesso ed i pesi dei titoli del portafoglio di equilibrio mediante la scelta di un indice di mercato oppure con l'applicazione di un processo di ottimizzazione inversa ad un portafoglio ottenuto mediante l'impiego di analisi econometriche. Il *wealth manager* può quindi incorporare le proprie ulteriori opinioni in merito ai rendimenti attesi in eccesso precedentemente definiti, specificandone il livello di confidenza e stimando la loro distribuzione di probabilità. La funzione di densità derivante dall'unione di quella dei rendimenti in eccesso del portafoglio di equilibrio e di quella delle opinioni del *wealth manager* rappresenta la funzione obiettivo di un nuovo processo di ottimizzazione che giunge alla definizione dei pesi "nominali" ottimali degli *assets*.

Nonostante la teoria di Black-Litterman sia caratterizzata da elementi di innovazione, determina una creazione di portafoglio basata su una rappresentazione semplificata delle opportunità d'investimento (nella realtà proficuamente applicabile limitandosi all'impiego dei soli ETF), non permettendo l'analisi della sensitività del portafoglio alla variazione di molteplici scenari di mercato nel corso del tempo.

Ulteriore evoluzione della teoria di Markowitz è quella sviluppata dallo stesso autore nel 2010 in collaborazione con Das, Scheid e Statman¹³⁸, in cui sono uniti gli assunti della tradizionale teoria di portafoglio con le evidenze della finanza comportamentale, secondo la quale gli individui attuano i propri investimenti basandosi su principi di “contabilità mentale”, ovvero basandosi su ripartizioni soggettive del proprio patrimonio tra le varie tipologie di *asset*. Questa logica tende ad avvicinarsi al panorama del GBI in quanto implementa le tecniche tradizionali di ottimizzazione di portafoglio mediante la sostituzione della definizione di rischio, rappresentata dalla varianza, con quella individuata dalla probabilità di non riuscire a raggiungere la soglia di rendimento atteso per ciascuno dei conti mentali associati ai diversi obiettivi. Tale teoria risente però ancora di una forte limitazione legata all’impiego di obiettivi con un orizzonte uni-temporale, difficilmente applicabili in algoritmi di *roboadvisor* basati su simulazioni di investimenti in diverse fasi temporali.

Il superamento di quest’ultima problematica è il punto di partenza della teoria sviluppata da Sironi (2015) definita *Probabilistic Scenario Optimization* (PSO) basata sul modello di *Goal Based Investing* descritto in precedenza.

Il carattere innovativo di tale teoria risiede in diversi aspetti. Innanzitutto, la variabile chiave della funzione obiettivo del processo di ottimizzazione diventa la

¹³⁸ S. DAS, H. MARKOWITZ, J. SCHEID, M. STATMAN, *Portfolio Optimization with Mental Accounts*, “Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol. 45, No. 2”, aprile 2010.

probabilità di realizzare un obiettivo d'investimento piuttosto che i rendimenti ottimali di mercato già realizzati nel caso di Markowitz o quelli previsti dagli investitori, nel caso di Black-Litterman. Inoltre, l'analisi di portafoglio non si basa solo su una rappresentazione Media-Varianza, propria delle tradizionali teorie di portafoglio, ma bensì sulla valutazione completa dei titoli in diversi scenari stocastici che simulino anche condizioni di rendimento in situazioni di mercati perturbati o volatili.

La teoria della PSO è composta da diverse fasi che giungono alla definizione del portafoglio che presenta la maggiore probabilità di raggiungere un obiettivo d'investimento considerando limitazioni dettate dal profilo di rischio dell'investitore.

La prima fase prevede infatti la dichiarazione del profilo di rischio e rendimento, come unione della tolleranza per il rischio e delle ambizioni dei clienti, oltre all'indicazione dell'universo d'investimento e dei vincoli dell'*asset allocation*.

In seguito viene attuata una valutazione dell'andamento dei prezzi dei singoli *asset* compresi nell'universo di investimento nell'ambito di differenti scenari, realizzati mediante simulazioni Monte Carlo, derivanti dalla combinazione di più fattori di rischio (es. inflazione, prezzi delle azioni, tassi d'interesse).

La fase successiva prevede la costituzione di portafogli potenziali derivanti dalle simulazioni Monte Carlo tra cui sono considerati ai fini dell'ottimizzazione

solo quelli ammissibili, ovvero in linea con i vincoli di *asset allocation* del cliente, e tra essi a loro volta vengono scelti quelli adeguati al profilo di rischio dell'investitore.

Nella fase finale viene ottimizzata la funzione obiettivo, che serve a scegliere su basi probabilistiche tra i portafogli selezionati nella fase precedente quello che ha maggiore probabilità di raggiungere gli obiettivi di rendimento previsti dal cliente nell'arco temporale indicato dallo stesso, ottenendo quindi un portafoglio ottimo che massimizza la probabilità di realizzare un obiettivo prefissato in un'ottica multi-periodale.

La metodologia della PSO, considerando più periodi d'investimento, permette quindi al *wealth manager*, utilizzando sistemi di *roboadvisor*, di collegare facilmente in un unico schema rappresentativo performance passate e potenziali prestazioni future di portafoglio, definendo una soglia minima di raggiungimento degli obiettivi e di confrontare *ex ante* ed *ex post* la conformità dell'*asset allocation* strategica e tattica con i vincoli di rischio e rendimento dell'investitore, nonché di modificare la composizione di portafoglio in via anticipata sfruttando movimenti favorevoli di mercato o di proteggersi da quelli avversi.

La teoria della PSO può essere ulteriormente perfezionata con l'applicazione di tecniche di *Gamification*, per meglio cogliere le esigenze della clientela. Questa pratica consiste nella simulazione tramite computer di situazioni inusuali per i giocatori, per misurarne le reazioni, e accomuna diverse discipline in campo

finanziario quali la finanza comportamentale, la tecnologia digitale e le teorie motivazionali. Essa, mediante l'impiego di principi tipici del gioco, applicati anche nell'ambito del *wealth management*, pone i clienti in situazioni che li inducano a modificare il loro comportamento d'investimento nel breve o nel lungo periodo. L'utente migliora in tal modo la propria esperienza d'investimento venendo stimolato mediante l'apprendimento di strategie di ottimizzazione della gestione di portafoglio e l'intermediario che fornisce la piattaforma di simulazione oltre a implementare la fidelizzazione del cliente acquisisce informazioni comportamentali per implementare meccanismi di *cross-selling* verso lo stesso. L'innovazione tecnologica a supporto di tale metodologia ha inoltre lo scopo di attrarre la clientela *Millennials*, che rappresenterà la futura classe di clienti *private*, non intenzionata a seguire ciecamente la consulenza fornita dalle figure autoritarie, ma che si aspetterà soluzioni facili e idealmente stimolanti¹³⁹.

I risultati possono essere utilizzati su base statistica anche attraverso l'impiego di algoritmi per implementare il processo di *know your customer* analizzando i comportamenti tenuti dagli individui in situazioni di difficili decisioni finanziarie, per cogliere quindi ulteriori tratti della loro personalità, nonché per creare algoritmi sottostanti a piattaforme di *roboadvisor* votati alla gestione di portafogli.

¹³⁹ S. CHISHTI, T. PUSCHMANN, *The WealthTech Book: The FinTech Handbook for Investors, Entrepreneurs and Finance Visionaries*, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 2018, pag.65.

La metodologia GBI non è al momento tra quelle maggiormente utilizzate e ciò potrebbe portare a difficoltà nella gestione integrata di rendicontazioni provenienti da più intermediari. Un utilizzo dei *roboadvisor* potrebbe essere quindi anche quello di riconciliare secondo una metodologia GBI tutti i *report* forniti dai diversi intermediari, mediante un'aggregazione degli investimenti attuati in diversi intermediari all'interno di uno unico in cui gli *asset* sarebbero ricondotti a *buckets* di rischio da confrontare con i relativi obiettivi, per verificare se il complessivo patrimonio del cliente sia correttamente suddiviso rispetto alla sua profilatura in termini di gerarchia degli obiettivi.

