

Politecnico di Milano



CMST Capital

Report Tecnico
24 Ottobre 2019

Alessandra Crucillà
Alessandro Marsico
Valentina Serea
Aurora Trebbi

Contents

1	Introduzione	2
2	Ottimizzazione	2
2.1	Risolutore Excel	2
2.2	Pesi ottenuti	2
3	Composizione Portafoglio e Benchmark	3
4	Implementazione	4
5	Performance	6
5.1	Information Ratio	7
5.2	Commenti	7
6	Analisi del rischio	8
6.1	Descrizione	8
6.2	Statistical Bootstrap	8
6.3	Risultati analisi di rischio	9
6.4	Codici	9

1 Introduzione

All'interno del periodo tra le due consegne, abbiamo deciso di modificare il nostro portafoglio utilizzando come supporto alla decisione della nuova composizione un algoritmo di ottimizzazione dei pesi. La nostra nuova composizione verrà considerata a partire dal 17/10.

2 Ottimizzazione

Sebbene la precedente composizione del portafoglio abbia sovra-performato il benchmark, abbiamo voluto implementare un'ottimizzazione algoritmica dei pesi per sfruttare non solo la nostra visione sull'andamento del mercato ma anche una composizione suggerita dalle performances storiche.

2.1 Risolutore Excel

Al fine di ottenere la nostra nuova composizione, abbiamo deciso di utilizzare il risolutore di excel implementando un'ottimizzazione basata sulla massimizzazione del rapporto tra il rendimento del nostro portafoglio e la sua volatilità.

Dopo aver costruito la matrice varianza/covarianza e il vettore dei ritorni attesi, imponendo l'impossibilità di vendita allo scoperto, e quindi potendo ottenere solamente dei pesi positivi, abbiamo ottenuto i risultati visibili nel paragrafo seguente.

2.2 Pesi ottenuti

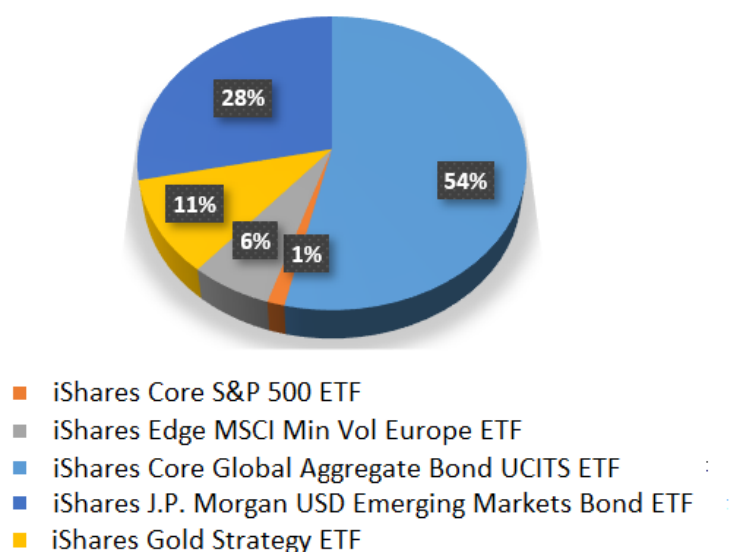


Figure 1: Pesi Ottimi

3 Composizione Portafoglio e Benchmark

A seguito dell'ottimizzazione, come riferito in precedenza, abbiamo cercato di trovare un compromesso tra l'analisi qualitativa basata sulla nostra visione del mercato e quella quantitativa ottenuta attraverso l'algoritmo di ottimizzazione.

Nella nostra valutazione abbiamo inoltre tenuto conto dei costi di transazione impliciti nel cambio della composizione.

