

Sezione IVc:  
Il Fattore di Rischio ESG

# Tabella dei Contenuti

- 1 Intro.
- 2 Il Fattore *ESG*
- 3 I Fattori *ESG*
- 4 *ESG* Test Portfolios
- 5 L'Alpha *ESG*
- 6 Nuovi Approcci

Lezione 11:  
Il Fattore di Rischio ESG – Parte 1

## Dalle scelte delle imprese alla valutazione del mercato

Le strategie *ESG* delle imprese hanno dei loro costi e dei loro benefici. Il mercato con la sua domanda può o meno influenzare queste scelte che poi impatteranno sui profitti e quindi sui flussi di cassa delle imprese stesse. A questo segue un prezzo quotato che rispecchierà questo processo. Le scelte degli investitori sono frutto dell'elaborazione che ognuno di loro fa dell'informazione disponibile.

## Dalle scelte delle imprese alla valutazione del mercato

Le strategie *ESG* delle imprese hanno dei loro costi e dei loro benefici. Il mercato con la sua domanda può o meno influenzare queste scelte che poi impatteranno sui profitti e quindi sui flussi di cassa delle imprese stesse. A questo segue un prezzo quotato che rispecchierà questo processo. Le scelte degli investitori sono frutto dell'elaborazione che ognuno di loro fa dell'informazione disponibile.

Nei mercati tradizionali una informazione rilevante è quella legata al rating (merito) creditizio delle imprese. Così come per il rating creditizio, esiste il rating *ESG* che valuta, in modo indipendente e senza conflitti di interessi, le scelte e le strategie *ESG* delle imprese. Questa informazione permette ai consumatori di investimenti *ESG*, quindi agli investitori nei mercati finanziari, di capire il livello e l'intensità di come le scelte strategiche delle imprese in investimenti *ESG* possono successivamente impattare sui profitti e quindi sui flussi di cassa delle stesse che alla fine definiranno i livelli dei prezzi azionari sui mercati finanziari.

# L'impatto delle scelte ESG e lo Stakeholder Risk

La *CSR* porta le imprese ad adottare strategie di business includendo **Criteri ESG** e quindi non esclusivamente orientate alla mera massimizzazione del profitto ma all'attuazione di una *serie complessa di azioni* rivolte alla valorizzazione ambientale, sociale e di corporate governance (*Stakeholders*).

# L'impatto delle scelte ESG e lo Stakeholder Risk

La *CSR* porta le imprese ad adottare strategie di business includendo **Criteri ESG** e quindi non esclusivamente orientate alla mera massimizzazione del profitto ma all'attuazione di una *serie complessa di azioni* rivolte alla valorizzazione ambientale, sociale e di corporate governance (*Stakeholders*).

Gli *Stakeholders* sono tutti i portatori generali di interessi diffusi e questo rende di per sé l'idea di come queste scelte siano complesse.

# L'impatto delle scelte ESG e lo Stakeholder Risk

La *CSR* porta le imprese ad adottare strategie di business includendo **Criteri ESG** e quindi non esclusivamente orientate alla mera massimizzazione del profitto ma all'attuazione di una *serie complessa di azioni* rivolte alla valorizzazione ambientale, sociale e di corporate governance (*Stakeholders*).

Gli *Stakeholders* sono tutti i portatori generali di interessi diffusi e questo rende di per sé l'idea di come queste scelte siano complesse.

L'interazione tra gli *Stakeholders* e le imprese che adottano **Criteri ESG** genera valore per gli investimenti (SRI) nei mercati finanziari. Questo valore si traduce in rendimenti ai quali è associato il Rischio delle scelte *ESG*, lo **Stakeholder-risk**.



# Dallo Stakeholders Risk al Fattore di rischio ESG

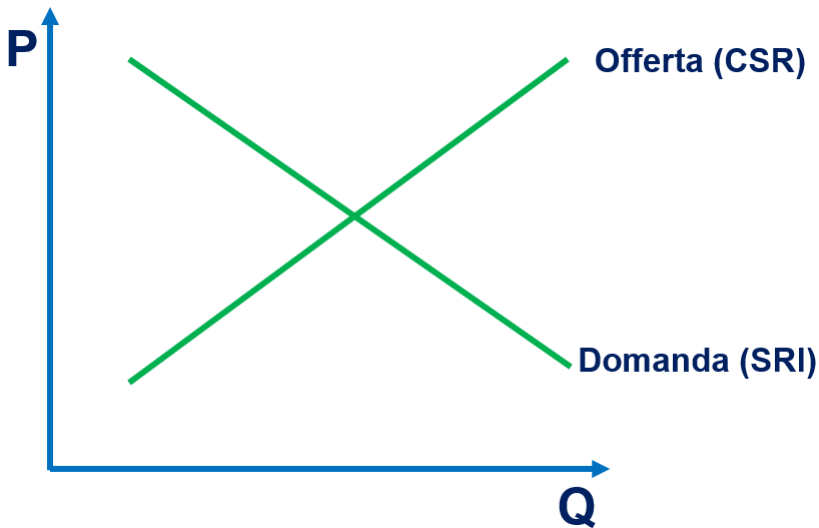
Il passaggio dalla mera massimizzazione del profitto alla minimizzazione dello **Stakeholder-risk** è il punto cruciale nella relazione Domanda/Ofterta e quindi nel legame tra *CSR* e *SRI* (per dati livelli *ESG*).

## Dallo Stakeholders Risk al Fattore di rischio ESG

Il passaggio dalla mera massimizzazione del profitto alla minimizzazione dello **Stakeholder-risk** è il punto cruciale nella relazione Domanda/Ofterta e quindi nel legame tra *CSR* e *SRI* (per dati livelli *ESG*).

Lo **Stakeholder-risk** derivante dalle strategie di business *ESG* è quindi il rischio totale che le imprese fronteggiano. Da esso si può definire il **Fattore di rischio ESG** così come gli altri rischi specifici (di mercato, di dimensione, di leverage, ...).

# Dalla Funzione di profitto alla Domanda/Offerta



# L'Intuizione Economica dietro il Fattore di Rischio ESG

Anomalie di Prezzo e **Fattore Rischio CSR**



*La responsabilità sociale è prezzata dal mercato? Gestire i conflitti d'interesse con gli stakeholder viene riconosciuto in termini di rischio/rendimento?*

## Il *Responsibility Effect* dato il modello FFC, 1 di 2

Per cogliere l'effetto addizionale del **Fattore di Rischio ESG**, prendiamo in considerazione il modello Fama-French-Carhart (FFC):

## Il *Responsibility Effect* dato il modello FFC, 1 di 2

Per cogliere l'effetto addizionale del **Fattore di Rischio ESG**, prendiamo in considerazione il modello Fama-French-Carhart (FFC):

$$R_i - R_f = \alpha_i + \beta_{mki}(R_{mk} - R_f) + \beta_{si}SMB + \beta_{hi}HML + \beta_{mi}MoM + U_i \quad (FFC)$$

## Il *Responsibility Effect* dato il modello FFC, 1 di 2

Per cogliere l'effetto addizionale del **Fattore di Rischio ESG**, prendiamo in considerazione il modello Fama-French-Carhart (FFC):

$$R_i - R_f = \alpha_i + \beta_{mki}(R_{mk} - R_f) + \beta_{si}SMB + \beta_{hi}HML + \beta_{mi}MoM + U_i \quad (FFC)$$

dove:

## Il *Responsibility Effect* dato il modello FFC, 1 di 2

Per cogliere l'effetto addizionale del **Fattore di Rischio ESG**, prendiamo in considerazione il modello Fama-French-Carhart (FFC):

$$R_i - R_f = \alpha_i + \beta_{mki}(R_{mk} - R_f) + \beta_{si}SMB + \beta_{hi}HML + \beta_{mi}MoM + U_i \quad (FFC)$$

dove:

$\alpha_i$  è l'*pricing error*;

$R_{mk} - R_f$  è il Fattore di Rischio di Mercato;

$SMB$  è il Fattore di Rischio Dimensione;

$HML$  è il Fattore di Rischio Leva;

$MoM$  è il Fattore di Momentum;

$U_i$  è il termine d'errore;



## Il *Responsibility Effect* dato il modello FFC, 1 di 2

Per cogliere l'effetto addizionale del **Fattore di Rischio ESG**, prendiamo in considerazione il modello Fama-French-Carhart (FFC):

$$R_i - R_f = \alpha_i + \beta_{mki}(R_{mk} - R_f) + \beta_{si}SMB + \beta_{hi}HML + \beta_{mi}MoM + U_i \quad (FFC)$$

dove:

$\alpha_i$  è l'*pricing error*;

$R_{mk} - R_f$  è il Fattore di Rischio di Mercato;

$SMB$  è il Fattore di Rischio Dimensione;

$HML$  è il Fattore di Rischio Leva;

$MoM$  è il Fattore di Momentum;

$U_i$  è il termine d'errore;

È possibile cogliere l'incremento/decremento di rischio legato agli investimenti socialmente responsabili includendo il **Fattore di Rischio ESG** nel modello FFC.

## Il *Responsibility Effect* dato il modello FFC, 2 di 2

Il modello FFC non è in grado di misurare il *responsibility effect* (rendimento decrescente quando ci si muove dal portafoglio composto dalle migliori società dato il rating *ESG*, al portafoglio composto dalle peggiori società dato sempre il rating *ESG*), perchè non tiene in considerazione il rischio (sistematico) legato ai livelli di CSR delle società. Tale modello quindi non coglie la maggiore/minore esposizione allo *stakeholder risk* delle società con un basso/alto livello di ESG.

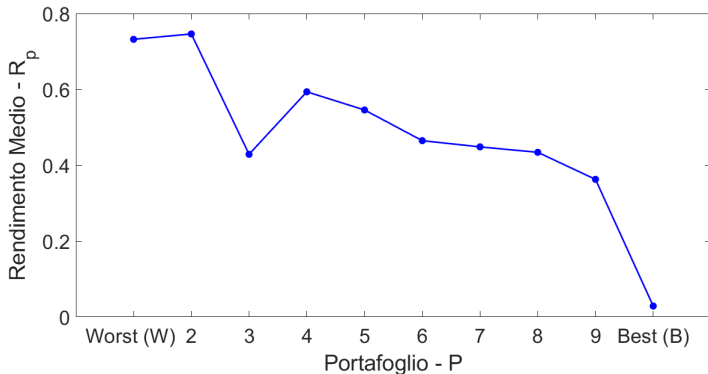
## Il *Responsibility Effect* dato il modello FFC, 2 di 2

Il modello FFC non è in grado di misurare il *responsibility effect* (rendimento decrescente quando ci si muove dal portafoglio composto dalle migliori società dato il rating *ESG*, al portafoglio composto dalle peggiori società dato sempre il rating *ESG*), perchè non tiene in considerazione il rischio (sistematico) legato ai livelli di CSR delle società. Tale modello quindi non coglie la maggiore/minore esposizione allo *stakeholder risk* delle società con un basso/alto livello di ESG.

Per prendere in considerazione tale aspetto è necessario creare il **Fattore di Rischio ESG**. La creazione del **Fattore di Rischio ESG** scaturisce dall'evidenza empirica legata all'esposizione delle imprese allo *stakeholder risk* dati i diversi livelli di *engagement* dei criteri ESG.

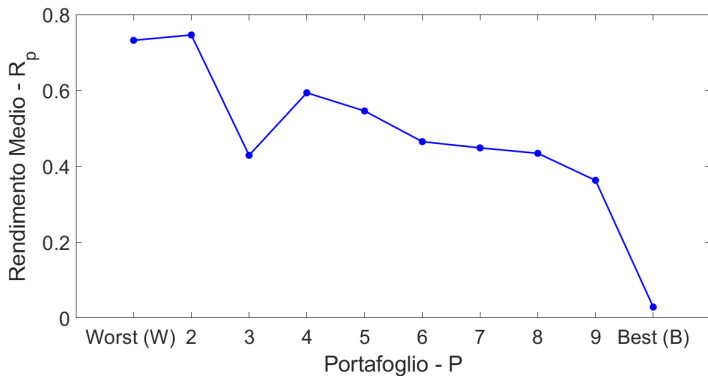
## Il Responsibility Effect

Il rendimento diminuisce all'aumentare del rating ESG di una società. In modo più evidente, aggregando le società per portafogli. Tale effetto è anche noto come: *responsibility effect*. *Worst* è il portafoglio composto esclusivamente da società con il più basso livello rating EGS (*worst firms*), *Best* è il portafoglio composto esclusivamente da società con il più alto rating ESG (*best firms*).



## Il Responsibility Effect

La caratteristica del **Fattore di rischio ESG** è quella di catturare, tramite la variabilità dei rendimenti al variare delle strategie ESG, l'esposizione delle imprese alle strategie di business ESG.