L'utilizzo di strumenti *FinTech* per la lettura ed interpretazione di reportistica ampiamente diversificata al fine di ricostruire una sintesi patrimoniale rappresenta un utilizzo della tecnologia non ancora particolarmente sviluppato, che può in futuro rappresentare un fattore competitivo rilevante, specie nell'ambito della consulenza prestata a clientela HNWI. Tale fascia di risparmiatori dispone di norma di una pluralità di intermediari, ciascuno dei quali adotta differenti standard di rendicontazione; ciò rende particolarmente difficoltosa la ricostruzione del patrimonio complessivo per misurarne in modo dettagliato rischiosità e rendimenti attesi. Forme di aggregazione automatizzata delle *asset class* e della loro riconduzione ai corretti livelli di volatilità e correlazione, consentirebbe, ad esempio, il calcolo di portafogli ottimizzati per il rischio che coprano il complessivo patrimonio del cliente servito.

PROGETTAZIONE DI UN ROBOADVISOR

4.1 ELEMENTI DI PROGETTAZIONE

Progettare un modello di *roboadvisor* è un'operazione articolata e complessa che richiede specifiche *skill* sia di tipo finanziario, sia statistico, sia nondimeno informatico, atteso che i motori di calcolo si basano su svariati linguaggi di programmazione.

I principali elementi da prendere in considerazione nella progettazione di un *roboadvisor* sono la base dati, i concetti di significatività e robustezza, l'attività di *curve fitting*, lo sviluppo degli stress test.

La performance del *roboadvisor* migliora all'aumentare della qualità dei dati impiegati, che deve essere tanto maggiore quanto minore è il *time frame* considerato. La riduzione dell'orizzonte temporale può infatti portare il modello ad essere maggiormente influenzato dai dati ed è quindi necessario creare un algoritmo che conferisca previsioni simili, indipendentemente dalla piattaforma e dal *datafeed* (flusso di dati) usati, superando problematiche di *overfitting* ovvero di adattamento eccessivo del modello ai dati osservati, presenti nel *training set*, poiché in numero troppo ridotto rispetto ai parametri impiegati.

Due concetti fondamentali nella programmazione di un *roboadvisor* sono la significatività e la robustezza. La significatività statistica del modello si raggiunge quando, nelle prove di *backtesting*, si raggiunge una soglia di probabilità predefinita

tale da poter affermare che è improbabile che le performance del modello siano dovute ad un errore di campionamento¹⁴⁰. La robustezza di un modello si identifica con la capacità della strategia d'investimento di fornire risultati univoci su più sottostanti: maggiore è il numero di mercati su cui la strategia produce profitti, maggiore è la sua robustezza e quindi la probabilità che possa produrre risultati stabili nel tempo.

Questi due concetti presentano tra loro una correlazione inversa (*trade off*), infatti al diminuire del *time frame* considerato migliora la significatività del modello, ma si riduce la sua robustezza in quanto ogni sottostante evidenzia le proprie caratteristiche specifiche in relazione a volatilità, *tick* di negoziazione¹⁴¹, volumi, frequenza degli scambi, leva e orari di negoziazione per sottostanti di paesi diversi. Ad esempio si verifica un aumento del grado di significatività in modelli che operano su azioni o indici *intraday* che, presentando campioni di maggiore ampiezza, possono quindi decretare una maggiore bontà del modello, mentre si ha un aumento della robustezza in algoritmi che investono in ETF o fondi. Quindi le modalità progettuali di un *roboadvisor* per investimento e quella di una piattaforma con ottica di *trading* di breve termine saranno tra loro abbastanza dissimili.

¹⁴⁰ E. MALVERTI, D. BULGARELLI, G. VILLA, *FinTech. La finanza digitale. Strategie di investimento con i roboadvisor*, Hoepli, Milano, 2018, pag.61.

¹⁴¹ Per “tick di negoziazione” si intende la variazione minima tra due prezzi che possono essere immessi sul mercato e rappresenta la frazione di un’unità predefinita della valuta in cui il titolo è negoziato. Gli ordini immessi su uno strumento finanziario devono essere sempre multipli del *tick* di negoziazione valido per lo strumento considerato. I *tick* variano durante la fase di negoziazione in quanto Borsa Italiana, determina il valore del *tick* di negoziazione in maniera dinamica.

Una volta attuate tali considerazioni sui dati di partenza è necessario, mediante il processo di *curve fitting*, individuare una funzione che determini la migliore interpolazione dei prezzi per attuare previsioni sul loro andamento futuro. Il *curve fitting* è il processo di costruzione di una curva o di una funzione matematica, che abbia la migliore corrispondenza ad una serie di punti assegnati, possibilmente soggetti a limitazioni e può implicare sia l'interpolazione, dove è richiesta un'esatta corrispondenza con i punti dati, che lo spianamento (*smoothing*), dove viene costruita una funzione piana che combaci approssimativamente con i dati¹⁴². Nel caso specifico della progettazione di un *roboadvisor* per *curve fitting* si intende quindi l'adattamento a posteriori dei parametri della strategia per renderli aderenti alla curva dei prezzi cui vengono applicati.

I *software* di programmazione più sofisticati sono dotati inoltre di *optimizer* che identificano la combinazione ottimale di parametri da impiegare in tale procedimento per ottenere il miglior risultato in termini di massimizzazione dei profitti e minimizzazione delle perdite o di specifici criteri definiti dall'utente (es. *profit factor*, *net profit*, *minor drawdown*). La scelta del corretto numero di parametri è di particolare rilievo per evitare, anche in tal caso, il verificarsi di fenomeni di *overfitting*.

¹⁴² E. MALVERTI, D. BULGARELLI, G. VILLA, *FinTech. La finanza digitale. Strategie di investimento con i roboadvisor*, Hoepli, Milano, 2018, pag.64.

Una misura efficace per ridurre il rischio di *overfitting* è l'impiego di stress test di cui esistono più tipologie. Il primo tipo di stress test è svolto con il fine di valutare la capacità dell'algoritmo di mantenere la persistenza della dinamica dei prezzi, intesa come continuità nel tempo delle caratteristiche della serie storica ed è definito come "*in sample-out of sample*". Il test consiste nella divisione dei dati storici in due parti: un 60%-70% sono utilizzati per sviluppare il modello e tarare i parametri usati nelle ottimizzazioni (cosiddetti dati *in sample* - IS); un 30%-40% sono utilizzati per attuare un *backtesting* tra i prezzi che si sono effettivamente realizzati e quelli previsti dal modello per tale periodo temporale (cosiddetti dati *out of sample* - OOS). Nel caso di modelli applicati a *roboadvisor*, che attuano investimenti in portafogli composti da più strumenti finanziari, è necessario considerare un secondo periodo *out of sample* coincidente con un periodo di *trading* simulato su dati in tempo reale, ad esempio per almeno un paio di mesi, con il fine di individuare eventuali errori concettuali o sostanziali nella programmazione che possono aver generato performance positive fuorvianti.

La seconda metodologia è definita *Walk Forward Analysis* (WFA) e viene usata con *time frame intraday* e *weekly* per migliorare la robustezza del modello senza eccedere con il *curve fitting*. Tale metodologia si basa sul presupposto che in tali *time frame* la persistenza dei mercati è debole ovvero le caratteristiche specifiche dei mercati influiscono sulla volatilità dei prezzi e quindi, per tale motivo, sono periodicamente modificati i parametri (ad esempio per poche

settimane) per cogliere i diversi andamenti di mercato, ottimizzando gli stessi nel periodo IS e usando quelli migliori nel periodo OOS. Tale tipologia di stress test è suddivisa in due sottocategorie: “ancorata”, in cui si parte da una base dati storica suddivisa con le stesse proporzioni della categoria “*in sample-out of sample*”, per poi inglobare nel test successivo l’OOS corrente a formare il nuovo IS. Ad esempio, partendo da una base dati di quattro mesi di cui tre sono IS e uno OOS, nel periodo successivo, mantenendo invariata la data di partenza, viene inglobato l’OOS nell’IS considerando quattro mesi di IS e un mese di OOS; “non ancorata”, in cui la lunghezza della base dati IS non varia e, con il passare dei periodi, vengono eliminati i dati storici più lontani nel tempo. Il WFA “non ancorato” è quello che viene solitamente preferito, in quanto permette di dare maggiore rilevanza ai dati più recenti, tralasciando quelli più obsoleti che rispecchiano dinamiche di mercato lontane nel tempo.