Il nostro capitale, di conseguenza, è stato così ripartito:

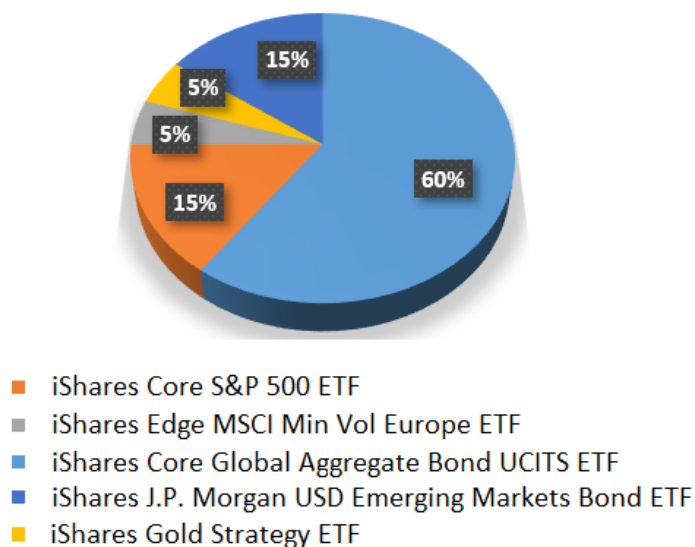


Figure 2: Pesi adottati

Di seguito invece abbiamo riportato il grafico con i pesi della composizione precedente:

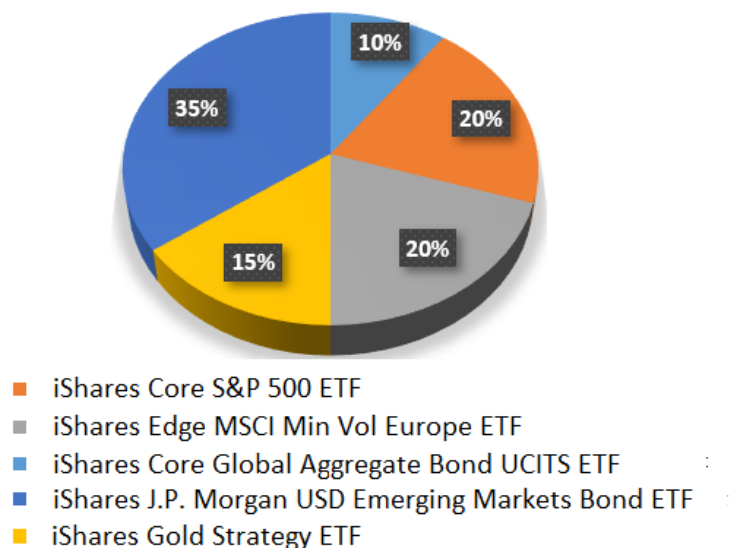


Figure 3: Pesi precedenti

Come si può notare, i cambiamenti più sostanziali sono da ricercarsi nel grande aumento di esposizione verso l'obbligazionario. Se consideriamo la composizione globale infatti, siamo passati da un'esposizione di circa il 45% ad un'esposizione di circa il 75%.

Questa operazione è stata abbastanza in linea al processo di ottimizzazione ed è stata fatta anche nell'ottica di aumentare il peso del nostro unico ETF in euro, essendo quest'ultima la nostra valuta

di riferimento ed in modo da esporci in maniera minore alle fluttuazioni del cambio.

La seconda operazione messa in atto è stata quella di ridurre l'esposizione all'azionario a circa il 20% del portafoglio, variando però il peso relativo tra i due ETF azionari. In questa seconda situazione, come si verifica dai grafici, abbiamo un po' deviato dal risultato suggerito dall'ottimizzazione; abbiamo infatti deciso di non diminuire così drasticamente il peso dell'azionario nutrendo la fiducia che ci porti comunque un aumento dei ritorni nel breve periodo.

Di seguito infine possiamo vedere la composizione del nostro benchmark di riferimento:

- 40% MSCI World AC Net TR
- 60% J.P. Morgan Aggregate Euro Credit Index

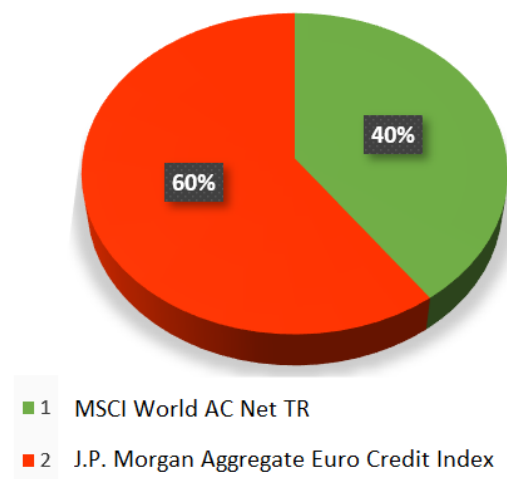


Figure 4: Composizione Benchmark di riferimento

4 Implementazione

A seguito dell'ottimizzazione, all'interno del foglio di calcolo vengono riportate le modifiche sui saldi degli strumenti del portafoglio al 16/10/2019.