## Costruzione del Fattore di Rischio ESG, Teoria

Per la costruzione del **Fattore di Rischio ESG** viene adottata la stessa procedura utilizzata per i Fama-French *risk factors*:

# Costruzione del Fattore di Rischio ESG, Teoria

Per la costruzione del **Fattore di Rischio ESG** viene adottata la stessa procedura utilizzata per i Fama-French *risk factors*:

- ④ a Giugno dell'anno  $t$  ( $t = 1, \dots, T$ ), le società sono ordinate in modo crescente all'interno delle dimensioni:
  - 1a ESG Score (*ESG*);
  - 1b Capitalizzazione di Mercato (*ME*);

# Costruzione del Fattore di Rischio ESG, Teoria

Per la costruzione del **Fattore di Rischio ESG** viene adottata la stessa procedura utilizzata per i Fama-French *risk factors*:

- ① a Giugno dell'anno  $t$  ( $t = 1, \dots, T$ ), le società sono ordinate in modo crescente all'interno delle dimensioni:
  - 1a ESG Score (*ESG*);
  - 1b Capitalizzazione di Mercato (*ME*);
- ② le 2 dimensioni vengono divise in:
  - 2a in due gruppi  $G_j$  con  $j = 1, 2$  dato come valore soglia  $S_j$  il  $50^{th}$  percentile (*ESG*);
  - 2b in due gruppi  $G_h$  con  $h = 1, 2$  dato come valore soglia  $S_h$  il  $50^{th}$  percentile (*ME*);



# Costruzione del Fattore di Rischio ESG, Teoria

Per la costruzione del **Fattore di Rischio ESG** viene adottata la stessa procedura utilizzata per i Fama-French *risk factors*:

- ① a Giugno dell'anno  $t$  ( $t = 1, \dots, T$ ), le società sono ordinate in modo crescente all'interno delle dimensioni:
  - 1a ESG Score ( $ESG$ );
  - 1b Capitalizzazione di Mercato ( $ME$ );
- ② le 2 dimensioni vengono divise in:
  - 2a in due gruppi  $G_j$  con  $j = 1, 2$  dato come valore soglia  $S_j$  il  $50^{th}$  percentile ( $ESG$ );
  - 2b in due gruppi  $G_h$  con  $h = 1, 2$  dato come valore soglia  $S_h$  il  $50^{th}$  percentile ( $ME$ );
- ③ viene poi presa l'intersezione ( $I_{jh}$ ) tra ognuno dei due gruppi ( $G_j$ ) della dimensione  $ESG$  ed ognuno dei due gruppi ( $G_h$ ) della dimensione  $ME$ ;

# Costruzione del Fattore di Rischio ESG, Teoria

Per la costruzione del **Fattore di Rischio ESG** viene adottata la stessa procedura utilizzata per i Fama-French *risk factors*:

- ① a Giugno dell'anno  $t$  ( $t = 1, \dots, T$ ), le società sono ordinate in modo crescente all'interno delle dimensioni:
  - 1a ESG Score ( $ESG$ );
  - 1b Capitalizzazione di Mercato ( $ME$ );
- ② le 2 dimensioni vengono divise in:
  - 2a in due gruppi  $G_j$  con  $j = 1, 2$  dato come valore soglia  $S_j$  il  $50^{th}$  percentile ( $ESG$ );
  - 2b in due gruppi  $G_h$  con  $h = 1, 2$  dato come valore soglia  $S_h$  il  $50^{th}$  percentile ( $ME$ );
- ③ viene poi presa l'intersezione ( $I_{jh}$ ) tra ognuno dei due gruppi ( $G_j$ ) della dimensione  $ESG$  ed ognuno dei due gruppi ( $G_h$ ) della dimensione  $ME$ ;
- ④ le società in ogni intersezione ( $I_{jh}$ ) vengono poi utilizzate per la composizione del rispettivo portafoglio ( $P_{jh}$ );
  - ad ogni società appartenente al portafoglio  $P_{jh}$  viene assegnato un peso proporzionale alla capitalizzazione di mercato delle stesse.

# Costruzione del Fattore di Rischio ESG, Teoria

Per la costruzione del **Fattore di Rischio ESG** viene adottata la stessa procedura utilizzata per i Fama-French *risk factors*:

- ① a Giugno dell'anno  $t$  ( $t = 1, \dots, T$ ), le società sono ordinate in modo crescente all'interno delle dimensioni:
  - 1a ESG Score (*ESG*);
  - 1b Capitalizzazione di Mercato (*ME*);
- ② le 2 dimensioni vengono divise in:
  - 2a in due gruppi  $G_j$  con  $j = 1, 2$  dato come valore soglia  $S_j$  il 50<sup>th</sup> percentile (*ESG*);
  - 2b in due gruppi  $G_h$  con  $h = 1, 2$  dato come valore soglia  $S_h$  il 50<sup>th</sup> percentile (*ME*);
- ③ viene poi presa l'intersezione ( $I_{jh}$ ) tra ognuno dei due gruppi ( $G_j$ ) della dimensione *ESG* ed ognuno dei due gruppi ( $G_h$ ) della dimensione *ME*;
- ④ le società in ogni intersezione ( $I_{jh}$ ) vengono poi utilizzate per la composizione del rispettivo portafoglio ( $P_{jh}$ );
  - ad ogni società appartenente al portafoglio  $P_{jh}$  viene assegnato un peso proporzionale alla capitalizzazione di mercato delle stesse.
- ⑤ per ogni portafoglio ( $P_{jh}$ ) viene poi calcolata la serie storica dei rendimenti ( $R_{jh}$ ) da Luglio dell'anno  $t$  a Giugno dell'anno  $t + 1$ .

# Costruzione del Fattore di Rischio ESG, Teoria

Per la costruzione del **Fattore di Rischio ESG** viene adottata la stessa procedura utilizzata per i Fama-French *risk factors*:

- ➊ a Giugno dell'anno  $t$  ( $t = 1, \dots, T$ ), le società sono ordinate in modo crescente all'interno delle dimensioni:
  - 1a ESG Score (*ESG*);
  - 1b Capitalizzazione di Mercato (*ME*);
- ➋ le 2 dimensioni vengono divise in:
  - 2a in due gruppi  $G_j$  con  $j = 1, 2$  dato come valore soglia  $S_j$  il 50<sup>th</sup> percentile (*ESG*);
  - 2b in due gruppi  $G_h$  con  $h = 1, 2$  dato come valore soglia  $S_h$  il 50<sup>th</sup> percentile (*ME*);
- ➌ viene poi presa l'intersezione ( $I_{jh}$ ) tra ognuno dei due gruppi ( $G_j$ ) della dimensione *ESG* ed ognuno dei due gruppi ( $G_h$ ) della dimensione *ME*;
- ➍ le società in ogni intersezione ( $I_{jh}$ ) vengono poi utilizzate per la composizione del rispettivo portafoglio ( $P_{jh}$ );
  - ad ogni società appartenente al portafoglio  $P_{jh}$  viene assegnato un peso proporzionale alla capitalizzazione di mercato delle stesse.
- ➎ per ogni portafoglio ( $P_{jh}$ ) viene poi calcolata la serie storica dei rendimenti ( $R_{jh}$ ) da Luglio dell'anno  $t$  a Giugno dell'anno  $t + 1$ .
- ➏ viene poi calcolato il **Fattore di Rischio ESG** come differenza tra le serie storiche dei rendimenti da Luglio dell'anno  $t$  a Giugno dell'anno  $t + 1$  per i quattro portafogli creati.
- ➐ gli *step* da 1 a 6 vengono ripetuti ogni anno  $t$  all'interno dell'intervallo temporale analizzato.

## Costruzione del Fattore di Rischio ESG, Pratica – Step 1a ed 1b

A titolo esemplificativo, si supponga che per la creazione del **Fattore di Rischio ESG** si usino dieci società  $i \forall i = 1, \dots, 10$  aventi come *ESG* ed *ME* i seguenti valori di:

## Costruzione del Fattore di Rischio ESG, Pratica – Step 1a ed 1b

A titolo esemplificativo, si supponga che per la creazione del **Fattore di Rischio ESG** si usino dieci società  $i \forall i = 1, \dots, 10$  aventi come *ESG* ed *ME* i seguenti valori di:

<i>ESG</i>	30.00	50.00	60.00	55.00	45.00	58.00	90.00	60.00	70.00	85.00
<i>ME</i>	1.00	20.00	15.30	13.20	12.00	4.00	6.70	30.00	1.50	11.50
<i>i</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

## Costruzione del Fattore di Rischio ESG, Pratica – Step 1a ed 1b

A titolo esemplificativo, si supponga che per la creazione del **Fattore di Rischio ESG** si usino dieci società  $i \forall i = 1, \dots, 10$  aventi come *ESG* ed *ME* i seguenti valori di:

<i>ESG</i>	30.00	50.00	60.00	55.00	45.00	58.00	90.00	60.00	70.00	85.00
<i>ME</i>	1.00	20.00	15.30	13.20	12.00	4.00	6.70	30.00	1.50	11.50
<i>i</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Ordinando in modo crescente le società all'interno della dimensione *ESG* (punto 1a) otteniamo:

## Costruzione del Fattore di Rischio ESG, Pratica – Step 1a ed 1b

A titolo esemplificativo, si supponga che per la creazione del **Fattore di Rischio ESG** si usino dieci società  $i \forall i = 1, \dots, 10$  aventi come *ESG* ed *ME* i seguenti valori di:

<i>ESG</i>	30.00	50.00	60.00	55.00	45.00	58.00	90.00	60.00	70.00	85.00
<i>ME</i>	1.00	20.00	15.30	13.20	12.00	4.00	6.70	30.00	1.50	11.50
<i>i</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Ordinando in modo crescente le società all'interno della dimensione *ESG* (punto 1a) otteniamo:

<i>ESG</i>	30.00	45.00	50.00	55.00	58.00	60.00	60.00	70.00	85.00	90.00
<i>i</i>	1	5	2	4	6	3	8	9	10	7



## Costruzione del Fattore di Rischio ESG, Pratica – Step 1a ed 1b

A titolo esemplificativo, si supponga che per la creazione del **Fattore di Rischio ESG** si usino dieci società  $i \forall i = 1, \dots, 10$  aventi come *ESG* ed *ME* i seguenti valori di:

<i>ESG</i>	30.00	50.00	60.00	55.00	45.00	58.00	90.00	60.00	70.00	85.00
<i>ME</i>	1.00	20.00	15.30	13.20	12.00	4.00	6.70	30.00	1.50	11.50
<i>i</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Ordinando in modo crescente le società all'interno della dimensione *ESG* (punto 1a) otteniamo:

<i>ESG</i>	30.00	45.00	50.00	55.00	58.00	60.00	60.00	70.00	85.00	90.00
<i>i</i>	1	5	2	4	6	3	8	9	10	7

Mentre ordinando in modo crescente le società all'interno della dimensione *ME* (punto 1b) otteniamo:

## Costruzione del Fattore di Rischio *ESG*, Pratica – Step 1a ed 1b

A titolo esemplificativo, si supponga che per la creazione del **Fattore di Rischio *ESG*** si usino dieci società  $i \forall i = 1, \dots, 10$  aventi come *ESG* ed *ME* i seguenti valori di:

<i>ESG</i>	30.00	50.00	60.00	55.00	45.00	58.00	90.00	60.00	70.00	85.00
<i>ME</i>	1.00	20.00	15.30	13.20	12.00	4.00	6.70	30.00	1.50	11.50
<i>i</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Ordinando in modo crescente le società all'interno della dimensione *ESG* (punto 1a) otteniamo:

<i>ESG</i>	30.00	45.00	50.00	55.00	58.00	60.00	60.00	70.00	85.00	90.00
<i>i</i>	1	5	2	4	6	3	8	9	10	7

Mentre ordinando in modo crescente le società all'interno della dimensione *ME* (punto 1b) otteniamo:

<i>ME</i>	1.00	1.50	4.00	6.70	11.50	12.00	13.20	15.30	20.00	30.00
<i>i</i>	1	9	6	7	10	5	4	3	2	8

## Costruzione del Fattore di Rischio ESG, Pratica – Step 2a e 2b

La dimensione *ESG* viene divisa in due gruppi  $G_h$  con  $h = 1, 2$  usando come valore soglia  $S_1 = 59.00$  (punto 2b).

# Costruzione del Fattore di Rischio *ESG*, Pratica – Step 2a e 2b

La dimensione *ESG* viene divisa in due gruppi  $G_h$  con  $h = 1, 2$  usando come valore soglia  $S_1 = 59.00$  (punto 2b).

	$S_1 = 59.00$										
$ESG$	30.00	45.00	50.00	55.00	58.00		60.00	60.00	70.00	85.00	90.00
$i$	1	5	2	4	6		3	8	9	10	7
	$G_1$						$G_2$				

# Costruzione del Fattore di Rischio *ESG*, Pratica – Step 2a e 2b

La dimensione *ESG* viene divisa in due gruppi  $G_h$  con  $h = 1, 2$  usando come valore soglia  $S_1 = 59.00$  (punto 2b).

$S_1 = 59.00$											
$ESG$	30.00	45.00	50.00	55.00	58.00		60.00	60.00	70.00	85.00	90.00
$i$	1	5	2	4	6		3	8	9	10	7
	$G_1$						$G_2$				

La dimensione *ME* viene divisa in due gruppi  $G_h$  con  $h = 1, 2$  usando come valore soglia  $S_1 = 11.75$  (punto 2b).

## Costruzione del Fattore di Rischio ESG, Pratica – Step 2a e 2b

La dimensione *ESG* viene divisa in due gruppi  $G_h$  con  $h = 1, 2$  usando come valore soglia  $S_1 = 59.00$  (punto 2b).

$S_1 = 59.00$											
$ESG$	30.00	45.00	50.00	55.00	58.00		60.00	60.00	70.00	85.00	90.00
$i$	1	5	2	4	6		3	8	9	10	7
$G_1$							$G_2$				

La dimensione *ME* viene divisa in due gruppi  $G_h$  con  $h = 1, 2$  usando come valore soglia  $S_1 = 11.75$  (punto 2b).

$S_1 = 11.75$											
$ME$	1.00	1.50	4.00	6.70	11.50		12.00	13.20	15.30	20.00	30.00
$i$	1	9	6	7	10		5	4	3	2	8
$G_1$							$G_2$				

## Costruzione del Fattore di Rischio ESG, Pratica – Step 3

Viene presa l'intersezione ( $I_{jh}$ ) tra ognuno dei due gruppi ( $G_j$ ) della dimensione *ESG* ed ognuno dei due gruppi ( $G_h$ ) della dimensione *ME* (Punto 3):





## Costruzione del Fattore di Rischio *ESG*, Pratica – Step 3

Viene presa l'intersezione ( $I_{jh}$ ) tra ognuno dei due gruppi ( $G_j$ ) della dimensione *ESG* ed ognuno dei due gruppi ( $G_h$ ) della dimensione *ME* (Punto 3):

		<i>ME</i>										
		$G_1$						$G_2$				
		<i>i</i>	1	9	6	7	10	5	4	3	2	8
<i>ESG</i>	$G_1$	1										
		5										
		2			$I_{11}(1, 6)$					$I_{12}(5, 2, 4)$		
		4										
		6										
	$G_2$	3										
		8										
		9			$I_{21}(9, 7, 10)$					$I_{22}(3, 8)$		
		10										
		7										

Nell'intersezione  $I_{11}$  tra il  $G_1$  della dimensione *ME* e  $G_1$  della dimensione *ESG* rientrano le società 1 e 6. Nell'intersezione  $I_{21}$  tra il  $G_1$  della dimensione *ME* e  $G_2$  della dimensione *ESG* rientrano le società 9, 7 e 10. Quanto detto vale tutte le possibili rimanenti intersezioni.

## Costruzione del Fattore di Rischio ESG, Pratica – Step 4

Le società in ogni intersezione ( $I_{jh}$ ) vengono poi utilizzate per la composizione del rispettivo portafoglio ( $P_{jh}$ ), e ad ogni società appartenente al portafoglio  $P_{jh}$  viene assegnato un peso proporzionale alla capitalizzazione di mercato delle stesse (Punto 4).