La terza tipologia di stress test è quella basata sulle simulazioni Monte Carlo. Tale metodologia è la più utilizzata e ha lo scopo di ottenere stime mediante simulazioni di valori non correlati tra loro che presentano la stessa distribuzione di probabilità del fenomeno indagato.

Altri accorgimenti utili a ridurre il fenomeno di *overfitting* nella progettazione di un *roboadvisor* sono:

- l'impiego di pochi parametri, evitando di impiegarne un numero eccessivo che possa minare l'affidabilità del modello e la sua persistenza nel tempo;
- l'impostazione di incrementi adeguati dei livelli di simulazione degli *optimizer*, per evitare di creare elevate iterazioni che possono aumentare in modo inefficiente il tempo e la memoria di calcolo;
- l'ottimizzazione per classi omogenee di parametri, attuata anch'essa per ridurre il numero delle iterazioni;
- l'individuazione di aree di stabilità dei parametri, per definire gli insiemi omogenei degli stessi che diano risultati simili in modo da indagare le reazioni di gruppi di parametri in luogo di singoli con lo scopo di ottenere risultati replicabili al mutare delle condizioni.

4.2 FASI DI STRUTTURAZIONE

Una piattaforma di *roboadvisor* può essere utilizzata per tutte o per parte delle fasi del processo di investimento e gestione dei rapporti con la clientela. Si possono individuare sette macro fasi che corrispondono ad altrettanti *software* di gestione¹⁴³.

¹⁴³ D. PETRELLI, F. CESARINI, *Excel e intelligenza artificiale per il trading. Programmazione VBA e algoritmi AI per operare con profitto sui mercati finanziari*, Edizioni LSWR, Milano, 2018, pagg.366-368.

La prima fase è quella di analisi e profilatura della clientela, il principale obiettivo della quale è la maggiore personalizzazione del profilo di rischio del cliente: maggiore è la completezza del profilo e maggiore sarà l'aderenza del piano di investimenti proposto. Un profilo di rischio viene di norma elaborato mediante un questionario compilato dall'utente che permetta di conoscere l'avversione al rischio, il capitale di investimento, gli obiettivi di rendimento e l'arco temporale per raggiungerli. Maggiori saranno i parametri di *input* e la loro complessità, maggiore sarà la capacità dell'algoritmo di associare il cliente ad un determinato profilo di rischio.

Lo *step* successivo prevede la selezione delle *asset class* che comporranno i portafogli, suddivise per macro categorie e sottocategorie. Ad esempio per l'*asset class* Azioni si possono prevedere i mercati di riferimento ed i settori di attività; per l'obbligazionario la differenziazione tra governativo e *corporate*¹⁴⁴, nonché il paese di emissione o classi di *duration*¹⁴⁵; per le valute quelle dei paesi emergenti e quelle dei paesi industrializzati, per le materie prime i principali settori (ad es. petrolio, metalli ferrosi o non ferrosi, alimentari, ecc.).

Tale fase conduce ad una suddivisione per *asset* ancora troppo generica e lo *step* successivo è quello di associare alle categorie predefinite i singoli strumenti

¹⁴⁴ Con il termine "obbligazioni corporate" si identificano prestiti obbligazionari emessi da società private per ricorrere al finanziamento sul mercato dei capitali.

¹⁴⁵ La *duration* di un'obbligazione è un indice espresso in anni, che indica la durata finanziaria dell'investimento ovvero il periodo di tempo necessario per recuperare il capitale investito in un certo periodo.

finanziari che le compongono da riversare, in base ai pesi proposti, nei singoli portafogli. La fase di *stock picking* degli strumenti finanziari per categoria omogenea può essere assistita da algoritmi di intelligenza artificiale, definiti come algoritmi di riconoscimento di *pattern* (*pattern matching*) che consentono di identificare strutture (*pattern*) ricorrenti e caratteristiche all'interno di un insieme di dati grezzi per effettuarne una classificazione. Individuati i *pattern* essi sono messi a confronto per trovare le migliori soluzioni. Gli algoritmi di questo tipo sono "auto-miglioranti", cioè reiterando il calcolo su serie crescenti di dati riescono ad essere sempre più precisi e a dare soluzioni sempre più vicine alla realtà.

Fase centrale della piattaforma di *roboadvisor* è quella di confronto tra le caratteristiche del cliente e quelle dei portafogli elaborati, che viene utilizzato per assegnare i singoli portafogli corrispondenti alle esigenze specifiche dei clienti.

La fase di operatività sul mercato può essere ricompresa o meno nel servizio di *roboadvisor*, atteso che talune piattaforme si limitano ad effettuare la mera consulenza lasciando al cliente l'esecuzione degli ordini, altre provvedono con appositi moduli ad ottimizzare anche l'acquisto o la vendita degli strumenti finanziari.

Periodicamente la piattaforma provvede alla ricalibrazione dei portafogli per adeguarli alle mutate condizioni di mercato. Tale fase consiste nell'aggiunta, eliminazione o sostituzione di alcuni *asset*. La frequenza può essere predefinita o ad evento ma, comunque, il processo deve essere continuo e costante nel tempo. In

questa fase va inoltre svolto un test di affidabilità dell'algoritmo, che mira a testare la validità e la precisione dello stesso in termini di interpretazione dei dati. La frequenza dei ribilanciamenti può essere collegata a diversi fattori quali: periodi prefissati (ad es. ogni mese); decisioni discrezionali del *portfolio manager*; segnali statistici individuati per evitare *trading* inutili e minimizzare i costi (ad es. riallineamenti della TEV¹⁴⁶ rispetto ai benchmark); disponibilità sul mercato di nuove classi di *asset* o cambiamenti improvvisi delle condizioni macroeconomiche (ad es. rilevanti movimenti della curva dei tassi¹⁴⁷, crolli di mercato)¹⁴⁸.

I ribilanciamenti di portafoglio possono condurre a modificarne il profilo rischio/rendimento in modo tale da non essere più adeguato alle esigenze del cliente: in questo caso il *roboadvisor* deve procedere ad una riassegnazione di portafogli per corrispondere alle esigenze espresse dal cliente in sede di profilazione.

¹⁴⁶ Con l'acronimo "TEV" si indica la *Tracking Error Volatility* ovvero l'indice che misura la volatilità della differenza tra il rendimento di un fondo comune di investimento e il rendimento del benchmark di riferimento.

¹⁴⁷ La "curva dei tassi" è il nome dato a un grafico che rappresenta il tasso di rendimento pagato dalle obbligazioni della stessa qualità di credito, ma a scadenza diversa. Graficamente, i tassi d'interesse sono sull'asse verticale (ordinate) e la scadenza sull'asse orizzontale (ascisse).

¹⁴⁸ P. SIRONI, *FinTech Innovation: From Robo-Advisors to Goal Based Investing and Gamification*, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 2016, pag.30.

UN ESEMPIO DI PROGRAMMAZIONE DI UN ROBOADVISOR

5.1 GLI ALGORITMI DI PROGRAMMAZIONE IN EXCEL

In tale paragrafo verrà analizzato il processo definito *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) basato sulle trasformazioni dei dati in informazioni da cui estrarre la conoscenza¹⁴⁹. Tale processo è composto dalle seguenti fasi:

- selezione dei dati e costituzione del *database* di partenza;
- preparazione dei dati attraverso metodologie di ridimensionamento della loro entità, pulizia degli stessi attraverso l'eliminazione degli *outliers* e l'eventuale inserimento di dati mancanti;
- trasformazione dei dati mediante la loro omogeneizzazione;
- *data mining* ovvero la progettazione di un modello per l'elaborazione dei dati;
- analisi e interpretazione dei risultati, consistente nella restituzione dei *pattern* da parte del modello e nella successiva valutazione da esperti del settore.

Nel presente paragrafo sarà dato particolare rilievo alle tecniche (applicate mediante la programmazione di algoritmi VBA in Excel) usate nelle due principali fasi del processo: la preparazione e la trasformazione dei dati; il *data mining*, il cui

¹⁴⁹ D. PETRELLI, F. CESARINI, *Excel e intelligenza artificiale per il trading. Programmazione VBA e algoritmi AI per operare con profitto sui mercati finanziari*, Edizioni LSWR, Milano, 2018, pag.287.

scopo nell'ambito finanziario è quello d'identificare *pattern* e relazioni non definiti a priori tra elevate quantità di dati elaborati per prevedere il loro possibile andamento futuro.