Avendo a disposizione un capitale iniziale di 5.011.760 € e una liquidità pari a 11.389 € abbiamo calcolato quante unità dei vari prodotti avremmo dovuto acquistare o vendere. Com'era prevedibile in base agli andamenti, stimando il finanziamento con i relativi costi di transazione, il fabbisogno netto (33.954 €) superava la liquidità disponibile.

16/10/19	Prezzo strumenti al 2019-10-16 con costi di transazione						
	AGGH	IVV	EUMV	IAUF	EMB		costi di transazione
prezzo		5,21	272,12	23,33	51,36	102,34	0,30%
prezzo con costi		5,22	270,49	23,19	51,05	101,72	
Quantità Acq/Ven		481298 -	878 -	32.679 -	9.713 -	9.725	Fabbisogno netto
Stima approssimata finanziamento costi operazioni		2.514.452,39 -	237.492,69 -	757.881,11 -	495.867,82 -	989.256,04	33.954,73

Figure 5: Quantità Calcolate

Di conseguenza siamo stati costretti a modificare lievemente le quantità di strumenti acquistati o venduti per far fronte ai costi a questa insufficienza di liquidità.

Quantità Acq/Ven rettificata	478598 -	894 -	32.709	9.723 -	9.755	Fabbisogno netto
Finanziamento costi operazioni	2.500.346,74	-241820,5736	-758576,8589 -	496.378,34	-992307,7301	11.263,24
Valorizzazione operazioni	2.492.868,14 -	243.278,05 -	763.148,88 -	499.370,07 -	998.288,48	
Saldi finali	574.615	2.747	10.710	4.869	7.316	

Figure 6: Quantità Rettificate

In conclusione, i costi di transazione complessivi derivanti dall'ottimizzazione della composizione sono risultati pari a 22.480 € e il controvalore del nostro portafoglio è leggermente diminuito, passando da 5.011.760 € a 4.989.280 €.

Considerando i relativi costi aggiuntivi e il nostro orizzonte temporale di riferimento, ormai limitato a due settimane, pensiamo che in futuro non sia conveniente optare per un'ulteriore modifica di composizione.

5 Performance

Come si può notare dal grafico seguente, a seguito di un lieve ribasso rispetto al benchmark nei primi giorni, il nostro portafoglio ha notevolmente sovraperformato nel periodo successivo, seguendo un andamento che è in linea con quello degli indici. Il calo momentaneo tra il 2/10 e il 4/10 è stato probabilmente determinato dalle tensioni tra Usa e Cina che sembrano essersi sciolte nei giorni seguenti. La performance del nostro portafoglio ha poi subito un ulteriore ribasso il 17/10 con conseguente diminuzione dell'I.R., cosa che in parte avevamo già previsto essendoci esposti a nuovi costi di transazione.

Tuttavia, andando a vedere gli storici sul cambio euro/dollaro notiamo che negli ultimi due giorni della serie (17-18/10) l'euro si è rafforzato a sfavore del dollaro e avendo aumentato la percentuale investita in euro (con la vecchia composizione solo il 10% mentre con la nuova ben il 60%), questo ci ha permesso di moderare il calo dell'I.R. dovuto alle performance poco prestanti degli ETF e ai costi di transazione.

Alla luce di tutto ciò, pensiamo che la composizione attuale possa risultare efficace nel futuro.