## Costruzione del Fattore di Rischio *ESG*, Pratica – Step 4

Le società in ogni intersezione ( $I_{jh}$ ) vengono poi utilizzate per la composizione del rispettivo portafoglio ( $P_{jh}$ ), e ad ogni società appartenente al portafoglio  $P_{jh}$  viene assegnato un peso proporzionale alla capitalizzazione di mercato delle stesse (Punto 4).

		$G_1$					$G_2$					
		$i$	1	9	6	7	10	5	4	3	2	8
$ESG$	1											
	5											
	2	$P_{11}(1, 6)$					$P_{12}(5, 2, 4)$					
	4											
	6											
	3											
	8											
	9	$P_{21}(9, 7, 10)$					$P_{22}(3, 8) = w_3p_3 + w_8p_8$					
	10											
	7											

## Costruzione del Fattore di Rischio ESG, Pratica – Step 4

Le società in ogni intersezione ( $I_{jh}$ ) vengono poi utilizzate per la composizione del rispettivo portafoglio ( $P_{jh}$ ), e ad ogni società appartenente al portafoglio  $P_{jh}$  viene assegnato un peso proporzionale alla capitalizzazione di mercato delle stesse (Punto 4).

		$G_1$					$G_2$					
		$i$	1	9	6	7	10	5	4	3	2	8
$ESG$	1											
	5											
	2	$P_{11}(1, 6)$					$P_{12}(5, 2, 4)$					
	4											
	6											
	3											
	8											
	9	$P_{21}(9, 7, 10)$					$P_{22}(3, 8) = w_3p_3 + w_8p_8$					
	10											
	7											

osì come i portafogli  $P_{11}$  e  $P_{21}$  sono definiti come:

## Costruzione del Fattore di Rischio ESG, Pratica – Step 4

Le società in ogni intersezione ( $I_{jh}$ ) vengono poi utilizzate per la composizione del rispettivo portafoglio ( $P_{jh}$ ), e ad ogni società appartenente al portafoglio  $P_{jh}$  viene assegnato un peso proporzionale alla capitalizzazione di mercato delle stesse (Punto 4).

		$G_1$					$G_2$					
		$i$	1	9	6	7	10	5	4	3	2	8
$ESG$	1											
	5											
	2	$P_{11}(1, 6)$					$P_{12}(5, 2, 4)$					
	4											
	6											
	3											
	8											
	9	$P_{21}(9, 7, 10)$					$P_{22}(3, 8) = w_3p_3 + w_8p_8$					
	10											
	7											

osì come i portafogli  $P_{11}$  e  $P_{21}$  sono definiti come:

$$P_{11} = w_1p_1 + w_6p_6 \quad P_{12} = w_5p_5 + w_2p_2 + w_4p_4$$

## Costruzione del Fattore di Rischio ESG, Pratica – Step 5

Infine, per ogni portafoglio ( $P_{jh}$ ) viene poi calcolata la serie storica dei rendimenti ( $R_{jh}$ ) da Luglio dell'anno  $t$  a Giugno dell'anno  $t + 1$  (Punto 5).



## Costruzione del Fattore di Rischio ESG, Pratica – Step 5

Infine, per ogni portafoglio ( $P_{jh}$ ) viene poi calcolata la serie storica dei rendimenti ( $R_{jh}$ ) da Luglio dell'anno  $t$  a Giugno dell'anno  $t + 1$  (Punto 5).

		$G_1$					$G_2$				
		1	9	6	7	10	5	4	3	2	8
ESG	$i$										
	1										
	5										
	2			$R_{11}(1, 6)$					$R_{12}(5, 2, 4)$		
	4										
	6										
	3										
	8										
	9			$R_{21}(9, 7, 10)$					$R_{22}(3, 8) = w_3 r_3 + w_8 r_8$		
	10										
	7										

così come i portafogli  $R_{11}$  e  $R_{21}$  sono definiti come:



## Costruzione del Fattore di Rischio ESG, Pratica – Step 5

Infine, per ogni portafoglio ( $P_{jh}$ ) viene poi calcolata la serie storica dei rendimenti ( $R_{jh}$ ) da Luglio dell'anno  $t$  a Giugno dell'anno  $t + 1$  (Punto 5).

		$G_1$					$G_2$				
		1	9	6	7	10	5	4	3	2	8
ESG	$i$										
	1										
	5										
	2			$R_{11}(1, 6)$					$R_{12}(5, 2, 4)$		
	4										
	6										
	3										
	8										
	9			$R_{21}(9, 7, 10)$					$R_{22}(3, 8) = w_3 r_3 + w_8 r_8$		
	10										
	7										

così come i portafogli  $R_{11}$  e  $R_{21}$  sono definiti come:

$$R_{11} = w_1 r_1 + w_{10} r_{10} \quad R_{12} = w_5 r_5 + w_2 r_2 + w_4 r_4$$

## Costruzione del Fattore di Rischio ESG, Pratica – Step 6

Per rendere la loro comprensione più intuitiva, i quattro portafogli precedentemente composti:

## Costruzione del Fattore di Rischio ESG, Pratica – Step 6

Per rendere la loro comprensione più intuitiva, i quattro portafogli precedentemente composti:

<i>ESG</i>	<i>ME</i>	
	$R_{11}$	$R_{12}$
	$R_{21}$	$R_{22}$

## Costruzione del Fattore di Rischio *ESG*, Pratica – Step 6

Per rendere la loro comprensione più intuitiva, i quattro portafogli precedentemente composti:

	<i>ME</i>	
	$R_{11}$	$R_{12}$
<i>ESG</i>	$R_{21}$	$R_{22}$

possono essere rinominati come segue:

## Costruzione del Fattore di Rischio *ESG*, Pratica – Step 6

Per rendere la loro comprensione più intuitiva, i quattro portafogli precedentemente composti:

	<i>ME</i>	
<i>ESG</i>	$R_{11}$	$R_{12}$
	$R_{21}$	$R_{22}$

possono essere rinominati come segue:

	<i>ME</i>	
<i>ESG</i>	$R_{WS}$	$R_{WB}$
	$R_{WS}$	$R_{WB}$

I quattro portafogli sono gli elementi essenziali per il calcolo del **Fattore di Rischio *ESG* WMB** definito come:

## Costruzione del Fattore di Rischio *ESG*, Pratica – Step 6

Per rendere la loro comprensione più intuitiva, i quattro portafogli precedentemente composti:

	<i>ME</i>	
<i>ESG</i>	$R_{11}$	$R_{12}$
	$R_{21}$	$R_{22}$

possono essere rinominati come segue:

	<i>ME</i>	
<i>ESG</i>	$R_{WS}$	$R_{WB}$
	$R_{WS}$	$R_{WB}$

I quattro portafogli sono gli elementi essenziali per il calcolo del **Fattore di Rischio *ESG* WMB** definito come:

$$\text{WMB} = \frac{R_{WS} + R_{WB}}{2} - \frac{R_{BS} + R_{BB}}{2}$$

## Il *Responsibility Effect* dato il Modello RFFC

Il **Fattore di Rischio ESG** appena creato, può quindi essere incluso nel c.d. modello *Responsible Fama-French-Carhart (RFFC)*:

# Il *Responsibility Effect* dato il Modello *RFFC*

Il **Fattore di Rischio ESG** appena creato, può quindi essere incluso nel c.d. modello *Responsible Fama-French-Carhart (RFFC)*:

$$R_i - R_f = \alpha_i + \beta_{mki}(R_{mk} - R_f) + \beta_{si}SMB + \beta_{hi}HML + \beta_{mi}MoM + \beta_{wi}\mathbf{WMB} + U$$



# Il Responsibility Effect dato il Modello RFFC

Il **Fattore di Rischio ESG** appena creato, può quindi essere incluso nel c.d. modello *Responsible Fama-French-Carhart (RFFC)*:

$$R_i - R_f = \alpha_i + \beta_{mki}(R_{mk} - R_f) + \beta_{si}SMB + \beta_{hi}HML + \beta_{mi}MoM + \beta_{wi}\mathbf{WMB} + U$$

dove, il fattore **WMB** è in grado di spiegare il *responsibility effect* e catturare l'esposizione allo *stakeholder risk* delle società dato il loro livello di CSR.

## Scomposizione del Fattore di Rischio ESG

Come sappiamo, la CSR può esser suddivisa nelle tre dimensioni ESG. Il fattore aggregato **WMB** visto sino ad ora, contiene al suo interno tutte e tre le dimensioni.

# Scomposizione del Fattore di Rischio ESG

Come sappiamo, la CSR può esser suddivisa nelle tre dimensioni ESG. Il fattore aggregato **WMB** visto sino ad ora, contiene al suo interno tutte e tre le dimensioni.

In virtù di questo, esso può quindi essere scomposto in tre fattori specifici per ogni dimensione:

## Scomposizione del Fattore di Rischio ESG

Come sappiamo, la CSR può esser suddivisa nelle tre dimensioni ESG. Il fattore aggregato **WMB** visto sino ad ora, contiene al suo interno tutte e tre le dimensioni.

In virtù di questo, esso può quindi essere scomposto in tre fattori specifici per ogni dimensione:

- **WMB<sub>E</sub>** specifico per la dimensione Ambiente (E);

# Scomposizione del Fattore di Rischio ESG

Come sappiamo, la CSR può esser suddivisa nelle tre dimensioni ESG. Il fattore aggregato **WMB** visto sino ad ora, contiene al suo interno tutte e tre le dimensioni.

In virtù di questo, esso può quindi essere scomposto in tre fattori specifici per ogni dimensione:

- **WMB<sub>E</sub>** specifico per la dimensione Ambiente (E);
- **WMB<sub>S</sub>** specifico per la dimensione Sociale (S);

# Scomposizione del Fattore di Rischio ESG

Come sappiamo, la CSR può esser suddivisa nelle tre dimensioni ESG. Il fattore aggregato **WMB** visto sino ad ora, contiene al suo interno tutte e tre le dimensioni.

In virtù di questo, esso può quindi essere scomposto in tre fattori specifici per ogni dimensione:

- **WMB<sub>E</sub>** specifico per la dimensione Ambiente (E);
- **WMB<sub>S</sub>** specifico per la dimensione Sociale (S);
- **WMB<sub>G</sub>** specifico per la dimensione Corporate Governance (G).

## Scomposizione del Fattore di Rischio ESG

Come sappiamo, la CSR può esser suddivisa nelle tre dimensioni ESG. Il fattore aggregato **WMB** visto sino ad ora, contiene al suo interno tutte e tre le dimensioni.

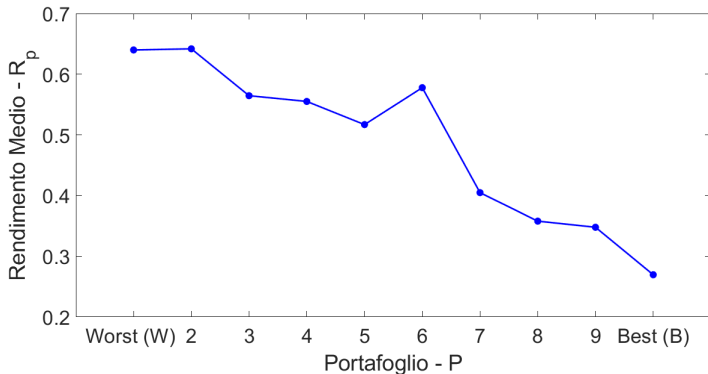
In virtù di questo, esso può quindi essere scomposto in tre fattori specifici per ogni dimensione:

- **WMB<sub>E</sub>** specifico per la dimensione Ambiente (E);
- **WMB<sub>S</sub>** specifico per la dimensione Sociale (S);
- **WMB<sub>G</sub>** specifico per la dimensione Corporate Governance (G).

Tale decomposizione, può esser utile quando si vuole analizzare la CSR a livello disaggregato, poichè aggregando le differenti dimensioni ESG, vanno perse quelle che sono le caratteristiche peculiari di ognuna di esse.

## Scomposizione del Fattore di Rischio ESG, Dimensione E

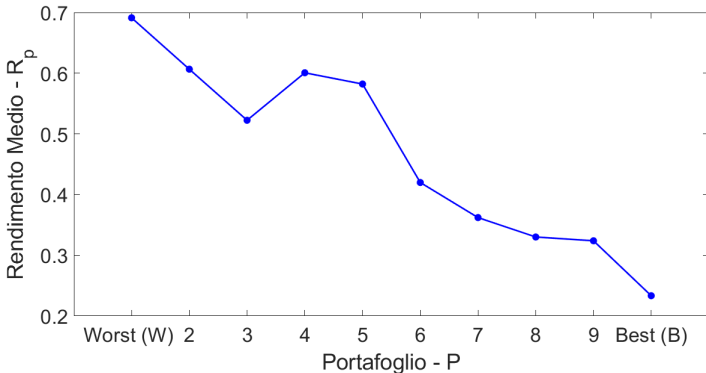
– Il rendimento diminuisce all'aumentare del rating nella dimensione *E* (Ambiente) di una società. In modo più evidente, aggregando le società per portafogli. *Worst* è il portafoglio composto esclusivamente da società con il più basso rating ESG all'interno della dimensione *E* (*worst firms*), *Best* è il portafoglio composto esclusivamente da società con il più alto rating ESG all'interno della dimensione *E* (*best firms*).





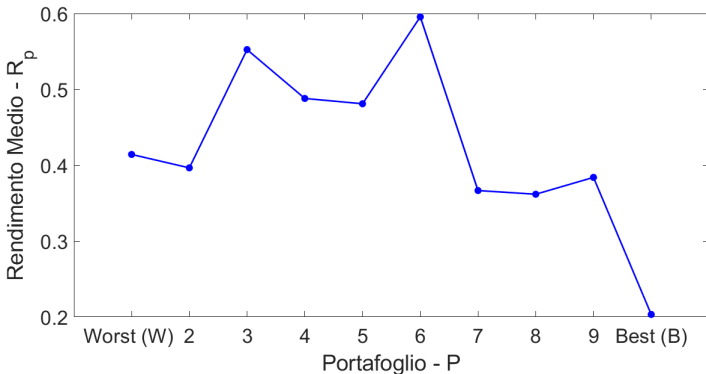
## Scomposizione del Fattore di Rischio ESG, Dimensione S

– Il rendimento **diminuisce** all'aumentare del rating nella dimensione *S* (Sociale) di una società. In modo più evidente, aggregando le società per portafogli. *Worst* è il portafoglio composto esclusivamente da società con il più basso rating ESG all'interno della dimensione *S* (*worst firms*), *Best* è il portafoglio composto esclusivamente da società con il più alto rating ESG all'interno della dimensione *E* (*best firms*).