La qualità delle performance dell'algoritmo è determinata in prima istanza dall'elaborazione dei dati acquisiti da diverse fonti. La principale tecnica di uniformazione dei dati è quella della normalizzazione che a sua volta si suddivide in differenti metodologie, a seconda del fine ultimo dell'analisi condotta.

La prima tipologia, definita normalizzazione “minimo-massimo”, è utilizzata per confrontare dati (X_i) non comparabili su una “scala comune”, mantenendone però le proprietà statistiche, ottenendo un valore finale compreso tra 0 e 1 mediante la seguente formula:

$$X_{norm_i} = \frac{X_i - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}$$

La procedura può produrre, peraltro, anche dati fuori *range* che devono essere trattati singolarmente.

La seconda modalità è identificabile nella normalizzazione “deviazione standard” che è utilizzata quando non basta riportare i valori (X_i) ad una stessa scala, ma va tenuto conto anche del loro differente carattere normalizzandoli attraverso la trasformazione con la formula:

$$X_{norm_i} = \frac{(X_i - Media(X))}{DevStd(X)}$$

La terza categoria è detta normalizzazione “funzione logistica” ed è impiegata in processi non stazionari¹⁵⁰ i cui valori (X_i) possono variare al di fuori di qualsiasi *range*. Essi sono trasformati quindi in numeri compresi tra 0 e 1 con la seguente formula:

$$X_{norm_i} = \frac{1}{1 + e^{-X_i}}$$

Dopo l’omogeneizzazione dei dati, vengono adottate metodologie di preparazione degli stessi prima di inserirli all’interno del modello.

Inizialmente sono impiegate delle tecniche di *smoothing* dei dati, ovvero di pulizia da eventuali valori anomali, tra cui la più usata in finanza è quella delle medie mobili (semplici, ponderate ed esponenziali) che evidenziano le tendenze principali, trascurando valori non omogenei con la misura di riferimento rappresentata dalla media degli ultimi n valori della serie¹⁵¹. In particolare, in base al *time period* considerato, le medie mobili sono definite “veloci” qualora n sia basso e quindi la corrispondente linea di tendenza creata tende a coincidere con quella dei prezzi, “lente” se n aumenta con un conseguente maggior scostamento della media mobile dal grafico di origine.

¹⁵⁰ In matematica e statistica, per “processi non stazionari” si intendono processi stocastici la cui distribuzione di probabilità congiunta cambia se viene traslata nel tempo. Di conseguenza, parametri quali la media e la varianza, se sono presenti, cambiano nel tempo.

¹⁵¹ D. PETRELLI, F. CESARINI, *Excel e intelligenza artificiale per il trading. Programmazione VBA e algoritmi AI per operare con profitto sui mercati finanziari*, Edizioni LSWR, Milano, 2018, pag.294.

In seguito si procede con l'eventuale inserimento di dati mancanti mediante l'applicazione di diverse tecniche: sostituzione del valore mancante con un valore costante, uno medio o uno che sia in linea con quello della *standard deviation*; creazione di record nuovi con i medesimi valori di quelli originali e con uno dello stesso dominio di quelli mancanti; completamento dei valori nulli mediante tecniche di correlazione tra gli attributi.

In ultima istanza, nel caso di una eccessiva numerosità dei dati, prima di passare alla loro analisi mediante il modello, si può considerare una possibile riduzione della dimensione della base dati.

Nella fase di *data mining* lo scopo è quello di costruire un modello per attuare l'astrazione e la semplificazione di un sistema reale, caratterizzato da più variabili interconnesse, con il fine di trovare una soluzione alla problematica analizzata quanto più simile ai dati reali.

Nella costruzione del modello vengono inizialmente individuate le parti in cui esso è diviso per poi analizzare i rapporti che vi intercorrono e le relazioni che descrivono la loro logica.

Tali relazioni sono rappresentate da una funzione matematica che, forniti dei dati di *input*, conferisce degli *output*. Qualora i risultati ottenuti non siano accettabili, perché troppo distanti dai valori reali, è necessario modificare i parametri del modello ed aumentarne quindi la complessità.

Le funzioni di maggiore utilizzo nell'ambito dei mercati finanziari sono quelle che permettono di attuare stime di dati futuri quali ad esempio l'andamento dei prezzi o dei rendimenti. I metodi di interpolazione della tendenza dei prezzi che presentano una natura più semplificata sono i seguenti:

- lineare, che origina una retta ottimale che individua andamenti crescenti o decrescenti;
- esponenziale, che dà luogo ad una curva appropriata per valori che aumentano o diminuiscono con tassi crescenti;
- logaritmica, che crea una curva ottimale indicata per quei valori il cui tasso di variazione aumenta o diminuisce rapidamente per poi stabilizzarsi;
- polinomiale, che disegna una curva impiegata in presenza di dati con molteplici fluttuazioni il cui numero di picchi di massimo e minimo determina il grado del polinomio corrispondente;
- di potenza, che genera una curva relativa ad una serie di dati che comparano misurazioni che aumentano ad una velocità specificata.

La capacità del modello d'interpolare la realtà è solitamente misurata mediante l'indice R^2 , il cui valore varia tra 0 e 1, che determina una maggiore affidabilità del modello al tendere all'unità. Metodologie più complesse, che riescono solitamente a dare una miglior stima dei prezzi futuri, sono quelle di regressione. La retta di regressione lineare è quella che minimizza la distanza tra i

dati osservati e quelli teorici i cui coefficiente angolare ed intercetta sono determinati affinché sia minima la somma delle distanze al quadrato. Inoltre nel caso in cui i prezzi presentino un marcato andamento crescente nel tempo, una migliore stima del loro andamento futuro può essere ottenuta mediante l'applicazione di una regressione logaritmica ad un'equazione esponenziale.

Tecniche ancora più specializzate sono:

- la *similarity matching*, in cui lo scopo è quello di individuare oggetti simili tra loro;
- le associazioni, in cui l'obiettivo è quello di identificare relazioni comuni tra oggetti sulla base delle loro transazioni;
- la classificazione, il cui fine è quello di definire la classe di appartenenza di un'oggetto a partire da classi predefinite;
- il *clustering*, che presenta uno scopo simile al metodo precedente senza però precisare le classi a priori, la cui determinazione dipende dal tipo di dati osservati.

Il metodo di *clustering* è stato utilizzato spesso alla base degli algoritmi di intelligenza artificiale e, seppur in una versione in parte modificata, anche del modello previsionale descritto nel paragrafo seguente. Tale modello è innovativo rispetto ai precedenti in quanto si basa su una logica probabilistica, secondo la quale i prezzi non sono vincolati ad assumere potenziali valori futuri sulla retta o la curva impiegate per la loro interpolazione, ma bensì sono liberi di evolversi sulla base di

criteri probabilistici. Nell'applicazione di tale metodologia vengono attuate diverse prove in relazione alla definizione del numero di classi di partenza per scegliere poi il metodo migliore che, in base alla tipologia di dati forniti, presenta una maggiore velocità di convergenza dell'algoritmo e una elevata qualità dei risultati misuranti in termini di "similarità" alta intra-classi e bassa inter-classi.

I principali metodi di *clustering* sono:

- "di partizione", che ricavano una partizione dei dati in k classi;
- "gerarchici", che determinano autonomamente il numero di *cluster* mediante successive suddivisioni dei dati;
- "basati sulla densità", che definiscono le classi in base al numero di elementi in ciascun intorno;
- "a griglia", in cui la divisione in classi avviene discretizzando prima lo spazio;
- "*model-based*", che rappresenta un metodo statistico in cui si ipotizza un metodo per ogni *cluster* per trovare il migliore assegnamento dei dati rispetto al modello.

A loro volta i *cluster* sono suddivisi in diverse tipologie:

- "ben separati" in cui un insieme di punti presenta ogni suo punto più vicino ad ogni punto del *cluster* rispetto a tutti gli altri punti;

- “*center-based*”, in cui le classi sono costituite da punti che sono più vicini al centro, identificato con la media dei punti o con quello più rappresentativo, rispetto a tutti gli altri centri;
- “*nearest neighbor*”, in cui nei *cluster* ogni punto è più vicino a uno o due punti della propria classe rispetto ad altri punti;
- “*density-based*”, in cui le classi sono regioni dense di punti separate da aree a bassa densità¹⁵².