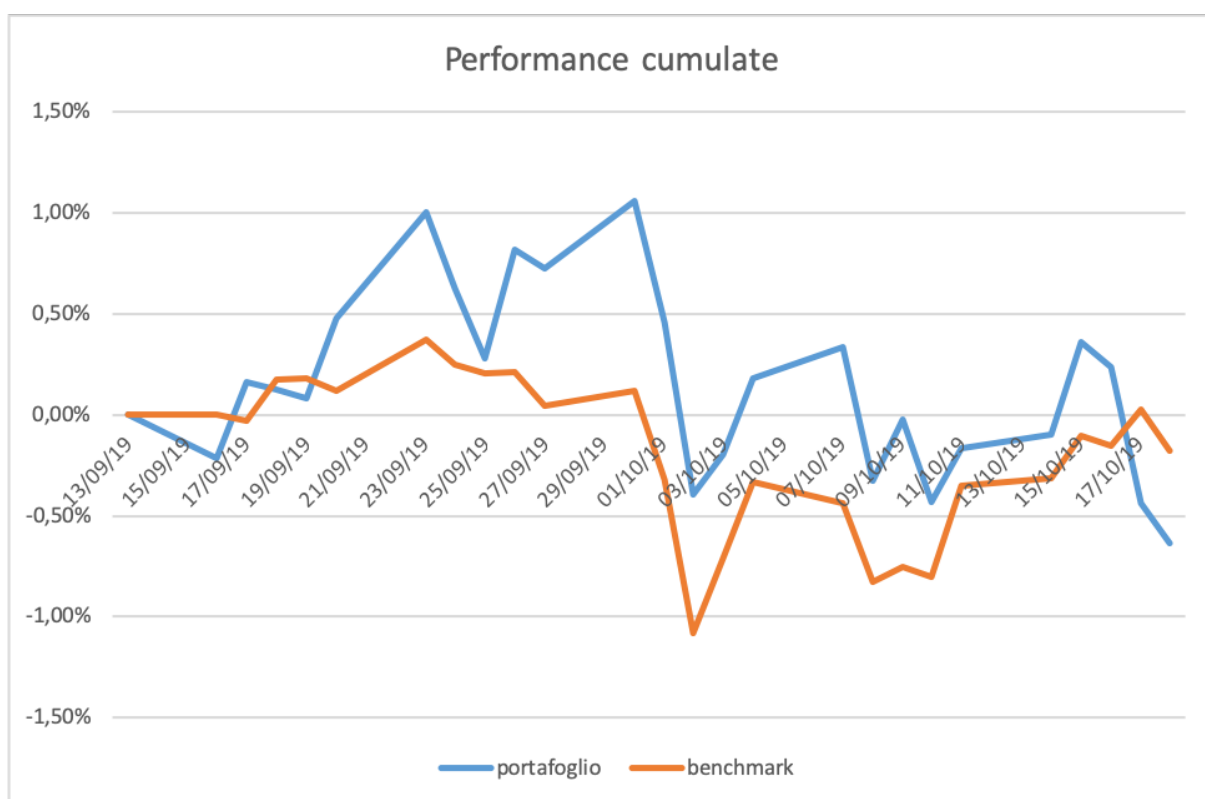


Figure 7: Confronto rendimenti cumulati

Per quanto riguarda un'analisi macro-economica riteniamo che la scelta di investire su questi ETF sia stata in linea generale favorevole in questo periodo di lenta crescita economica, causata dalle tensioni tra USA e Cina e dall'incerta Brexit.

Un articolo di Wall Street Italia, riferendosi a sua volta a parole riportate nel Wall Street Journal (<https://www.wallstreetitalia.com/recessione-spaventa-i-mercato-investitori-si-rifugiano-nei-titoli-di-qualita/>) afferma che "tutte queste condizioni rendono l'ETF di qualità ben posizionato per fornire stabilità agli investitori che stanno ancora cercando rendimenti interessanti".

5.1 Information Ratio

Per quanto riguarda il calcolo dell'information ratio, nel periodo in esame, la nostra analisi ha prodotto la seguente stima:

Returns Mean	-0,02%
Returns Standard Deviaton	0,0030187
I.R	-0,0591

Figure 8: Information Ratio

L'I.R. calcolato risulta negativo come conseguenza dei motivi precedentemente citati. Il rafforzamento dell'euro e l'aumento della percentuale investita in questa valuta non sono riusciti a compensare del tutto il forte impatto dei costi per l'ottimizzazione della composizione.

5.2 Commenti

"L'incertezza del futuro alimenta la volatilità sul mercato valutario" riporta il Wall Street Italia. Questo è esattamente il tipo di clima che la nostra nuova composizione cercherà di sfruttare per ottenere rendimenti superiori al nostro benchmark.