## Scomposizione del Fattore di Rischio ESG, Dimensione G

– Il rendimento **diminuisce** all'aumentare del rating nella dimensione *G* (*Governance*) di una società. In modo più evidente, aggregando le società per portafogli. *Worst* è il portafoglio composto esclusivamente da società con il più basso rating ESG all'interno della dimensione *G* (*worst firms*), *Best* è il portafoglio composto esclusivamente da società con il più alto rating ESG all'interno della dimensione *G* (*best firms*). **Si noti però come in questo caso tale pattern non risulta essere così evidente come nelle dimensioni E ed S!!**



# Scomposizione del Fattore di Rischio ESG, le Tre Dimensioni, 1 di 2

Inoltre, è possibile notare come i livelli di responsabilità sociale della singola impresa cambino a seconda della dimensione ESG presa in considerazione:

<i>E</i>	7	8	12	13	20	23	45	55	65	85
<i>i</i>	2	4	5	8	10	1	9	3	7	6

<i>S</i>	6	10	15	23	30	45	55	75	80	90
<i>i</i>	4	5	10	3	1	2	8	9	6	7

<i>G</i>	4	13	27	43	50	70	73	85	86	88
<i>i</i>	1	3	4	7	10	5	8	9	6	2

## Scomposizione del Fattore di Rischio *ESG*, le Tre Dimensioni, 2 di 2

Inoltre, è possibile notare come i livelli di responsabilità sociale della singola impresa cambino a seconda della dimensione *ESG* presa in considerazione:

<i>E</i>	7	8	12	13	20	23	45	55	65	85
<i>i</i>	2	4	5	8	10	1	9	3	7	6

<i>S</i>	6	10	15	23	30	45	55	75	80	90
<i>i</i>	4	5	10	3	1	2	8	9	6	7

<i>G</i>	4	13	27	43	50	70	73	85	86	88
<i>i</i>	1	3	4	7	10	5	8	9	6	2

La società numero 2 risulta infatti in posizioni diverse a seconda della dimensione *ESG* considerata. Conseguenza di tutto ciò, porta a prestare attenzione non solo al fattore aggregato *ESG* ma anche alle sue dimensioni indipendentemente da come esse declinate.

## Costruzione dei Fattori di Rischio CSR per le tre Dimensioni ESG

La creazione dei fattori di rischio CSR specifici per ogni dimensione ESG (**WMB<sub>E</sub>**, **WMB<sub>S</sub>** e **WMB<sub>G</sub>**) segue esattamente la procedura vista in precedenza. In particolare, intersecando ognuna delle dimensioni ESG con la dimensione *ME* si ottiene quanto segue:

## Costruzione dei Fattori di Rischio CSR per le tre Dimensioni ESG

La creazione dei fattori di rischio CSR specifici per ogni dimensione ESG (**WMB<sub>E</sub>**, **WMB<sub>S</sub>** e **WMB<sub>G</sub>**) segue esattamente la procedura vista in precedenza. In particolare, intersecando ognuna delle dimensioni ESG con la dimensione *ME* si ottiene quanto segue:

	<i>ME</i>	
<i>E</i>	<i>R</i> <sub>11</sub>	<i>R</i> <sub>12</sub>
	<i>R</i> <sub>21</sub>	<i>R</i> <sub>22</sub>

	<i>ME</i>	
<i>S</i>	<i>R</i> <sub>11</sub>	<i>R</i> <sub>12</sub>
	<i>R</i> <sub>21</sub>	<i>R</i> <sub>22</sub>

	<i>ME</i>	
<i>G</i>	<i>R</i> <sub>11</sub>	<i>R</i> <sub>12</sub>
	<i>R</i> <sub>21</sub>	<i>R</i> <sub>22</sub>

# Costruzione dei Fattori di Rischio CSR per le tre Dimensioni ESG

La creazione dei fattori di rischio CSR specifici per ogni dimensione ESG (**WMB<sub>E</sub>**, **WMB<sub>S</sub>** e **WMB<sub>G</sub>**) segue esattamente la procedura vista in precedenza. In particolare, intersecando ognuna delle dimensioni ESG con la dimensione *ME* si ottiene quanto segue:

	<i>ME</i>	
<i>E</i>	<i>R</i> <sub>11</sub>	<i>R</i> <sub>12</sub>
	<i>R</i> <sub>21</sub>	<i>R</i> <sub>22</sub>

	<i>ME</i>	
<i>S</i>	<i>R</i> <sub>11</sub>	<i>R</i> <sub>12</sub>
	<i>R</i> <sub>21</sub>	<i>R</i> <sub>22</sub>

	<i>ME</i>	
<i>G</i>	<i>R</i> <sub>11</sub>	<i>R</i> <sub>12</sub>
	<i>R</i> <sub>21</sub>	<i>R</i> <sub>22</sub>

tali portafogli, possono essere rinominati come segue:

# Costruzione dei Fattori di Rischio CSR per le tre Dimensioni ESG

La creazione dei fattori di rischio CSR specifici per ogni dimensione ESG (**WMB<sub>E</sub>**, **WMB<sub>S</sub>** e **WMB<sub>G</sub>**) segue esattamente la procedura vista in precedenza. In particolare, intersecando ognuna delle dimensioni ESG con la dimensione *ME* si ottiene quanto segue:

	<i>ME</i>	
<i>E</i>	<i>R</i> <sub>11</sub>	<i>R</i> <sub>12</sub>
	<i>R</i> <sub>21</sub>	<i>R</i> <sub>22</sub>

	<i>ME</i>	
<i>S</i>	<i>R</i> <sub>11</sub>	<i>R</i> <sub>12</sub>
	<i>R</i> <sub>21</sub>	<i>R</i> <sub>22</sub>

	<i>ME</i>	
<i>G</i>	<i>R</i> <sub>11</sub>	<i>R</i> <sub>12</sub>
	<i>R</i> <sub>21</sub>	<i>R</i> <sub>22</sub>

tali portafogli, possono essere rinominati come segue:

	<i>ME</i>	
<i>E</i>	<i>R</i> <sub>WS</sub>	<i>R</i> <sub>WB</sub>
	<i>R</i> <sub>BS</sub>	<i>R</i> <sub>BB</sub>

	<i>ME</i>	
<i>S</i>	<i>R</i> <sub>WS</sub>	<i>R</i> <sub>WB</sub>
	<i>R</i> <sub>BS</sub>	<i>R</i> <sub>BB</sub>

	<i>ME</i>	
<i>G</i>	<i>R</i> <sub>WS</sub>	<i>R</i> <sub>WB</sub>
	<i>R</i> <sub>BS</sub>	<i>R</i> <sub>BB</sub>



# Costruzione dei Fattori di Rischio CSR per le tre Dimensioni ESG

La creazione dei fattori di rischio CSR specifici per ogni dimensione ESG (**WMB<sub>E</sub>**, **WMB<sub>S</sub>** e **WMB<sub>G</sub>**) segue esattamente la procedura vista in precedenza. In particolare, intersecando ognuna delle dimensioni ESG con la dimensione *ME* si ottiene quanto segue:

	<i>ME</i>	
<i>E</i>	<i>R</i> <sub>11</sub>	<i>R</i> <sub>12</sub>
	<i>R</i> <sub>21</sub>	<i>R</i> <sub>22</sub>

	<i>ME</i>	
<i>S</i>	<i>R</i> <sub>11</sub>	<i>R</i> <sub>12</sub>
	<i>R</i> <sub>21</sub>	<i>R</i> <sub>22</sub>

	<i>ME</i>	
<i>G</i>	<i>R</i> <sub>11</sub>	<i>R</i> <sub>12</sub>
	<i>R</i> <sub>21</sub>	<i>R</i> <sub>22</sub>

tali portafogli, possono essere rinominati come segue:

	<i>ME</i>	
<i>E</i>	<i>R</i> <sub><i>WS</i></sub>	<i>R</i> <sub><i>WB</i></sub>
	<i>R</i> <sub><i>BS</i></sub>	<i>R</i> <sub><i>BB</i></sub>

	<i>ME</i>	
<i>S</i>	<i>R</i> <sub><i>WS</i></sub>	<i>R</i> <sub><i>WB</i></sub>
	<i>R</i> <sub><i>BS</i></sub>	<i>R</i> <sub><i>BB</i></sub>

	<i>ME</i>	
<i>G</i>	<i>R</i> <sub><i>WS</i></sub>	<i>R</i> <sub><i>WB</i></sub>
	<i>R</i> <sub><i>BS</i></sub>	<i>R</i> <sub><i>BB</i></sub>

ed i fattori di rischio CSR per ogni dimensione sono poi calcolati come:

# Costruzione dei Fattori di Rischio CSR per le tre Dimensioni ESG

La creazione dei fattori di rischio CSR specifici per ogni dimensione ESG (**WMB<sub>E</sub>**, **WMB<sub>S</sub>** e **WMB<sub>G</sub>**) segue esattamente la procedura vista in precedenza. In particolare, intersecando ognuna delle dimensioni ESG con la dimensione *ME* si ottiene quanto segue:

	<i>ME</i>		<i>ME</i>		<i>ME</i>
<i>E</i>	<i>R</i> <sub>11</sub> <i>R</i> <sub>12</sub>	<i>S</i>	<i>R</i> <sub>11</sub> <i>R</i> <sub>12</sub>	<i>G</i>	<i>R</i> <sub>11</sub> <i>R</i> <sub>12</sub>
	<i>R</i> <sub>21</sub> <i>R</i> <sub>22</sub>		<i>R</i> <sub>21</sub> <i>R</i> <sub>22</sub>		<i>R</i> <sub>21</sub> <i>R</i> <sub>22</sub>

tali portafogli, possono essere rinominati come segue:

	<i>ME</i>		<i>ME</i>		<i>ME</i>
<i>E</i>	<i>R</i> <sub>WS</sub> <i>R</i> <sub>WB</sub>	<i>S</i>	<i>R</i> <sub>WS</sub> <i>R</i> <sub>WB</sub>	<i>G</i>	<i>R</i> <sub>WS</sub> <i>R</i> <sub>WB</sub>
	<i>R</i> <sub>BS</sub> <i>R</i> <sub>BB</sub>		<i>R</i> <sub>BS</sub> <i>R</i> <sub>BB</sub>		<i>R</i> <sub>BS</sub> <i>R</i> <sub>BB</sub>

ed i fattori di rischio CSR per ogni dimensione sono poi calcolati come:

$$\mathbf{WMB_E} = \frac{R_{WS} + R_{WB}}{2} - \frac{R_{BS} + R_{BB}}{2} \quad \mathbf{WMB_S} = \frac{R_{WS} + R_{WB}}{2} - \frac{R_{BS} + R_{BB}}{2}$$

$$\mathbf{WMB_G} = \frac{R_{WS} + R_{WB}}{2} - \frac{R_{BS} + R_{BB}}{2}$$

## Modello RFFC per le tre Dimensioni ESG

E' possibile quindi riscrivere il modello (RFFC) precedente mostrato per le singole dimensioni ESG:

# Modello RFFC per le tre Dimensioni ESG

E' possibile quindi riscrivere il modello (RFFC) precedente mostrato per le singole dimensioni ESG:

$$R_i - R_f = \alpha_i + \beta_{mki}(R_{mk} - R_f) + \beta_{si}SMB + \beta_{hi}HML + \beta_{mi}MoM + \beta_{wi}WMB_E +$$

$$R_i - R_f = \alpha_i + \beta_{mki}(R_{mk} - R_f) + \beta_{si}SMB + \beta_{hi}HML + \beta_{mi}MoM + \beta_{wi}WMB_S +$$

$$R_i - R_f = \alpha_i + \beta_{mki}(R_{mk} - R_f) + \beta_{si}SMB + \beta_{hi}HML + \beta_{mi}MoM + \beta_{wi}WMB_G +$$

# Modello RFFC per le tre Dimensioni ESG

E' possibile quindi riscrivere il modello (RFFC) precedente mostrato per le singole dimensioni ESG:

$$R_i - R_f = \alpha_i + \beta_{mki}(R_{mk} - R_f) + \beta_{si}SMB + \beta_{hi}HML + \beta_{mi}MoM + \beta_{wi}\mathbf{WMB_E} +$$

$$R_i - R_f = \alpha_i + \beta_{mki}(R_{mk} - R_f) + \beta_{si}SMB + \beta_{hi}HML + \beta_{mi}MoM + \beta_{wi}\mathbf{WMB_S} +$$

$$R_i - R_f = \alpha_i + \beta_{mki}(R_{mk} - R_f) + \beta_{si}SMB + \beta_{hi}HML + \beta_{mi}MoM + \beta_{wi}\mathbf{WMB_G} +$$

Dove, ad esempio, nella versione (*RFFC.E*) del modello (*RFFC*) il **Fattore di Rischio ESG** (**WMB**) è stato sostituito dalla sua versione specifica per la dimensione *E* (**WMB<sub>E</sub>**).

# Modello RFFC per le tre Dimensioni ESG

E' possibile quindi riscrivere il modello (RFFC) precedente mostrato per le singole dimensioni ESG:

$$R_i - R_f = \alpha_i + \beta_{mki}(R_{mk} - R_f) + \beta_{si}SMB + \beta_{hi}HML + \beta_{mi}MoM + \beta_{wi}WMB_E +$$

$$R_i - R_f = \alpha_i + \beta_{mki}(R_{mk} - R_f) + \beta_{si}SMB + \beta_{hi}HML + \beta_{mi}MoM + \beta_{wi}WMB_S +$$

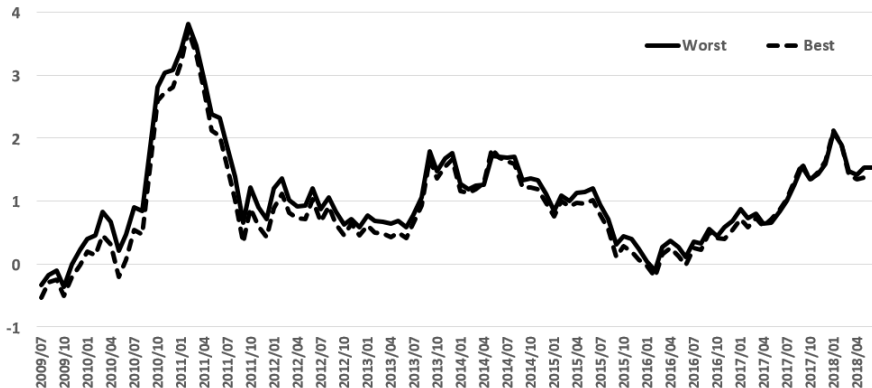
$$R_i - R_f = \alpha_i + \beta_{mki}(R_{mk} - R_f) + \beta_{si}SMB + \beta_{hi}HML + \beta_{mi}MoM + \beta_{wi}WMB_G +$$

Dove, ad esempio, nella versione (*RFFC.E*) del modello (*RFFC*) il **Fattore di Rischio ESG** (**WMB**) è stato sostituito dalla sua versione specifica per la dimensione *E* (**WMB<sub>E</sub>**).