Una particolare applicazione del metodo di partizione è l’algoritmo *k-means* il cui procedimento, basato su *cluster center-based*, prevede la definizione di un valore *k* di *cluster* da ottenere, la scelta in modo casuale delle osservazioni che coincidono con i centri delle classi, la collocazione delle altre osservazioni nel *cluster* con il centro (dato *target*) più vicino ad esse e, infine, l’uso dei dati di ogni classe per definirne il nuovo centro. Se i *cluster* rimangono invariati si conclude il procedimento, altrimenti lo si ripete finché ciò non si verifica.

Nell’ambito finanziario lo scopo della suddivisione dei prezzi in *cluster* e l’individuazione del loro centro, permette di attuare stime sul prezzo di chiusura della sessione successiva, definendolo come quello che appartiene a tali aree di

¹⁵² D. PETRELLI, F. CESARINI, *Excel e intelligenza artificiale per il trading. Programmazione VBA e algoritmi AI per operare con profitto sui mercati finanziari*, Edizioni LSWR, Milano, 2018, pagg.305-306.

maggiore concentrazione dei prezzi e che tende ad avvicinarsi al centro del *cluster* “geometricamente” più vicino.

5.2 UN MODELLO PREVISIONALE APPLICATO AD AZIONI DEL FTSE MIB

In questo paragrafo verrà presentata un’applicazione del modello “Petrelli-Cesarini” ad alcune azioni del FTSE MIB, dopo aver descritto le metodologie alla base dello stesso.

Il modello previsionale “Petrelli-Cesarini” utilizza una rivisitazione del metodo di *clustering* dell’algoritmo *k-means* ed elabora un sistema di valutazione probabilistica per la stima del valore futuro, con l’uso di un indice matematico calcolato mediante la formula sviluppata dagli stessi autori¹⁵³. Lo scopo del modello è quello di prevedere il valore futuro successivo più probabile di un *asset* finanziario sulla base di una serie di dati storici relativi al *last price*. Tale metodologia può essere applicata indipendentemente dalla tipologia dello strumento finanziario (prediligendo però azioni ed ETF) e dei dati storici, dal *time period*, dal *time frame*.

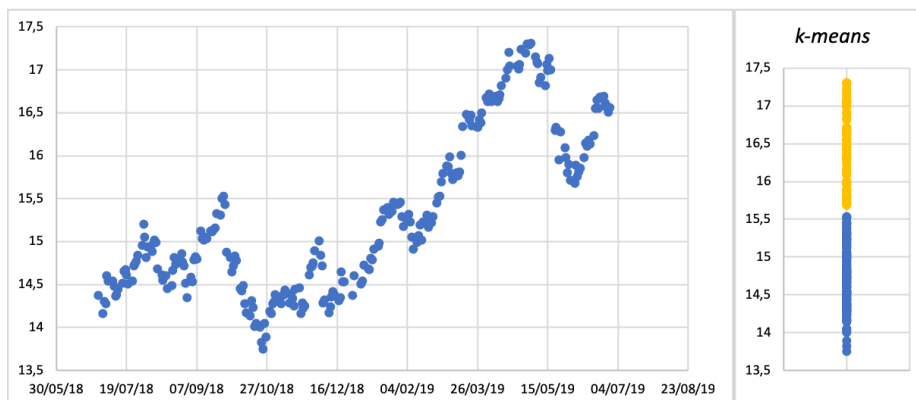
La rivisitazione dell’algoritmo *k-means* usata dal modello ne differisce per vari aspetti. Mentre l’algoritmo *k-means* suddivide autonomamente in *cluster* i dati

¹⁵³ D. PETRELLI, F. CESARINI, *Excel e intelligenza artificiale per il trading. Programmazione VBA e algoritmi AI per operare con profitto sui mercati finanziari*, Edizioni LSWR, Milano, 2018, pag.326.

da analizzare, dopo aver definito il numero k di gruppi che si vuole ottenere, il modello “Petrelli-Cesarini” fornisce in modo predefinito una divisione dei dati in gruppi scelta in funzione del *time period* e del *time frame*. Mentre la tecnica del *k-means* raggruppa i prezzi dopo aver effettuato una loro proiezione sull’asse verticale (quello dei prezzi in un grafico a punti), la metodologia “Petrelli-Cesarini”, conferendo una maggiore rilevanza al fattore temporale nel processo di raggruppamento, proietta i prezzi sull’asse orizzontale (quello del tempo in un grafico a punti), ne attua la divisione in k gruppi per poi riproiettarli nuovamente sull’asse verticale ed attuarne l’analisi nelle stesse condizioni di partenza dell’algoritmo *k-means*.

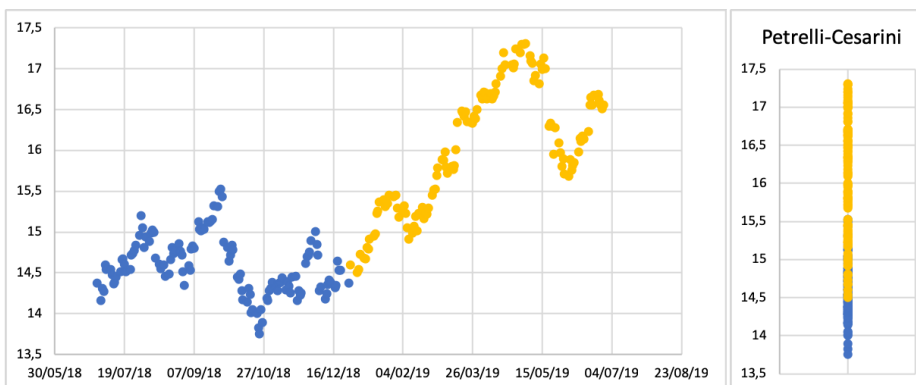
Per esplicitare meglio le differenze tra le due metodologie a titolo esemplificativo, utilizzando le serie storiche del titolo Assicurazioni Generali (G.MI), dal 29 giugno 2018 al 28 giugno 2019, sono stati tracciati i grafici che mostrano i risultati dei due procedimenti. Nella Figura V.1 si evidenziano a sinistra la serie storica e a destra i due gruppi di prezzi che si sono formati attorno a due centri calcolati con la metodologia *k-means*. Nella Figura V.2 sono evidenziati, nel grafico di sinistra, i due gruppi suddivisi semestralmente con il criterio temporale, applicando il modello Petrelli-Cesarini e nel grafico di destra la distribuzione dei valori nei due *cluster*.

Fig. V.1 – Raggruppamento dei prezzi del titolo applicando la metodologia k-means



Fonte: Elaborazioni dell'autrice su dati di Borsa Italiana.

Fig. V.2 – Raggruppamento dei prezzi del titolo applicando la metodologia Petrelli-Cesarini



Fonte: Elaborazioni dell'autrice su dati di Borsa Italiana.

L'algoritmo alla base del modello "Petrelli-Cesarini" è stato sviluppato in una versione *lite* che presuppone, per il suo corretto funzionamento alcune condizioni che vengono di norma verificate nella seconda fase di lavorazione.

Le fasi previste sono in particolare cinque, a loro volta costituite da ulteriori passaggi.

La prima fase prevede:

- la raccolta dei parametri dell'utente quali, *ticker* dell'*asset*, *time period*, *time frame*, parametro *k* e dei dati di prezzo quali, il *last price* (ultimo prezzo battuto dal mercato al termine della serie storica) e i valori storici;
- i dati storici vengono inoltre elaborati mediante una tecnica cosiddetta di *Extract, Transform and Load* (ETL)¹⁵⁴, che calcola la media pesata dei prezzi di apertura e chiusura del *time frame* considerato, conferendo maggiore rilevanza ai dati di chiusura, in modo da restituire il vettore dei prezzi (VP) derivante dalla seguente formula:

$$VP = \frac{O + 2,75 * C}{3,75}$$

dove *O* è il prezzo di apertura della sessione e *C* quello di chiusura.