La considerevole diminuzione della nostra esposizione al dollaro rispetto alla nostra valuta di riferimento (euro) e l'aumento del peso degli ETF a più basso indice di rischio vogliono andare esattamente in questa direzione: sovraperformare un mercato incerto e ad alta volatilità.

Siamo fortemente convinti che il nostro nuovo portafoglio recupererà il terreno perso dovuto ai costi di transazione e ci farà ottenere ancora migliori rendimenti rispetto al portafoglio precedente.

6 Analisi del rischio

6.1 Descrizione

Al fine di ottenere un'analisi del nostro portafoglio più approfondita e completa, abbiamo deciso di effettuare una valutazione della rischiosità del nostro portafoglio ottenuto dopo il processo di ottimizzazione, quindi a partire dal 16/10. In particolare, abbiamo pensato di calcolare il VaR (Value At Risk) e l'ES (Expected Shortfall) utilizzando tre riferimenti temporali diversi:

- Un giorno
- Una settimana
- Due settimane

e due livelli di confidenza:

- $\alpha = 0.99$
- $\alpha = 0.95$

La prima delle nostre stime (ad un giorno) si basa sulla serie storica dei rendimenti logaritmici dei prodotti da noi inseriti in portafoglio.

Per poter effettuare anche le altre due stime però, la serie storica a nostra disposizione era oggettivamente troppo corta. Per far fronte a questo problema, abbiamo utilizzato la tecnica statistica definita "Statistical Bootstrap" descritta nel paragrafo seguente.

6.2 Statistical Bootstrap

Lo Statistical Bootstrap è una tecnica che, in pratica, anziché utilizzare ogni ritorno passato incluso nel campione dei rendimenti storici una sola volta, procede estraendo dal campione con probabilità uniforme e provvede a reinserire il valore estratto all'interno del campione. In questo modo lo stesso dato potrà essere estratto due o più volte.

Facciamo riferimento al primo di questi ritorni come $R_{1,t+1}$: nel nostro caso si tratta di un rendimento logaritmico giornaliero. Supponiamo di voler stimare il VaR per un periodo di una settimana.

Utilizzeremo innanzitutto questo rendimento per determinare il valore assunto dal fattore di rischio da cui dipende il valore del portafoglio il giorno successivo ottenendo:

$$S_{1,t+1} = S_t e^{R_{1,t+1}}$$

A questo punto, un nuovo rendimento giornaliero $R_{1,t+2}$ che esprime il possibile rendimento del fattore di rischio il secondo giorno di questo primo scenario può essere estratto dal campione di rendimento passato utilizzando nuovamente il bootstrap. Applicandolo a S_{t+1} , possiamo generare un valore ipotetico per il fattore di rischio al tempo $t + 2$:

$$S_{1,t+2} = S_t e^{R_{1,t+1} + R_{1,t+2}}$$

Questa procedura può essere ripetuta per il terzo e i giorni seguenti, fino ad ottenere un vettore di sette rendimenti che consente di stimare il possibile valore del fattore di rischio in una settimana:

$$S_{1,t+7} = S_t e^{\sum_{i=1}^7 R_{1,t+i}}$$

Ovviamente, il vettore generato fin'ora è solo un possibile percorso che il valore del fattore di rischio (e del portafoglio) potrebbe seguire nei prossimi sette giorni. Altri ulteriori percorsi devono essere generati per essere in grado di costruire una distribuzione di N possibili valori del portafoglio in una settimana.

6.3 Risultati analisi di rischio

Come ci si aspetta dalla teoria, considerando il dato temporale e il livello di confidenza, l'Expected Shortfall è sempre maggiore del Value at Risk. Questo proprio perché per definizione, l'ES cerca di "stimare" cosa succede "al di là" del nostro livello di confidenza.

Avendo a disposizione la serie storica fino ai due giorni successivi rispetto al periodo di stima abbiamo un'ulteriore conferma: la massima perdita prevista a un giorno al 99% era di circa 30.000 € ma fortunatamente per noi alla fine si è materializzato un guadagno.

Inoltre, come ci aspettavamo, più la nostra "previsione" del rischio si allunga nel tempo e più "a livello generale" le nostre stime tendono ad aumentare proprio per l'aumento di variabilità e quindi di rischiosità.