I modelli *RFFC.E*, *RFFC.S* e *RFFC.G*, così come ogni singolo modello di *Asset Pricing*, possono essere utilizzati per prezzare correttamente ogni singola impresa  $i \forall i = 1, \dots, N$  o un portafoglio d'impreses  $p \forall p = 1, \dots, P$ .

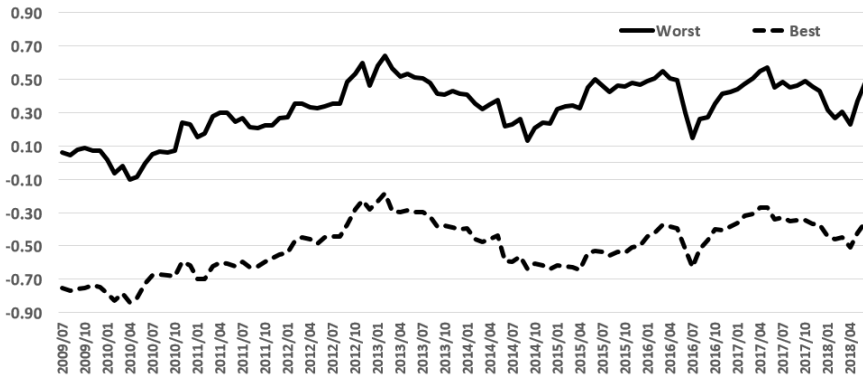
# Rendimento ESG: migliore vs peggiore

Il grafico riporta il rendimento medio (con arco temporale di 2 anni) per il portafoglio composto dalle peggiori (Worst) società in termini di rating ESG (linea nera continua) rispetto al portafoglio composto dalle migliori (Best) società in termini di rating ESG (linea nera tratteggiata). I portafogli sono ribilanciati annualmente a giugno. Il miglior/peggior portafoglio risulta essere una media di tre portafogli contenenti società di piccola/media/grande capitalizzazione di mercato e con un rating ESG inferiore/maggiore del 30<sup>th</sup>/70<sup>th</sup> percentile della distribuzione dei rating.



## Beta del Rischio sistematico ESG: migliore vs peggiore

Il grafico riporta l'esposizione mensile al rischio sistematico ESG per il portafoglio composto dalle peggiori (Worst) società in termini di rating ESG (linea nera continua) rispetto al portafoglio composto dalle migliori (Best) società in termini di rating ESG (linea nera tratteggiata). I portafogli sono ribilanciati a Giugno di ogni anno. Il miglior/peggiore portafoglio risulta essere una media di tre portafogli contenenti società di piccola/media/grande capitalizzazione di mercato e con un rating ESG inferiore/maggiore del 30<sup>th</sup>/70<sup>th</sup> percentile della distribuzione dei rating.





## In Conclusione

Il **Fattore di rischio ESG** serve a definire l'esposizione della singola impresa alla parte specifica dello **Stakeholder-risk**.

## In Conclusione

Il **Fattore di rischio ESG** serve a definire l'esposizione della singola impresa alla parte specifica dello **Stakeholder-risk**.

Nella valutazione delle imprese che adottano **Criteri ESG** tralasciare il **Fattore di rischio ESG**, prendendo in considerazione solo i rischi classici, porta a errori di misurazione.

## Costruzione dei *ESG* Test Portfolios, Teoria

Quanto sino ad ora mostrato prevede la costruzione del **Fattore di Rischio *ESG*** utilizzando portafogli derivanti dall'intersezione tra la dimensione d'interesse. E' possibile utilizzare la stessa tecnica per la costruzione dei c.d. *Test Portfolios*. Questa due procedure avvengono parallelamente nell'analisi economica.

## Costruzione dei *ESG* Test Portfolios, Teoria

Quanto sino ad ora mostrato prevede la costruzione del **Fattore di Rischio *ESG*** utilizzando portafogli derivanti dall'intersezione tra la dimensione d'interesse. E' possibile utilizzare la stessa tecnica per la costruzione dei c.d. *Test Portfolios*. Questa due procedure avvengono parallelamente nell'analisi economica.

L'utilizzo dei *Test Portfolios* ha come vantaggio l'idea che dietro l'analisi per portafogli, rispetto ad un'analisi per singola impresa, è possibile stimare con più precisione i parametri del modello utilizzato come ad esempio come il Fama-French a tre fattori (*FF3*), il *FFC* o il *RFFC*.

## Costruzione dei *ESG* Test Portfolios, Teoria

Quanto sino ad ora mostrato prevede la costruzione del **Fattore di Rischio *ESG*** utilizzando portafogli derivanti dall'intersezione tra la dimensione d'interesse. E' possibile utilizzare la stessa tecnica per la costruzione dei c.d. *Test Portfolios*. Questa due procedure avvengono parallelamente nell'analisi economica.

L'utilizzo dei *Test Portfolios* ha come vantaggio l'idea che dietro l'analisi per portafogli, rispetto ad un'analisi per singola impresa, è possibile stimare con più precisione i parametri del modello utilizzato come ad esempio come il Fama-French a tre fattori (*FF3*), il *FFC* o il *RFFC*.

È infatti possibile dimostrare che, aggregando le società per portafogli, l'errore commesso nella stima dei parametri si avvicini a zero all'aumentare delle società utilizzate per la composizione dello stesso. Nel nostro caso specifico, tali portafogli dovranno necessariamente tener conto dei diversi livelli di CSR delle società.

## Costruzione dei *ESG* Test Portfolios, Teoria

Quanto sino ad ora mostrato prevede la costruzione del **Fattore di Rischio *ESG*** utilizzando portafogli derivanti dall'intersezione tra la dimensione d'interesse. E' possibile utilizzare la stessa tecnica per la costruzione dei c.d. *Test Portfolios*. Questa due procedure avvengono parallelamente nell'analisi economica.

L'utilizzo dei *Test Portfolios* ha come vantaggio l'idea che dietro l'analisi per portafogli, rispetto ad un'analisi per singola impresa, è possibile stimare con più precisione i parametri del modello utilizzato come ad esempio come il Fama-French a tre fattori (*FF3*), il *FFC* o il *RFFC*.

È infatti possibile dimostrare che, aggregando le società per portafogli, l'errore commesso nella stima dei parametri si avvicini a zero all'aumentare delle società utilizzate per la composizione dello stesso. Nel nostro caso specifico, tali portafogli dovranno necessariamente tener conto dei diversi livelli di CSR delle società.

In particolare, i *ESG* Test Portfolios possono essere utilizzati per testare se ed in che misura i **Fattori di Rischio *ESG*** (***WMB<sub>E</sub>***, ***WMB<sub>S</sub>*** ed ***WMB<sub>G</sub>***), siano in grado di prezzare le eventuali anomalie di prezzo legate ai livelli di responsabilità sociale delle imprese a livello di portafogli e non solo a livello di singole società.

## Costruzione dei *CSR Test Portfolios*, Pratica, 1 di 4

La costruzione di tali portafogli passa per l'individuazione dei cut-off e segue la stessa metodologia utilizzata per la creazione dei fattori di rischio. Qui la differenza è che le dimensioni *ESG* ed *ME* vengono suddivise utilizzando il 30<sup>th</sup> e 70<sup>th</sup> percentile. Ottenendo quindi tre gruppi per ogni dimensione.

## Costruzione dei *CSR Test Portfolios*, Pratica, 1 di 4

La costruzione di tali portafogli passa per l'individuazione dei cut-off e segue la stessa metodologia utilizzata per la creazione dei fattori di rischio. Qui la differenza è che le dimensioni *ESG* ed *ME* vengono suddivise utilizzando il 30<sup>th</sup> e 70<sup>th</sup> percentile. Ottenendo quindi tre gruppi per ogni dimensione.

Viene poi presa l'intersezione tra i gruppi di ognuna delle *ESG* con quelli della dimensione *ME*. Di seguito riportiamo a titolo esemplificativo le 9 intersezioni tra una delle dimensioni *E*, *S* o *G* ed *ME*:



# Costruzione dei *CSR Test Portfolios*, Pratica, 1 di 4

La costruzione di tali portafogli passa per l'individuazione dei cut-off e segue la stessa metodologia utilizzata per la creazione dei fattori di rischio. Qui la differenza è che le dimensioni *ESG* ed *ME* vengono suddivise utilizzando il 30<sup>th</sup> e 70<sup>th</sup> percentile. Ottenendo quindi tre gruppi per ogni dimensione.

Viene poi presa l'intersezione tra i gruppi di ognuna delle *ESG* con quelli della dimensione *ME*. Di seguito riportiamo a titolo esemplificativo le 9 intersezioni tra una delle dimensioni *E*, *S* o *G* ed *ME*:

		<i>ME</i>											
		<i>G</i> <sub>1</sub>				<i>G</i> <sub>2</sub>				<i>G</i> <sub>3</sub>			
		<i>i</i>	1	9	6	7	10	5	4	3	2	8	
<i>ESG: E, S o G</i>	<i>G</i> <sub>1</sub>	3											
		4	<i>I</i> <sub>11</sub> (6)				<i>I</i> <sub>12</sub> (4)				<i>I</i> <sub>13</sub> (3)		
		6											
		8											
	<i>G</i> <sub>2</sub>	10											
		5	<i>I</i> <sub>21</sub> (9)				<i>I</i> <sub>22</sub> (5, 10)				<i>I</i> <sub>23</sub> (8)		
		9											
		2											
	<i>G</i> <sub>3</sub>	7	<i>I</i> <sub>31</sub> (1)				<i>I</i> <sub>32</sub> (7)				<i>I</i> <sub>33</sub> (2)		
		1											

## Costruzione dei CSR Test Portfolios, Pratica, 2 di 4

Le società appartenenti ad ognuna delle nove intersezioni vengono poi usate per la composizione dei 9 CSR Test Portfolios e se ne calcola il rendimento come riportato di seguito:

		ME											
		G <sub>1</sub>				G <sub>2</sub>				G <sub>3</sub>			
		i	1	9	6	7	10	5	4	3	2	8	
ESG: E, S o G	G <sub>1</sub>	3											
		4											
		6											
	G <sub>2</sub>	8											
		10											
		5											
	G <sub>3</sub>	9											
		2											
		7											
		1											

Dove ad esempio  $P_{22}$  è definito come:

$$P_{22} = w_5 p_5 + w_{10} p_{10}$$

# Costruzione dei CSR *Test Portfolios*, Pratica, 3 di 4

		<i>ME</i>											
		<i>G</i> <sub>1</sub>				<i>G</i> <sub>2</sub>				<i>G</i> <sub>3</sub>			
		<i>i</i>	1	9	6	7	10	5	4	3	2	8	
<i>ESG: E, S o G</i>	<i>G</i> <sub>1</sub>	3											
		4	<i>R</i> <sub>11</sub> (6)				<i>R</i> <sub>12</sub> (4)				<i>R</i> <sub>13</sub> (3)		
		6											
	<i>G</i> <sub>2</sub>	8											
		10											
		5	<i>R</i> <sub>21</sub> (9)				<i>R</i> <sub>22</sub> (5, 10)				<i>R</i> <sub>23</sub> (8)		
	<i>G</i> <sub>3</sub>	9											
		2											
		7	<i>R</i> <sub>31</sub> (1)				<i>R</i> <sub>32</sub> (7)				<i>R</i> <sub>33</sub> (2)		

Dove, il rendimento del portafoglio *R*<sub>22</sub> è definito come:

$$R_{22} = w_5 r_5 + w_{10} r_{10}$$

## Costruzione dei *CSR Test Portfolios*, Pratica, 4 di 4

Per facilitare la comprensione della natura dei *CSR Test Portfolios*, possiamo rinominare i tre gruppi della dimensione, basati sulla capitalizzazione di mercato (*ME*) delle società, come: *Piccole*, *Medie* e *Grandi*. Mentre i tre gruppi delle dimensioni *ESG*, basati sui livelli di responsabilità sociale società, possono essere rinominati come: *Bassa*, *Media*, *Alta*.

## Costruzione dei *CSR Test Portfolios*, Pratica, 4 di 4

Per facilitare la comprensione della natura dei *CSR Test Portfolios*, possiamo rinominare i tre gruppi della dimensione, basati sulla capitalizzazione di mercato (*ME*) delle società, come: *Piccole*, *Medie* e *Grandi*. Mentre i tre gruppi delle dimensioni *ESG*, basati sui livelli di responsabilità sociale società, possono essere rinominati come: *Bassa*, *Media*, *Alta*.

		<i>ME</i>		
		<i>Piccole</i>	<i>Medie</i>	<i>Grandi</i>
<i>ESG: E, S o G</i>	<i>Bassa</i>	$P_{11}(6)$	$P_{12}(4)$	$P_{13}(3)$
	<i>Media</i>	$P_{21}(9)$	$P_{22}(5, 10)$	$P_{23}(8)$
	<i>Alta</i>	$P_{31}(1)$	$P_{32}(7)$	$P_{33}(2)$

## Costruzione dei *CSR Test Portfolios*, Pratica, 4 di 4

Per facilitare la comprensione della natura dei *CSR Test Portfolios*, possiamo rinominare i tre gruppi della dimensione, basati sulla capitalizzazione di mercato (*ME*) delle società, come: *Piccole*, *Medie* e *Grandi*. Mentre i tre gruppi delle dimensioni *ESG*, basati sui livelli di responsabilità sociale società, possono essere rinominati come: *Bassa*, *Media*, *Alta*.

		<i>ME</i>		
		<i>Piccole</i>	<i>Medie</i>	<i>Grandi</i>
<i>ESG: E, S o G</i>	<i>Bassa</i>	$P_{11}(6)$	$P_{12}(4)$	$P_{13}(3)$
	<i>Media</i>	$P_{21}(9)$	$P_{22}(5, 10)$	$P_{23}(8)$
	<i>Alta</i>	$P_{31}(1)$	$P_{32}(7)$	$P_{33}(2)$

I singoli portafogli derivanti dalle relative intersezioni, saranno quindi composti da società con caratteristiche comuni ai due gruppi oggetto dell'intersezione. Ad esempio, il portafoglio  $P_{11}$  sarà composto da tutte le società di piccole dimensioni e con bassi livelli di responsabilità sociale.