Nella seconda fase si attua una valutazione della fattibilità dell'algoritmo vagliandone in particolare due parametri d'ingresso. Il numero *k* di gruppi in cui sono suddivisi i prezzi, che deve essere maggiore di uno (per evitare situazioni di

¹⁵⁴ In generale le tecniche di ETL consistono nel: tradurre dei dati; derivare nuovi dati mediante regole matematiche, statistiche o di altra natura; raggruppare e ordinare i dati; eliminare duplicati; eliminare dati non validi; selezionare solo i dati che servono all'elaborazione; normalizzare i dati.

assurdo come il raggruppamento in un unico sottoinsieme coincidente con l'insieme di partenza) e deve dipendere dal *time period* considerato (ad es. se il *time period* è di tre mesi allora k sarà pari a 3 per permettere di effettuare un'analisi su base mensile mediante l'impiego di tre sottogruppi da venti dati ciascuno). L'ultimo prezzo deve essere compreso tra il valore minimo e il massimo dell'intervallo dello storico dei prezzi. Qualora l'esito della validazione sia negativo è necessario tornare alla prima fase e cambiare i parametri e i dati d'ingresso.

La terza fase è la più rilevante in quanto svolge i calcoli del modello matematico nei seguenti passaggi: divisione dei dati storici in k gruppi; calcolo di media aritmetica, deviazione standard e distribuzione normale dei prezzi di ogni gruppo; elaborazione dei valori del vettore delle probabilità relative (PR_k) dei *cluster* intese come rapporto tra la distribuzione normale di ogni gruppo (DN_k)¹⁵⁵ e la somma di tutte le k distribuzioni normali (DN_j), secondo la formula:

$$PR_k = \frac{DN_k}{\sum_{j=1}^k DN_j}$$

Nella quarta fase viene quindi scelto il gruppo a cui il prossimo prezzo ha la maggiore probabilità di appartenere, scelto tra il vettore delle probabilità relative e

¹⁵⁵ La distribuzione all'interno dei singoli *cluster* viene espressa mediante la funzione di ripartizione.

all'interno dei valori del *cluster* viene individuato quello più descrittivo, ovvero il valore medio di tale gruppo.

Nella quinta fase l'algoritmo procede quindi a restituire all'utente il prezzo *target* previsto dal modello.

Per l'applicazione pratica del modello e il suo *backtesting*, sono stati scelti i primi due titoli azionari dell'indice FTSE MIB in ordine di capitalizzazione, che rispettassero le condizioni alla base di un corretto funzionamento del modello ed in particolare la presenza di un ultimo prezzo ricompreso tra il massimo e il minimo del periodo considerato, unitamente ad una certa regolarità nell'andamento dei prezzi.

Sono state utilizzate serie storiche formate da 252 rilevazioni, con avvio in data 29 giugno 2018, sino al 28 giugno 2019, traslate di giorno in giorno.

I titoli scelti sono: Assicurazioni Generali (G.MI) e Snam (SRG.MI), i cui grafici di andamento sono esposti rispettivamente nelle Figure V.3 e V.4.

Fig. V.3 – Andamento del titolo Assicurazioni Generali dal 29.6.2018 al 28.6.2019



Fonte: Borsa Italiana.

Fig. V.4 – Andamento del titolo Snam dal 29.6.2018 al 28.6.2019



Fonte: Borsa Italiana.

Sulla base delle citate serie storiche sono stati ottenuti 25 valori predittivi a partire dal 1 luglio 2019 sino al 2 agosto 2019 da confrontare con quelli effettivi di chiusura.

Tale procedimento è stato ripetuto per le tre tipologie di suddivisioni del periodo di osservazione in *cluster* prescelte, della durata di: tre mesi ($k = 4$), due mesi ($k = 6$), un mese ($k = 12$).

Per il titolo Assicurazioni Generali, sono riportati, per ogni *cluster*, nella Tabella V.1 i valori previsti dal modello e quelli effettivi di chiusura, nella Tabella V.2 le percentuali di scarto in valore assoluto calcolate per ogni rilevazione, nonché la media semplice e la mediana degli scarti.

Medesime informazioni sono riportate per il titolo Snam rispettivamente nelle Tabelle V.3 e V.4.

Tab. V.1 – Valori previsti e effettivi del titolo Assicurazioni Generali dal 1.7.2019 al 2.8.2019

data	K=4	K=6	K=12	G.MI
01/07/2019	15,734	16,923	16,943	16,63
02/07/2019	15,768	16,960	16,985	16,765
03/07/2019	16,582	16,990	17,023	17,065
04/07/2019	16,587	17,021	17,065	17,100
05/07/2019	16,594	17,047	17,101	17,015
08/07/2019	16,599	17,073	17,143	17,115
09/07/2019	16,606	17,102	17,189	17,165
10/07/2019	16,614	17,127	17,233	17,210
11/07/2019	16,623	17,157	17,276	17,205
12/07/2019	16,631	17,186	17,321	17,135
15/07/2019	16,637	17,214	17,362	17,170
16/07/2019	16,641	17,233	17,393	17,165
17/07/2019	16,644	17,229	17,419	17,065
18/07/2019	16,130	17,226	16,842	17,080
19/07/2019	16,157	17,223	16,855	16,900
22/07/2019	16,185	17,213	16,886	16,950
23/07/2019	16,211	17,208	16,910	16,930
24/07/2019	16,238	17,204	16,934	16,995
25/07/2019	16,267	17,195	16,961	16,880
26/07/2019	16,295	17,181	16,857	16,910
29/07/2019	16,325	17,168	16,901	16,950
30/07/2019	16,354	17,151	16,943	16,710
31/07/2019	16,386	17,127	16,985	16,840
01/08/2019	16,417	17,107	17,023	16,855
02/08/2019	16,448	17,084	17,065	16,615

Fonte: Elaborazioni dell'autrice su dati di Borsa Italiana.

Tab. V.2 – Percentuali di scarto tra i valori previsti e quelli effettivi del titolo Assicurazioni Generali dal 1.7.2019 al 2.8.2019

data	K=4	K=6	K=12
01/07/2019	5,69%	1,73%	1,85%
02/07/2019	6,32%	1,15%	1,29%
03/07/2019	2,91%	0,44%	0,25%
04/07/2019	3,09%	0,47%	0,21%
05/07/2019	2,54%	0,19%	0,51%
08/07/2019	3,11%	0,25%	0,16%
09/07/2019	3,37%	0,37%	0,14%
10/07/2019	3,59%	0,48%	0,13%
11/07/2019	3,50%	0,28%	0,41%
12/07/2019	3,03%	0,30%	1,08%
15/07/2019	3,20%	0,25%	1,11%
16/07/2019	3,15%	0,39%	1,31%
17/07/2019	2,53%	0,95%	2,03%
18/07/2019	5,89%	0,85%	1,41%
19/07/2019	4,60%	1,87%	0,27%
22/07/2019	4,73%	1,53%	0,38%
23/07/2019	4,43%	1,62%	0,12%
24/07/2019	4,66%	1,21%	0,36%
25/07/2019	3,77%	1,83%	0,48%
26/07/2019	3,77%	1,58%	0,31%
29/07/2019	3,83%	1,27%	0,29%
30/07/2019	2,18%	2,57%	1,37%
31/07/2019	2,77%	1,68%	0,85%
01/08/2019	2,67%	1,47%	0,99%
02/08/2019	1,02%	2,75%	2,64%
media var. % G.MI	3,61%	1,10%	0,80%
mediana var. % G.MI	3,37%	1,15%	0,48%

Fonte: Elaborazioni dell'autrice su dati di Borsa Italiana.