	ES1	VaR1
99%	40.529,00	33.576,00
95%	25.153,00	16.973,00

Figure 9: Historical Simulation

	ES2	VaR2
99%	74.844,00	66.723,00
95%	54.689,00	42.997,00

Figure 10: Statistical Bootstrap and path generation for 7 days ES and VaR

	ES3	VaR3
99%	88.046,00	78.179,00
95%	71.823,00	64.278,00

Figure 11: Statistical Bootstrap and path generation for 14 days ES and VaR

6.4 Codici

```
1 %% Risk Measurements of a Linear Portfolio
2
3 clc;
4 clear all;
5
6 %% General parameters
7
8 alpha1 = 0.99;
9 alpha2 = 0.95;
10
11 portfolioValue = 4989153.98; %Portfolio value at 16/10
12 weights = [0.5999,0.1498,0.0501,0.0501,0.1501]; %weights
13
14 %% Select returns of interest
15
16 load('logreturn.mat')
```

```

17
18 %% Historical Simulation
19
20 [ES1, VaR1] = HSMeasurements(logreturn, alpha1, weights, portfolioValue)
21 [ES1, VaR1] = HSMeasurements(logreturn, alpha2, weights, portfolioValue)
22
23 %% Statistical Bootstrap and path generation for 7 days Var and ES
24
25 days = 7;
26 samples = bootstrapStatistical(days,logreturn);
27
28 [ES2, VaR2] = HSMeasurements(samples, alpha1, weights, portfolioValue)
29 [ES2, VaR2] = HSMeasurements(samples, alpha2, weights, portfolioValue)
30
31 %% Statistical Bootstrap and path generation for 14 days Var and ES
32
33 days1 = 14;
34 samples1 = bootstrapStatistical(days1,logreturn);
35
36 [ES3, VaR3] = HSMeasurements(samples1, alpha1, weights, portfolioValue)
37 [ES3, VaR3] = HSMeasurements(samples1, alpha2, weights, portfolioValue)

```

```

1 function samples = bootstrapStatistical(days,returns)
2 % Generate samples for the Bootstrap method of VaR and ES
3 % INPUT
4 % days
5 % returns
6 % OUTPUT
7 % samples
8
9 N = size(returns,2);
10 xmax = size(returns,1);
11 samples = zeros(xmax,N);
12     for i = 1:xmax
13         r = randi(xmax,1,days); %permutation index
14         for j = 1:length(r)
15             samples(i,:) = samples(i,:) + returns(r(j),:); %samples
16         end
17     end
18 end

```

```

1 function [ES, VaR] = HSMeasurements(returns, alpha, weights, portfolioValue)
2 %Evaluation of VaR (Value at Risk) and ES (Expected Shortfall) by
3 %Historical Simulation
4 % INPUTS
5 % returns
6 % weights                Portfolio weights (raw vector)
7 % alpha                  confidence level
8 % portfolioValue         Portfolio value
9 %
10 % OUTPUTS
11 % VaR                    VaR (Value at Risk)
12 % ES                     ES (Expected Shortfall)
13
14 n = size(returns,1);
15 Loss = zeros(1,n);
16 for i = 1:n
17     sim.portfolio = portfolioValue * exp(weights * returns(i,:)');
18     Loss(i) = portfolioValue - sim.portfolio; %Loss positiva se ho una perdita
19 end
20
21 L = sort(Loss, 'descend'); %Distribution of losses
22 VaR = L(floor(n*(1-alpha))); %VaR at confidence level ...

```

```

    alpha
23 es_l = 0;
24 for ii = 1:floor(n*(1-alpha))           %Integral of the losses ...
    between the quantile of 0.99 and 1
25     es_l = es_l + L(ii);
26 end
27 ES = (1/(floor(n*(1-alpha))))*es_l;     %Expected Shortfall
28 end

```

References

- [1] Articoli <https://www.wallstreetitalia.com>
- [2] <https://www.blackrock.com/america-offshore/products/product-list?type=isharestab=overviewview=list>
- [3] <https://www.ft.com>
- [4] <https://www.ilsole24ore.com>
- [5] <https://www.morningstar.com>
- [6] <https://it.finance.yahoo.com>