## Costruzione dei *CSR Test Portfolios*, Pratica, 4 di 4

Per facilitare la comprensione della natura dei *CSR Test Portfolios*, possiamo rinominare i tre gruppi della dimensione, basati sulla capitalizzazione di mercato (*ME*) delle società, come: *Piccole*, *Medie* e *Grandi*. Mentre i tre gruppi delle dimensioni *ESG*, basati sui livelli di responsabilità sociale società, possono essere rinominati come: *Bassa*, *Media*, *Alta*.

		<i>ME</i>		
		<i>Piccole</i>	<i>Medie</i>	<i>Grandi</i>
<i>ESG: E, S o G</i>	<i>Bassa</i>	$P_{11}(6)$	$P_{12}(4)$	$P_{13}(3)$
	<i>Media</i>	$P_{21}(9)$	$P_{22}(5, 10)$	$P_{23}(8)$
	<i>Alta</i>	$P_{31}(1)$	$P_{32}(7)$	$P_{33}(2)$

I singoli portafogli derivanti dalle relative intersezioni, saranno quindi composti da società con caratteristiche comuni ai due gruppi oggetto dell'intersezione. Ad esempio, il portafoglio  $P_{11}$  sarà composto da tutte le società di piccole dimensioni e con bassi livelli di responsabilità sociale.

Si noti inoltre come, la procedura utilizzata per i **Fattori di Rischio CSR** abbia come utilizzo 4 portafogli. Mentre la procedura per i *ESG Test Portfolios* utilizza in questo caso un numero superiore di portafogli in cui i rendimenti di ogni singolo portafoglio verranno poi confrontati sempre contro lo stesso fattore di rischio precedentemente definito.

## Modello RFFC per le tre Dimensioni ESG

Quando si vuole utilizzare un modello multifattoriale per prezzare una singola impresa si utilizzerà la notazione  $i$ , come:



# Modello RFFC per le tre Dimensioni ESG

Quando si vuole utilizzare un modello multifattoriale per prezzare una singola impresa si utilizzerà la notazione  $i$ , come:

$$R_i - R_f = \alpha_i + \beta_{mki}(R_{mk} - R_f) + \beta_{si}SMB + \beta_{hi}HML + \beta_{mi}MoM + \beta_{wi}\mathbf{WMB_E} +$$

## Modello RFFC per le tre Dimensioni ESG

Quando si vuole utilizzare un modello multifattoriale per prezzare una singola impresa si utilizzerà la notazione  $i$ , come:

$$R_i - R_f = \alpha_i + \beta_{mki}(R_{mk} - R_f) + \beta_{si}SMB + \beta_{hi}HML + \beta_{mi}MoM + \beta_{wi}\mathbf{WMB_E} +$$

Al contrario lo stesso modello per un portafoglio  $p$  può essere scritto come:

# Modello RFFC per le tre Dimensioni ESG

Quando si vuole utilizzare un modello multifattoriale per prezzare una singola impresa si utilizzerà la notazione  $i$ , come:

$$R_i - R_f = \alpha_i + \beta_{mki}(R_{mk} - R_f) + \beta_{si}SMB + \beta_{hi}HML + \beta_{mi}MoM + \beta_{wi}WMB_E +$$

Al contrario lo stesso modello per un portafoglio  $p$  può essere scritto come:

$$R_p - R_f = \alpha_p + \beta_{mkp}(R_{mk} - R_f) + \beta_{sp}SMB + \beta_{hp}HML + \beta_{mp}MoM + \beta_{wp}WMB_E$$

## Anomalie di Prezzo senza e con il Fattore di Rischio ESG

Per verificare se ed in che misura i 9 *ESG Test Portfolios* sono correttamente prezzati, o alternativamente, se esistano delle anomalie di prezzo legate ai livelli di responsabilità sociale dell'impresa dobbiamo, possiamo procedere come segue:

## Anomalie di Prezzo senza e con il Fattore di Rischio ESG

Per verificare se ed in che misura i 9 *ESG Test Portfolios* sono correttamente prezzati, o alternativamente, se esistano delle anomalie di prezzo legate ai livelli di responsabilità sociale dell'impresa dobbiamo, possiamo procedere come segue:

- 1 stimare per i 9 *ESG Test Portfolios* all'interno di ognuna delle dimensioni ESG, un modello multifattoriale senza il **Fattore di Rischio ESG** (ad esempio il Fama-French a tre fattori (FF3) o il Fama-French-Carhart a quattro fattori (FFC));

## Anomalie di Prezzo senza e con il Fattore di Rischio ESG

Per verificare se ed in che misura i 9 *ESG Test Portfolios* sono correttamente prezzati, o alternativamente, se esistano delle anomalie di prezzo legate ai livelli di responsabilità sociale dell'impresa dobbiamo, possiamo procedere come segue:

- 1 stimare per i 9 *ESG Test Portfolios* all'interno di ognuna delle dimensioni ESG, un modello multifattoriale senza il **Fattore di Rischio ESG** (ad esempio il Fama-French a tre fattori (FF3) o il Fama-French-Carhart a quattro fattori (FFC));
- 2 verificare se ed in che misura le **Anomalia di Prezzo** ( $\alpha_p$ ) risultano essere significative;

## Anomalie di Prezzo senza e con il Fattore di Rischio ESG

Per verificare se ed in che misura i 9 *ESG Test Portfolios* sono correttamente prezzati, o alternativamente, se esistano delle anomalie di prezzo legate ai livelli di responsabilità sociale dell'impresa dobbiamo, possiamo procedere come segue:

- 1 stimare per i 9 *ESG Test Portfolios* all'interno di ognuna delle dimensioni ESG, un modello multifattoriale senza il **Fattore di Rischio ESG** (ad esempio il Fama-French a tre fattori (FF3) o il Fama-French-Carhart a quattro fattori (FFC));
- 2 verificare se ed in che misura le **Anomalia di Prezzo** ( $\alpha_p$ ) risultano essere significative;
- 3 stimare per i 9 *ESG Test Portfolios* all'interno di ognuna delle dimensioni ESG, lo stesso modello multifattoriale con il **Fattore di Rischio ESG** specifico per ogni dimensione ESG (**WMB<sub>E</sub>**, **WMB<sub>S</sub>** e **WMB<sub>G</sub>**);

## Anomalie di Prezzo senza e con il Fattore di Rischio ESG

Per verificare se ed in che misura i 9 *ESG Test Portfolios* sono correttamente prezzati, o alternativamente, se esistano delle anomalie di prezzo legate ai livelli di responsabilità sociale dell'impresa dobbiamo, possiamo procedere come segue:

- ① stimare per i 9 *ESG Test Portfolios* all'interno di ognuna delle dimensioni ESG, un modello multifattoriale senza il **Fattore di Rischio ESG** (ad esempio il Fama-French a tre fattori (FF3) o il Fama-French-Carhart a quattro fattori (FFC));
- ② verificare se ed in che misura le **Anomalia di Prezzo** ( $\alpha_p$ ) risultano essere significative;
- ③ stimare per i 9 *ESG Test Portfolios* all'interno di ognuna delle dimensioni ESG, lo stesso modello multifattoriale con il **Fattore di Rischio ESG** specifico per ogni dimensione ESG (**WMB<sub>E</sub>**, **WMB<sub>S</sub>** e **WMB<sub>G</sub>**);
- ④ verificare se ed in che misura l'**Anomalia di Prezzo** ( $\alpha_p$ ) risulta essere ancora significativa.



# Anomalia di Prezzo senza il Fattore di Rischio ESG

Stimando il modello *FFC*

$R_p - R_f = \alpha_p + \beta_{mkp}(R_{mk} - R_f) + \beta_{sp}SMB + \beta_{hp}HML + \beta_{mp}MoM + U_p$  (*FFC*)  
per la dimensione E otteniamo:

Livello di CSR	Dimensione d'Impresa		
	Ambiente (E)		
	Piccole	Medie	Grandi
Bassa	-0.25	-0.08	-0.20
Media	-0.26	-0.17	-0.21
Alta	-0.40	-0.46	-0.43
	Sociale (S)		
	Piccole	Medie	Grandi
Bassa	-0.39	-0.13	0.06
Media	-0.24	-0.15	-0.18
Alta	-0.14	-0.40	-0.61
	Governance (G)		
	Piccole	Medie	Grandi
Bassa	-0.33	-0.37	-0.30
Media	-0.21	-0.07	-0.30
Alta	-0.30	-0.16	-0.30

# Anomalia di Prezzo senza il Fattore di Rischio ESG

Stimando il modello *FFC*

$R_p - R_f = \alpha_p + \beta_{mkp}(R_{mk} - R_f) + \beta_{sp}SMB + \beta_{hpl}HML + \beta_{mp}MoM + U_p$  (*FFC*)  
per la dimensione S otteniamo:

Livello di CSR	Dimensione d'Impresa		
Ambiente (E)			
	Piccole	Medie	Grandi
Bassa	-0.25	-0.08	-0.20
Media	-0.26	-0.17	-0.21
Alta	-0.40	-0.46	-0.43
Sociale (S)			
	Piccole	Medie	Grandi
Bassa	-0.39	-0.13	0.06
Media	-0.24	-0.15	-0.18
Alta	-0.14	-0.40	-0.61
Governance (G)			
	Piccole	Medie	Grandi
Bassa	-0.33	-0.37	-0.30
Media	-0.21	-0.07	-0.30
Alta	-0.30	-0.16	-0.30

Anomalie di Prezzo senza il Fattore di Rischio ESG

Stimando il modello *FFC*

$R_p - R_f = \alpha_p + \beta_{mkp}(R_{mk} - R_f) + \beta_{sp}SMB + \beta_{hpl}HML + \beta_{mp}MoM + U_p$  (*FFC*)  
per la dimensione G otteniamo:

Livello di CSR	Dimensione d'Impresa		
Ambiente (E)			
	Piccole	Medie	Grandi
Bassa	-0.25	-0.08	-0.20
Media	-0.26	-0.17	-0.21
Alta	-0.40	-0.46	-0.43
Sociale (S)			
	Piccole	Medie	Grandi
Bassa	-0.39	-0.13	0.06
Media	-0.24	-0.15	-0.18
Alta	-0.14	-0.40	-0.61
Governance (G)			
	Piccole	Medie	Grandi
Bassa	-0.33	-0.37	-0.30
Media	-0.21	-0.07	-0.30
Alta	-0.30	-0.16	-0.30

# Anomalia di Prezzo senza il Fattore di Rischio ESG

Stimando il modello *FFC*

$R_p - R_f = \alpha_p + \beta_{mkp}(R_{mk} - R_f) + \beta_{sp}SMB + \beta_{hp}HML + \beta_{mp}MoM + U_p$  (*FFC*)  
per le tre dimensioni, otteniamo in sintesi che:

Livello di CSR	Dimensione d'Impresa		
	Ambiente (E)		
	Piccole	Medie	Grandi
Bassa	-0.25	-0.08	-0.20
Media	-0.26	-0.17	-0.21
Alta	-0.40	-0.46	-0.43
	Sociale (S)		
	Piccole	Medie	Grandi
Bassa	-0.39	-0.13	0.06
Media	-0.24	-0.15	-0.18
Alta	-0.14	-0.40	-0.61
	Governance (G)		
	Piccole	Medie	Grandi
Bassa	-0.33	-0.37	-0.30
Media	-0.21	-0.07	-0.30
Alta	-0.30	-0.16	-0.30

Senza i Fattori di Rischio CSR specifici per ogni dimensione ( $WMB_E$ ,  $WMB_S$  e  $WMB_G$ ) il **22%** dei portafogli non è correttamente prezzato per ognuno dei tre criteri ESG.

Anomalie di Prezzo con il Fattore di Rischio ESG

Stimando invece il modello *RFFC.E*

$R_p - R_f = \alpha_p + \beta_{mkp}(R_{mk} - R_f) + \beta_{sp}SMB + \beta_{hp}HML + \beta_{mp}MoM + \beta_{wp}WMB_E + U_p$   
per la dimensione E otteniamo:

Livello di CSR	Dimensione d'Impresa		
	Ambiente (E)		
	Piccole	Medie	Grandi
Bassa	-0.07	-0.11	-0.30
Media	0.01	-0.10	-0.26
Alta	0.02	-0.18	-0.34
	Sociale (S)		
	Piccole	Medie	Grandi
Bassa	-0.16	-0.01	-0.12
Media	0.19	-0.05	-0.32
Alta	-0.01	-0.16	-0.26
	Governance (G)		
	Piccole	Medie	Grandi
Bassa	-0.22	-0.25	-0.24
Media	-0.01	0.10	-0.24
Alta	-0.16	-0.12	-0.28

Anomalie di Prezzo con il Fattore di Rischio ESG

Stimando invece il modello *RFFC.S*

$R_p - R_f = \alpha_p + \beta_{mkp}(R_{mk} - R_f) + \beta_{sp}SMB + \beta_{hp}HML + \beta_{mp}MoM + \beta_{wp}WMB_S + U_p$   
per la dimensione S otteniamo:

Livello di CSR	Dimensione d'Impresa		
Ambiente (E)			
	Piccole	Medie	Grandi
Bassa	-0.07	-0.11	-0.30
Media	0.01	-0.10	-0.26
Alta	0.02	-0.18	-0.34
Sociale (S)			
	Piccole	Medie	Grandi
Bassa	-0.16	-0.01	-0.12
Media	0.19	-0.05	-0.32
Alta	-0.01	-0.16	-0.26
Governance (G)			
	Piccole	Medie	Grandi
Bassa	-0.22	-0.25	-0.24
Media	-0.01	0.10	-0.24
Alta	-0.16	-0.12	-0.28

Anomalie di Prezzo con il Fattore di Rischio ESG

Stimando invece il modello *RFFC.G*

$R_p - R_f = \alpha_p + \beta_{mkp}(R_{mk} - R_f) + \beta_{sp}SMB + \beta_{hp}HML + \beta_{mp}MoM + \beta_{wp}WMB_G + U_p$   
per la dimensione G otteniamo:

Livello di CSR	Dimensione d'Impresa		
	Ambiente (E)		
	Piccole	Medie	Grandi
Bassa	-0.07	-0.11	-0.30
Media	0.01	-0.10	-0.26
Alta	0.02	-0.18	-0.34
	Sociale (S)		
	Piccole	Medie	Grandi
Bassa	-0.16	-0.01	-0.12
Media	0.19	-0.05	-0.32
Alta	-0.01	-0.16	-0.26
	Governance (G)		
	Piccole	Medie	Grandi
Bassa	-0.22	-0.25	-0.24
Media	-0.01	0.10	-0.24
Alta	-0.16	-0.12	-0.28

# Anomalie di Prezzo con il Fattore di Rischio ESG

Stimando quindi i modelli  $RFFC.E$ ,  $RFFC.S$  ed  $RFFC.G$

$$R_p - R_f = \alpha_p + \beta_{mkp}(R_{mk} - R_f) + \beta_{sp}SMB + \beta_{hp}HML + \beta_{mp}MoM + \beta_{wp}WMB_E + U_p$$

$$R_p - R_f = \alpha_p + \beta_{mkp}(R_{mk} - R_f) + \beta_{sp}SMB + \beta_{hp}HML + \beta_{mp}MoM + \beta_{wp}WMB_S + U_p$$

$$R_p - R_f = \alpha_p + \beta_{mkp}(R_{mk} - R_f) + \beta_{sp}SMB + \beta_{hp}HML + \beta_{mp}MoM + \beta_{wp}WMB_G + U_p$$

per le tre dimensioni utilizzando. otteniamo in sintesi che:

Con i Fattore di Rischio CSR specifici per ogni dimensione ( $WMB_E$ ,  $WMB_S$  e  $WMB_G$ ) la percentuale di portafogli non correttamente prezzati si riduce all'11% e l'area Governance è completamente prezzata.