Tab. V.3 – Valori previsti e effettivi del titolo Snam dal 1.7.2019 al 2.8.2019

data	K=4	K=6	K=12	SRG.MI
01/07/2019	4,314	4,239	4,393	4,35
02/07/2019	4,324	4,247	4,304	4,465
03/07/2019	4,334	4,616	4,412	4,558
04/07/2019	4,343	4,620	4,420	4,529
05/07/2019	4,352	4,623	4,431	4,460
08/07/2019	4,361	4,277	4,446	4,503
09/07/2019	4,369	4,629	4,462	4,548
10/07/2019	4,377	4,634	4,475	4,600
11/07/2019	4,384	4,638	4,485	4,655
12/07/2019	4,391	4,643	4,724	4,624
15/07/2019	4,398	4,648	4,507	4,667
16/07/2019	4,404	4,651	4,730	4,644
17/07/2019	4,409	4,655	4,536	4,652
18/07/2019	4,415	4,658	4,552	4,705
19/07/2019	4,422	4,660	4,757	4,518
22/07/2019	4,428	4,361	4,592	4,584
23/07/2019	4,435	4,663	4,611	4,593
24/07/2019	4,442	4,664	4,629	4,640
25/07/2019	4,449	4,664	4,644	4,641
26/07/2019	4,455	4,662	4,660	4,536
29/07/2019	4,459	4,418	4,673	4,560
30/07/2019	4,464	4,659	4,684	4,446
31/07/2019	4,470	4,440	4,403	4,439
01/08/2019	4,476	4,452	4,412	4,514
02/08/2019	4,481	4,463	4,420	4,478

Fonte: Elaborazioni dell'autrice su dati di Borsa Italiana.

Tab. V.4 – Percentuali di scarto tra i valori previsti e quelli effettivi del titolo Snam dal 1.7.2019 al

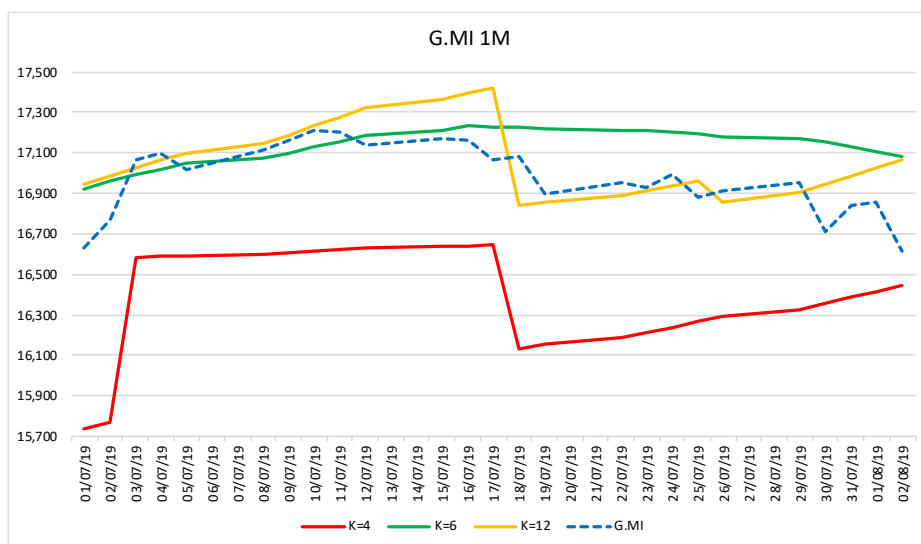
2.8.2019

data	K=4	K=6	K=12
01/07/2019	0,83%	2,63%	0,97%
02/07/2019	3,25%	5,12%	3,73%
03/07/2019	5,17%	1,26%	3,31%
04/07/2019	4,28%	1,98%	2,46%
05/07/2019	2,49%	3,52%	0,65%
08/07/2019	3,26%	5,28%	1,27%
09/07/2019	4,11%	1,75%	1,92%
10/07/2019	5,11%	0,73%	2,79%
11/07/2019	6,18%	0,37%	3,79%
12/07/2019	5,31%	0,41%	2,12%
15/07/2019	6,12%	0,41%	3,54%
16/07/2019	5,45%	0,15%	1,83%
17/07/2019	5,51%	0,06%	2,56%
18/07/2019	6,56%	1,00%	3,36%
19/07/2019	2,17%	3,04%	5,02%
22/07/2019	3,51%	5,12%	0,17%
23/07/2019	3,56%	1,51%	0,38%
24/07/2019	4,46%	0,51%	0,23%
25/07/2019	4,32%	0,48%	0,08%
26/07/2019	1,83%	2,70%	2,65%
29/07/2019	2,27%	3,21%	2,41%
30/07/2019	0,40%	4,56%	5,08%
31/07/2019	0,68%	0,02%	0,82%
01/08/2019	0,85%	1,39%	2,31%
02/08/2019	0,07%	0,34%	1,31%
media var. % SRG.MI	3,51%	1,90%	2,19%
mediana var. % SRG.MI	3,56%	1,39%	2,31%

Fonte: Elaborazioni dell'autrice su dati di Borsa Italiana.

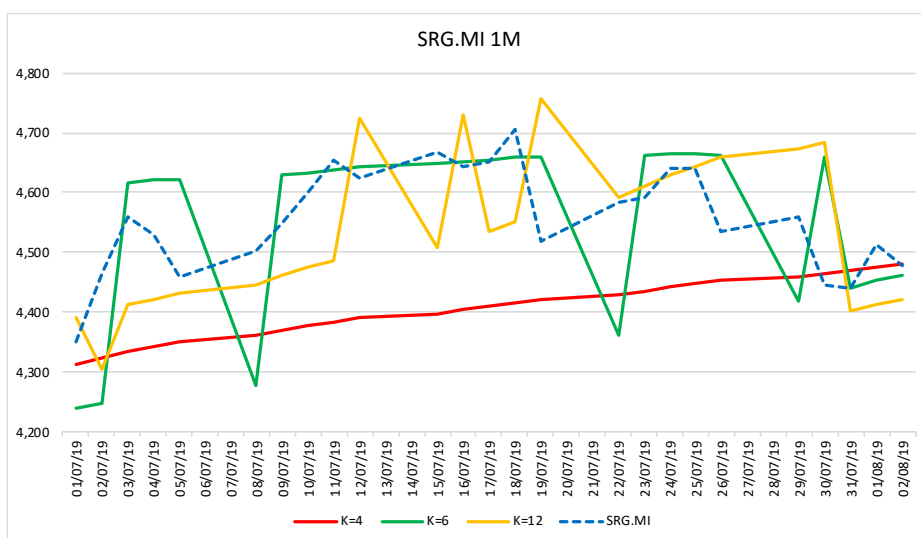
I valori ottenuti sono stati inoltre esposti graficamente nelle Figure V.5 per il titolo Assicurazioni Generali e V.6 per il titolo Snam.

Fig. V.5 – Andamento grafico dei valori previsti ed effettivi del titolo Assicurazioni Generali dal 1.7.2019 al 2.8.2019



Fonte: Elaborazioni dell'autrice su dati di Borsa Italiana.

Fig. V.6 – Andamento grafico dei valori previsti ed effettivi del titolo Snam dal 1.7.2019 al 2.8.2019



Fonte: Elaborazioni dell'autrice su dati di Borsa Italiana.

Dall'esame dei dati di *backtesting* emerge come al variare dell'andamento del titolo varia la significatività del *cluster* di durata, infatti per l'azione Assicurazioni Generali i dati maggiormente significativi sono espressi dal *cluster* $k = 12$ (scarto medio dello 0,8%), atteso che per 14 delle 25 rilevazioni lo scarto giornaliero è inferiore a quello medio, mentre per l'azione Snam dal *cluster* $k = 6$ (scarto medio dell'1,9%), atteso che per 15 rilevazioni su 25 lo scarto giornaliero è inferiore a quello medio. I medesimi *cluster* sono confermati anche dal calcolo della mediana dei valori di scarto.

CONCLUSIONI

Le crisi del passato decennio si sono riflesse sulla catena del valore degli intermediari bancari in termini di maggiori rischi, riduzione dei tassi di interesse e cresciute necessità di patrimonializzazione, modificandone gli equilibri di contribuzione al reddito e spingendo verso una rivalutazione strategica del ruolo dei ricavi commissionali rispetto a quelli puramente finanziari. Tra questi, le commissioni generate dall'area del *wealth management* hanno assunto connotazioni primarie, vista anche la rilevante componente di risparmio privato presente a livello nazionale, peraltro in misura più concentrata rispetto al resto del mondo.

L'area del risparmio gestito è stata quindi interessata da numerose modifiche ed innovazioni che ne hanno reso più efficienti le procedure organizzative e le modalità di relazione con le differenti classi di clientela, volte a soddisfare bisogni sempre più specifici e complessi, legati anche alla diffusa scolarizzazione ed informatizzazione delle fasce di popolazione nate dopo gli anni Sessanta.