Livello di CSR	Dimensione d'Impresa		
Ambiente (E)			
	Piccole	Medie	Grandi
Bassa	-0.07	-0.11	-0.30
Media	0.01	-0.10	-0.26
Alta	0.02	-0.18	-0.34
Sociale (S)			
	Piccole	Medie	Grandi
Bassa	-0.16	-0.01	-0.12
Media	0.19	-0.05	-0.32
Alta	-0.01	-0.16	-0.26
Governance (G)			
	Piccole	Medie	Grandi
Bassa	-0.22	-0.25	-0.24
Media	-0.01	0.10	-0.24
Alta	-0.16	-0.12	-0.28



# Esposizione al Fattore di Rischio ESG dato il livello di Responsabilità Sociale

Con i modelli  $RFFC.E$ ,  $RFFC.S$  ed  $RFFC.G$  possiamo stimare l'esposizione allo *stakeholder risk*




$$R_p - R_f = \alpha_p + \beta_{mkp}(R_{mk} - R_f) + \beta_{sp}SMB + \beta_{hp}HML + \beta_{mp}MoM + \beta_{wp}WMB_E + U_p$$

$$R_p - R_f = \alpha_p + \beta_{mkp}(R_{mk} - R_f) + \beta_{sp}SMB + \beta_{hp}HML + \beta_{mp}MoM + \beta_{wp}WMB_S + U_p$$

$$R_p - R_f = \alpha_p + \beta_{mkp}(R_{mk} - R_f) + \beta_{sp}SMB + \beta_{hp}HML + \beta_{mp}MoM + \beta_{wp}WMB_G + U_p$$

che diminuisce all'aumentare del livello di CSR

L'esposizione al  
**Fattore di Rischio  
CSR ( $\beta_{wp}$ )**  
diminuisce  
all'aumentare  
della  
responsabilità  
sociale d'impresa  
per tutte le  
dimensioni  
considerate e per  
ognuno dei tre  
criteri ESG.

Livello di CSR		Dimensione d'Impresa		
Ambiente (E)				
		Piccole	Medie	Grandi
Bassa		-0.32	0.65	0.95
Media		-0.62	0.13	0.29
Alta		-1.17	-0.66	-0.17
Sociale (S)				
		Piccole	Medie	Grandi
Bassa		0.01	0.43	0.60
Media		-0.64	-0.02	0.08
Alta		-0.91	-0.52	-0.72
Governance (G)				
		Piccole	Medie	Grandi
Bassa		-0.57	0.45	0.76

# Esposizione al Fattore di Rischio ESG dato il livello di Responsabilità Sociale

Con i modelli  $RFFC.E$ ,  $RFFC.S$  ed  $RFFC.G$  possiamo stimare l'esposizione allo *stakeholder risk*

$$R_p - R_f = \alpha_p + \beta_{mkp}(R_{mk} - R_f) + \beta_{sp}SMB + \beta_{hp}HML + \beta_{mp}MoM + \beta_{wp}WMB_E + U_p$$

$$R_p - R_f = \alpha_p + \beta_{mkp}(R_{mk} - R_f) + \beta_{sp}SMB + \beta_{hp}HML + \beta_{mp}MoM + \beta_{wp}WMB_S + U_p$$

$$R_p - R_f = \alpha_p + \beta_{mkp}(R_{mk} - R_f) + \beta_{sp}SMB + \beta_{hp}HML + \beta_{mp}MoM + \beta_{wp}WMB_G + U_p$$

che diminuisce all'aumentare del livello di CSR

L'esposizione al  
Fattore di Rischio  
CSR ( $\beta_{wp}$ )  
diminuisce  
all'aumentare  
della  
responsabilità  
sociale d'impresa  
per tutte le  
dimensioni  
considerate e per  
ognuno dei tre  
criteri ESG.

Livello di CSR	Dimensione d'Impresa		
	Ambiente (E)		
	Piccole	Medie	Grandi
Bassa	-0.32	0.65	0.95
Media	-0.62	0.13	0.29
Alta	-1.17	-0.66	-0.17
	Sociale (S)		
	Piccole	Medie	Grandi
Bassa	0.01	0.43	0.60
Media	-0.64	-0.02	0.08
Alta	-0.91	-0.52	-0.72
	Governance (G)		
	Piccole	Medie	Grandi
Bassa	-0.57	0.45	0.76

# Esposizione al Fattore di Rischio ESG dato il livello di Responsabilità Sociale

Con i modelli  $RFFC.E$ ,  $RFFC.S$  ed  $RFFC.G$  possiamo stimare l'esposizione allo *stakeholder risk*

$$R_p - R_f = \alpha_p + \beta_{mkp}(R_{mk} - R_f) + \beta_{sp}SMB + \beta_{hp}HML + \beta_{mp}MoM + \beta_{wp}WMB_E + U_p$$

$$R_p - R_f = \alpha_p + \beta_{mkp}(R_{mk} - R_f) + \beta_{sp}SMB + \beta_{hp}HML + \beta_{mp}MoM + \beta_{wp}WMB_S + U_p$$

$$R_p - R_f = \alpha_p + \beta_{mkp}(R_{mk} - R_f) + \beta_{sp}SMB + \beta_{hp}HML + \beta_{mp}MoM + \beta_{wp}WMB_G + U_p$$

che diminuisce all'aumentare del livello di CSR

L'esposizione al  
Fattore di Rischio  
CSR ( $\beta_{wp}$ )  
diminuisce  
all'aumentare  
della  
responsabilità  
sociale d'impresa  
per tutte le  
dimensioni  
considerate e per  
ognuno dei tre  
criteri ESG.

Livello di CSR	Dimensione d'Impresa		
	Ambiente (E)		
	Piccole	Medie	Grandi
Bassa	-0.32	0.65	0.95
Media	-0.62	0.13	0.29
Alta	-1.17	-0.66	-0.17
	Sociale (S)		
	Piccole	Medie	Grandi
Bassa	0.01	0.43	0.60
Media	-0.64	-0.02	0.08
Alta	-0.91	-0.52	-0.72
	Governance (G)		
	Piccole	Medie	Grandi
Bassa	-0.57	0.45	0.76

## Sintesi di Quanto Visto Sino ad Ora

Fino ad ora abbiamo visto come:

## Sintesi di Quanto Visto Sino ad Ora

Fino ad ora abbiamo visto come:

- utilizzando i modelli uni e multi fattoriali è possibile costruire il **Fattore di Rischio ESG (WMB)**;

## Sintesi di Quanto Visto Sino ad Ora

Fino ad ora abbiamo visto come:

- utilizzando i modelli uni e multi fattoriali è possibile costruire il **Fattore di Rischio ESG (WMB)**;
- considerando che la CSR può esser suddivisa nelle tre dimensioni ESG, anche il **Fattore di Rischio ESG (WMB)**, può essere scomposto in fattori di rischio specifici per ognuna delle d' dimensioni d'interesse (**WMB<sub>E</sub>**, **WMB<sub>S</sub>** e **WMB<sub>G</sub>**);

## Sintesi di Quanto Visto Sino ad Ora

Fino ad ora abbiamo visto come:

- utilizzando i modelli uni e multi fattoriali è possibile costruire il **Fattore di Rischio ESG (WMB)**;
- considerando che la CSR può esser suddivisa nelle tre dimensioni ESG, anche il **Fattore di Rischio ESG (WMB)**, può essere scomposto in fattori di rischio specifici per ognuna delle d'dimensioni d'interesse (**WMB<sub>E</sub>**, **WMB<sub>S</sub>** e **WMB<sub>G</sub>**);
- i **Fattori di Rischio CSR** specifici per ogni dimensione, possono poi essere utilizzati per prezzare i *CSR Test Portfolios* nelle relative dimensioni d'interesse (*CSR*, *E*, *S* o *G*);

## Sintesi di Quanto Visto Sino ad Ora

Fino ad ora abbiamo visto come:

- utilizzando i modelli uni e multi fattoriali è possibile costruire il **Fattore di Rischio ESG (WMB)**;
- considerando che la CSR può esser suddivisa nelle tre dimensioni ESG, anche il **Fattore di Rischio ESG (WMB)**, può essere scomposto in fattori di rischio specifici per ognuna delle d' dimensioni d'interesse (**WMB<sub>E</sub>**, **WMB<sub>S</sub>** e **WMB<sub>G</sub>**);
- i **Fattori di Rischio CSR** specifici per ogni dimensione, possono poi essere utilizzati per prezzare i *CSR Test Portafolios* nelle relative dimensioni d'interesse (*CSR*, *E*, *S* o *G*);
- i **Fattori di Rischio CSR** specifici per ogni dimensione riescono a prezzare correttamente quasi tutti i relativi *CSR Test Portafolios*. I portafogli non prezzati sono quelli per cui esiste la c.d. **Anomalia di Prezzo ( $\alpha_P$ )**;



## Sintesi di Quanto Visto Sino ad Ora

Fino ad ora abbiamo visto come:

- utilizzando i modelli uni e multi fattoriali è possibile costruire il **Fattore di Rischio ESG (WMB)**;
- considerando che la CSR può esser suddivisa nelle tre dimensioni ESG, anche il **Fattore di Rischio ESG (WMB)**, può essere scomposto in fattori di rischio specifici per ognuna delle d' dimensioni d'interesse (**WMB<sub>E</sub>**, **WMB<sub>S</sub>** e **WMB<sub>G</sub>**);
- i **Fattori di Rischio CSR** specifici per ogni dimensione, possono poi essere utilizzati per prezzare i *CSR Test Portafolios* nelle relative dimensioni d'interesse (*CSR*, *E*, *S* o *G*);
- i **Fattori di Rischio CSR** specifici per ogni dimensione riescono a prezzare correttamente quasi tutti i relativi *CSR Test Portafolios*. I portafogli non prezzati sono quelli per cui esiste la c.d. **Anomalia di Prezzo ( $\alpha_P$ )**;
- infine, per le singole dimensione, lo *stakeholder risk* diminuisca all'aumentare del livello di CSR del portafoglio.

## Vantaggi dell'Analisi per Portafoglio

Com'è possibile notare da quanto visto nelle precedenti slides, i modelli multifattoriali utilizzati per prezzare correttamente uno strumento finanziario hanno come variabile dipendente il rendimento di un portafoglio, e mai di un singolo asset come un azione.

## Vantaggi dell'Analisi per Portafoglio

Com'è possibile notare da quanto visto nelle precedenti slides, i modelli multifattoriali utilizzati per prezzare correttamente uno strumento finanziario hanno come variabile dipendente il rendimento di un portafoglio, e mai di un singolo asset come un azione.

Tale scelta non è casuale ma è dettata dalla necessità di ottenere stime dei parametri, siano essi rendimenti corretti per il rischio ( $\alpha$ ) o esposizioni a qualche fattore di rischio  $K$  ( $\beta_k$ ), il più precise possibili.

## Vantaggi dell'Analisi per Portafoglio

Com'è possibile notare da quanto visto nelle precedenti slides, i modelli multifattoriali utilizzati per prezzare correttamente uno strumento finanziario hanno come variabile dipendente il rendimento di un portafoglio, e mai di un singolo asset come un azione.

Tale scelta non è casuale ma è dettata dalla necessità di ottenere stime dei parametri, siano essi rendimenti corretti per il rischio ( $\alpha$ ) o esposizioni a qualche fattore di rischio  $K$  ( $\beta_k$ ), il più precise possibili. A tal proposito infatti Blume (1988) notò che applicando in modelli multi fattoriali ai singoli asset, i parametri stimati risultavano esser affetti dal così detto Error-In-Variables (EIV). In breve, i parametri stimati risultano essere sopra o sotto stimati.

## Vantaggi dell'Analisi per Portafoglio

Com'è possibile notare da quanto visto nelle precedenti slides, i modelli multifattoriali utilizzati per apprezzare correttamente uno strumento finanziario hanno come variabile dipendente il rendimento di un portafoglio, e mai di un singolo asset come un'azione.

Tale scelta non è casuale ma è dettata dalla necessità di ottenere stime dei parametri, siano essi rendimenti corretti per il rischio ( $\alpha$ ) o esposizioni a qualche fattore di rischio  $K$  ( $\beta_k$ ), il più precise possibili. A tal proposito infatti Blume (1988) notò che applicando in modelli multi fattoriali ai singoli asset, i parametri stimati risultavano esser affetti dal così detto Error-In-Variables (EIV). In breve, i parametri stimati risultano essere sovra o sotto stimati.

Per ovviare tale problema lo stesso Blume suggerì di accorpare i singoli asset in portafogli. In tal modo, gli errori di stima dei singoli asset si sarebbero compensati. E' possibile dimostrare come all'aumentare degli asset inclusi nel portafoglio l'errore di stima tenda ad approssimare lo zero.