La crescente complessità del *business* finanziario ha indotto anche all'emanazione di normative sempre più puntuali a sostegno della trasparenza e dell'adeguatezza dei prodotti e dei servizi distribuiti alla clientela, con risvolti significativi sugli intermediari, sia in termini di *disclosure* dei costi addebitati sia di aumento della complessità dei processi di ingegnerizzazione dei servizi e dei

prodotti finanziari, riducendone la marginalità con evidenti necessità di razionalizzazione dei costi.

In tale contesto la risorsa informatica ha rappresentato, e rappresenta tuttora, una variabile strategica nella corsa all'efficienza, alla stregua di uno specifico vantaggio competitivo da sfruttare nei confronti della concorrenza.

Il cosiddetto *FinTech*, ovvero l'uso dell'informatica nell'industria finanziaria, ha assunto quindi ruoli crescenti, dapprima nel settore dei pagamenti e del credito e, da ultimo, anche nell'industria del *wealth management*.

In tale ambito specifico, a partire dal 2008, sono state sviluppate procedure di intelligenza artificiale a supporto della gestione di patrimoni - i cosiddetti *roboadvisor* - dapprima da singole *start-up* specialistiche e, nell'ultimo triennio, anche da apposite divisioni di *big players* finanziari.

L'introduzione di forme automatizzate di gestione dei portafogli può essere infatti applicata proficuamente nell'ambito dei segmenti *mass* e *affluent*, sia direttamente che in affiancamento alla rete commerciale, mentre forme più evolute sono utilizzabili nella consulenza alle fasce di clientela *High Net Worth Individuals*, a supporto dei *private bankers* o anche, direttamente adottate dai gestori di patrimoni delle strutture specialistiche presenti negli intermediari.

Sulla base di tali presupposti l'uso di *roboadvisor* può essere inserito a pieno titolo tra i *driver* di sviluppo strategico dell'intermediario, sia per i numerosi vantaggi riscontrati in termini di riduzione dei costi, sia soprattutto per quelli

derivanti dall'applicazione di procedure di intelligenza artificiale a segmenti crescenti di clientela mediante la realizzazione di prodotti e servizi finalizzati ad incrementare la cosiddetta *customer experience*, volti a fidelizzare ed allargare le fasce di utenti completamente informatizzati che sempre più diverranno la platea di riferimento degli intermediari nel prossimo futuro.

A fronte di dette considerazioni di carattere strategico, il focus dedicato nel lavoro alle specifiche fasi di costruzione di una procedura di *roboadvisor* e la concreta applicazione di un algoritmo, di per sé semplificato, a recenti dati di mercato, con le sue percentuali di successo e di insuccesso, ci fanno comprendere peraltro la difficoltà insita nella costruzione di modelli complessi e la distanza ancora da percorrere nella direzione di una automazione delle numerose attività di cui si compone l'industria del *wealth management*, che per le sua peculiarità avrà comunque sempre necessità di interventi umani.

BIBLIOGRAFIA

AIPB, *Di amo voce al Private Banking*, Milano, 2019.

D.W. ARNER, J. BARBERIS, R.P. BUCKLEY, *FinTech and Regtech in a nutshell, and the future in a sandbox*, CFA Institute Research Foundation, 2017.

F. BLACK, R. LITTERMAN, *Global Portfolio Optimization*, “Financial Analysts Journal Vol. 48 No. 5”, settembre/ottobre 1992.

BOSTON CONSULTING GROUP, *Global Wealth 2019: Reigniting Radical Growth 19th edition*, giugno 2019.

CFA INSTITUTE, *Fintech Survey Report*, aprile 2016.

CFA INSTITUTE, *Fintech 2018. The Asia Pacific Edition*, 2018.

A. B. CHHABRA, *Beyond Markowitz: A Comprehensive Wealth Allocation Framework for Individual Investors*, “The Journal of Wealth Management Vol. 7, No. 4”, 2005.

A. B. CHHABRA, *The Aspirational Investor: Taming the Markets to Achieve Your Life's Goals*, HarperBusiness, 2015.

S. CHISHTI, T. PUSCHMANN, *The WealthTech Book: The FinTech Handbook for Investors, Entrepreneurs and Finance Visionaries*, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 2018.

S. DAS, H. MARKOWITZ, J. SCHEID, M. STATMAN, *Portfolio Optimization with Mental Accounts*, "Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol. 45, No. 2", aprile 2010.

DELOITTE, *The expansion of Robo-Advisory in Wealth Management*, agosto 2016.

A. DI MASCIO, *Wealth Management e FinTech. Le nuove sfide tra Private Banker e Robo Advisor*, Egea S.p.A., Milano, 2018.

ESMA, EBA, EIOPA, *Joint Committee Discussion Paper on automation in financial advice*, 4 dicembre 2015.

GRUPPO DI LAVORO CONSOB, SCUOLA SUPERIORE SANT'ANNA DI PISA, UNIVERSITÀ BOCCONI, UNIVERSITÀ DI PAVIA, UNIVERSITÀ DI ROMA "TOR VERGATA", UNIVERSITÀ DI VERONA, *La digitalizzazione della consulenza in materia di investimenti finanziari*, Quaderni FinTech Consob, gennaio 2019.

D. HE, M. GUO, J. ZHOU, V. GUO, *The Impact of Artificial Intelligence (AI) on the Financial Job Market*, The Boston Consulting Group – China Development Research Foundation, marzo 2018.

L. INCORVATI, *Nelle mani di 22 milioni di paperoni il 50% della ricchezza finanziaria mondiale*, "Il Sole 24 Ore", 20 giugno 2019.

L. INCORVATI, D. RUSSO, *Porte aperte al digital wealth per supportare banker e clienti*, "Il Sole 24 Ore", 9 luglio 2019.

S. LAUTENSCHLÄGER, *Digital na(t)ive? Fintechs and the future of banking*, ECB Fintech Workshop, Francoforte, 27 marzo 2017.

E. MALVERTI, D. BULGARELLI, G. VILLA, *FinTech. La finanza digitale. Strategie di investimento con i roboadvisor*, Hoepli, Milano, 2018.

H. MARKOWITZ, *Portfolio Selection*, “The Journal of Finance, Vol. 7, No. 1”,
marzo 1952.

S. T. OMAROVA, *New Tech v. New Deal: Fintech As A Systemic Phenomenon*,
Cornell Law School Myron Taylor Hall Ithaca, NY, 26 settembre 2018.

D. PETRELLI, F. CESARINI, *Excel e intelligenza artificiale per il trading. Programmazione VBA e algoritmi AI per operare con profitto sui mercati finanziari*, Edizioni LSWR, Milano, 2018.

R. PREECE, *Understanding the Fintech Hype*, “CFA Institute Magazine”,
settembre 2016.

PWC, *Piccole FinTech crescono. Con “intelligenza”*, 2019.

N. ROVNICK, E. DUNKLEY, *FCA proposes reforms to close “advice gap”. Sweeping review will boost ability of banks and IFAs to serve mass market*,
“Financial Times”, 14 marzo 2016.

C. SCHENA, A. TANDA, C. ARLOTTA, G. POTENZA, *Lo sviluppo del FinTech. Opportunità e rischi per l'industria finanziaria nell'era digitale*, Quaderni FinTech Consob, marzo 2018.

P. SIRONI, *FinTech Innovation: From Robo-Advisors to Goal Based Investing and Gamification*, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 2016.

SITOGRAFIA

<https://www.etoro.com/it/>

<https://www.ayondo.com/en>

<https://convestor.de>

<https://www.nutmeg.com>

<https://tiger21.com>

<https://kapitall.com/landing>

<https://www.scutify.com>

<http://www.downsidehedge.com>

<https://www.adviseonly.com>

<https://www.moneyfarm.com/it/>

<https://www.sigfig.com/site/#/home/am>

<https://www.betterment.com>

<https://www.wealthfront.com>

<https://intelligent.schwab.com>

<https://www.advisorengine.com>

<https://www.jemstep.com/en>

<https://institutionalintelligent.schwab.com>

<https://www.statista.com/>

<https://www.virtualb.it>

<https://www.onlinesim.it>

<https://www.euclidea.com>

<https://www.selfiewealth.com/it/>

<http://www.mcadvisory.it>

<https://www.deustechnology.com>

<https://yellowadvice.chebanca.it/>