## Vantaggi dell'Analisi per Portafoglio

Com'è possibile notare da quanto visto nelle precedenti slides, i modelli multifattoriali utilizzati per apprezzare correttamente uno strumento finanziario hanno come variabile dipendente il rendimento di un portafoglio, e mai di un singolo asset come un'azione.

Tale scelta non è casuale ma è dettata dalla necessità di ottenere stime dei parametri, siano essi rendimenti corretti per il rischio ( $\alpha$ ) o esposizioni a qualche fattore di rischio  $K$  ( $\beta_k$ ), il più precise possibili. A tal proposito infatti Blume (1988) notò che applicando in modelli multi fattoriali ai singoli asset, i parametri stimati risultavano esser affetti dal così detto Error-In-Variables (EIV). In breve, i parametri stimati risultano essere sopra o sotto stimati.

Per ovviare tale problema lo stesso Blume suggerì di accorpare i singoli asset in portafogli. In tal modo, gli errori di stima dei singoli asset si sarebbero compensati. E' possibile dimostrare come all'aumentare degli asset inclusi nel portafoglio l'errore di stima tenda ad approssimare lo zero.

Un ulteriore vantaggio nell'utilizzo del rendimento di portafoglio, è quello che tali strumenti finanziari permettono di simulare le modalità d'investimento dei singoli investitori sui mercati finanziari. Nel tentativo di diversificare, l'investitore non investirà la sua ricchezza in un unico strumento finanziario ma tenderà a comporre un portafoglio di strumenti.

## Svantaggi dell'Analisi per Portafoglio

A fronte dei numerosi vantaggi, l'accorpamento degli asset all'interno di un portafoglio presenta un notevole svantaggio.

## Svantaggi dell'Analisi per Portafoglio

A fronte dei numerosi vantaggi, l'accorpamento degli asset all'interno di un portafoglio presenta un notevole svantaggio. In particolare, questa metodologia premette di analizzare esclusivamente le preferenze degli investitori in termini di rischio/rendimento e non dice nulla sulle preferenze degli investitori per particolari categorie di asset. Ad esempio, non spiega perchè alcuni investitori sono portati ad investire esclusivamente in società con alta capitalizzazione di mercato, oppure perchè alcuni investitori preferiscano investire in società con elevati livelli di responsabilità ambientale e/o sociale.



## Svantaggi dell'Analisi per Portafoglio

A fronte dei numerosi vantaggi, l'accorpamento degli asset all'interno di un portafoglio presenta un notevole svantaggio. In particolare, questa metodologia permette di analizzare esclusivamente le preferenze degli investitori in termini di rischio/rendimento e non dice nulla sulle preferenze degli investitori per particolari categorie di asset. Ad esempio, non spiega perchè alcuni investitori sono portati ad investire esclusivamente in società con alta capitalizzazione di mercato, oppure perchè alcuni investitori preferiscano investire in società con elevati livelli di responsabilità ambientale e/o sociale.

Un modo per ovviare a tale svantaggio è quello di mettere in relazione direttamente i rendimenti corretti per il rischio ( $\alpha$ ) di un portafoglio con le caratteristiche dello stesso (e.g. capitalizzazione dei portafoglio, ESG score di portafoglio, etc). Tale approccio elimina completamente la componente di rischio sistematica alla quale è soggetto ogni strumento finanziario.

## Svantaggi dell'Analisi per Portafoglio

A fronte dei numerosi vantaggi, l'accorpamento degli asset all'interno di un portafoglio presenta un notevole svantaggio. In particolare, questa metodologia premette di analizzare esclusivamente le preferenze degli investitori in termini di rischio/rendimento e non dice nulla sulle preferenze degli investitori per particolari categorie di asset. Ad esempio, non spiega perchè alcuni investitori sono portati ad investire esclusivamente in società con alta capitalizzazione di mercato, oppure perchè alcuni investitori preferiscano investire in società con elevati livelli di responsabilità ambientale e/o sociale.

Un modo per ovviare a tale svantaggio è quello di mettere in relazione direttamente i rendimenti corretti per il rischio ( $\alpha$ ) di un portafoglio con le caratteristiche dello stesso (e.g. capitalizzazione dei portafoglio, ESG score di portafoglio, etc). Tale approccio elimina completamente la componente di rischio sistematica alla quale è soggetto ogni strumento finanziario. Allo stato attuale esistono metodologie di nuova generazione che permettono di ovviare a tale problema e che si basano su un risultato teorico proposto da Shanken (1992).

## Svantaggi dell'Analisi per Portafoglio

A fronte dei numerosi vantaggi, l'accorpamento degli asset all'interno di un portafoglio presenta un notevole svantaggio. In particolare, questa metodologia permette di analizzare esclusivamente le preferenze degli investitori in termini di rischio/rendimento e non dice nulla sulle preferenze degli investitori per particolari categorie di asset. Ad esempio, non spiega perchè alcuni investitori sono portati ad investire esclusivamente in società con alta capitalizzazione di mercato, oppure perchè alcuni investitori preferiscano investire in società con elevati livelli di responsabilità ambientale e/o sociale.

Un modo per ovviare a tale svantaggio è quello di mettere in relazione direttamente i rendimenti corretti per il rischio ( $\alpha$ ) di un portafoglio con le caratteristiche dello stesso (e.g. capitalizzazione dei portafoglio, *ESG* score di portafoglio, etc). Tale approccio elimina completamente la componente di rischio sistematica alla quale è soggetto ogni strumento finanziario. Allo stato attuale esistono metodologie di nuova generazione che permettono di ovviare a tale problema e che si basano su un risultato teorico proposto da Shanken (1992).

Nel dettaglio, Shanken propone di stimare un modello multifattoriale per singolo asset correggendo le stime dei beta con la matrice varianze-covarianze proposta da White (1980). Tale correzione permetterebbe di eliminare il problema dell'EIV dei parametri e, successivamente, di utilizzare sia le caratteristiche che i beta dei singoli strumenti finanziari per investigare le preferenze degli investitori verso particolari categorie d'investimento.

## Metodologia per la Correzione dell'EIV, 1 of 2

Per verificare se e in che misura la cross-section dei rendimenti attesi è spiegabile utilizzando l'esposizione a fattori di rischio sistematico (beta) o le preferenze degli investitori (caratteristiche), Chordia, Goya e Shanken (2017) introducono il seguente approccio in tre step:

## Metodologia per la Correzione dell'EIV, 1 of 2

Per verificare se e in che misura la cross-section dei rendimenti attesi è spiegabile utilizzando l'esposizione a fattori di rischio sistematico (beta) o le preferenze degli investitori (caratteristiche), Chordia, Goya e Shanken (2017) introducono il seguente approccio in tre step:

1) su un arco temporale (due anni di dati giornalieri) vengono stimati i beta (mensili) delle singole società e la matrice varianze/covarianze di White (1980) come riportato di seguito:

$$R_{i,t}^e = B_{0,i} + B_i' F_t + \epsilon_{i,t} \quad (1);$$

dove  $B_{0,i}$  è l'intercetta,  $B_i$  è il vettore dei beta ( $k \times 1$ ),  $F_t$  è la matrice dei fattori ( $k \times 1$ ) e  $\epsilon_{i,t}$  è il termine d'errore;

## Metodologia per la Correzione dell'EIV, 1 of 2

Per verificare se e in che misura la cross-section dei rendimenti attesi è spiegabile utilizzando l'esposizione a fattori di rischio sistematico (beta) o le preferenze degli investitori (caratteristiche), Chordia, Goya e Shanken (2017) introducono il seguente approccio in tre step:

1) su un arco temporale (due anni di dati giornalieri) vengono stimati i beta (mensili) delle singole società e la matrice varianze/covarianze di White (1980) come riportato di seguito:

$$R_{i,t}^e = B_{0,i} + B_i' F_t + \epsilon_{i,t} \quad (1);$$

dove  $B_{0,i}$  è l'intercetta,  $B_i$  è il vettore dei beta ( $k \times 1$ ),  $F_t$  è la matrice dei fattori ( $k \times 1$ ) e  $\epsilon_{i,t}$  è il termine d'errore;

2) date  $N_t$  azioni, viene stimata la regressione cross-section usando i beta mensili precedentemente stimati data l'equazione (1), e le caratteristiche delle società:

$$E_{t-1}[R_t^e] = \gamma_0 + \gamma_1' \hat{B}_{t-1} + \gamma_2' Z_{sc,t-1} =: \hat{X}_t \Gamma_t^{Eiv} \quad (2);$$

dove  $\hat{X}_t := [1_{N_t}, \hat{B}_{t-1}, z_{sc,t-1}]$  contiene la costante, il vettore dei beta  $\hat{B}_{t-1}$  ( $k \times N_t$ ), il vettore delle caratteristiche  $z_{sc,t}$  ( $k_2 \times N_t$ ), e  $\Gamma_t^{Eiv} := (\gamma_{0,t}, \gamma_{1,t}', \gamma_{2,t}')'$  contiene  $\gamma_0$  che rappresenta il rendimento del titolo privo di rischio,  $\gamma_{1,t}$  è il vettore dei premi per il rischio ( $k \times 1$ ),  $\gamma_{2,t}$  è il vettore il premio delle preferenze ( $k_2 \times 1$ ) (*Continua*)

## Metodologia per la Correzione dell'EIV, 2 of 2

mentre  $\hat{\Gamma}_t^{Eiv}$  nel modello (2) risulta essere definita come segue:

$$\hat{\Gamma}_t^{Eiv} = \left( \hat{X}_t' \hat{X}_t - \sum_{i=1}^{N_t} M' \hat{\Sigma}_{\hat{B}_{i,t-1}} M \right)^{-1} \hat{X}_t' R_t^e \quad (3);$$

con  $M = [0_{k \times 1}, I_{k \times k}, 0_{k \times k_2}]$  di dimensioni  $k \times (1 + k + k_2)$  risulta essere la matrice che corregge l'EIV nei beta delle società, e  $\hat{\Sigma}_{\hat{B}_{i,t}}$  è la matrice varianze/covarianze di White (1980) di dimensioni  $k \times k$ .

## Metodologia per la Correzione dell'EIV, 2 of 2

mentre  $\hat{\Gamma}_t^{Eiv}$  nel modello (2) risulta essere definita come segue:

$$\hat{\Gamma}_t^{Eiv} = \left( \hat{X}_t' \hat{X}_t - \sum_{i=1}^{N_t} M' \hat{\Sigma}_{\hat{B}_{i,t-1}} M \right)^{-1} \hat{X}_t' R_t^e \quad (3);$$

con  $M = [0_{k \times 1}, I_{k \times k}, 0_{k \times k_2}]$  di dimensioni  $k \times (1 + k + k_2)$  risulta essere la matrice che corregge l'EIV nei beta delle società, e  $\hat{\Sigma}_{\hat{B}_{i,t}}$  è la matrice varianze/covarianze di White (1980) di dimensioni  $k \times k$ .

3) l'ultimo step permette di calcolare il contributo dei beta e delle caratteristiche per spiegare la varianza cross-section dei rendimenti attesi:

$$C_{\hat{\beta},t} = \frac{\sigma_{cs}^2 \left( E_{t-1}^{\hat{\beta}}[R_t^e] \right)}{\sigma_{cs}^2 \left( E_{t-1}[R_t^e] \right)} \quad (4), \quad C_{Z_{cs},t} = \frac{\sigma_{cs}^2 \left( E_{t-1}^{Z_{cs}}[R_t^e] \right)}{\sigma_{cs}^2 \left( E_{t-1}[R_t^e] \right)} \quad (5);$$

dove  $\sigma_{cs}^2 \left( E_{t-1}[R_t^e] \right)$  è la varianza della cross-section dei rendimenti attesi,  $\sigma_{cs}^2 \left( E_{t-1}^{\hat{\beta}}[R_t^e] \right)$  è la varianza spiegata dai beta,  $\sigma_{cs}^2 \left( E_{t-1}^{Z_{cs}}[R_t^e] \right)$  è la varianza spiegata dalle caratteristiche (e quindi dalle preferenze degli investitori, i.e. responsibility effect nel nostro caso).



- Orizzonte Temporale: dal 08/2007 al 06/2018 (131 osservazioni);
- Osservazioni Società-Anno: 40,370 (ASSET4) – 12,614 (VIGEO-EIRIS);
- Osservazioni Società-Mese: 696,681 (ASSET4) – 253,557 (VIGEO-EIRIS);
- Società Uniche: 6,032 (ASSET4) – 2,068 (VIGEO-EIRIS);
- Caratteristiche ESG: ASSET4 – VIGEO-EIRIS;
- Altre caratteristiche a livello d'impresa: DATASTREAM

Return Indexes; Market Value of Equity; Common Equity; Total Assets; Net Sales or Revenues; Selling General, and Administrative Expenses; Interest Expense on Debt; and Cost of Goods Sold. Questi dati sono poi utilizzati per calcolare la capitalizzazione di mercato ( $ME$ ), il rapporto book-to-market ( $BE/ME$ ), la variabile investment ( $Inv$ ), e la variabile operating profitability ( $OP$ ) seguendo la metodologia Fama e French (2015);

- Fattori di rischio globali: [Fama-French Website](#) ( Fama e French 2017, 2012):

Market Benchmark ( $R_{mt} - R_{ft}$ ); Small minus Big ( $SMB_t$ ); High minus Low ( $HML_t$ ); Momentum ( $MoM_t$ ); Robust minus Weak ( $RMW_t$ ); Conservative minus Aggressive ( $CMA_t$ ).

# Statistiche descrittive per singola società: Caratteristiche e Beta (Modello 1), Asset4

Panel A													
	<i>lME</i>	<i>lBtM</i>	<i>Pro</i>	<i>Inv</i>	<i>lRet6</i>	<i>Esg</i>	$\hat{\beta}_{mk}$	$\hat{\beta}_s$	$\hat{\beta}_h$	$\hat{\beta}_r$	$\hat{\beta}_c$	$\hat{\beta}_w$	$\hat{\beta}_{sk}$
<i>Mean</i>	0.867	-0.681	0.361	0.162	0.019	45.340	0.995	0.435	-0.003	-0.220	-0.141	-0.079	-0.039
<i>St.dev.</i>	1.605	0.869	0.793	0.575	0.283	16.246	0.481	0.874	1.053	1.326	1.337	0.517	1.386
Panel B													
	<i>lME</i>	<i>lBtM</i>	<i>Pro</i>	<i>Inv</i>	<i>lRet6</i>	<i>Esg</i>	$\hat{\beta}_{mk}$	$\hat{\beta}_s$	$\hat{\beta}_h$	$\hat{\beta}_r$	$\hat{\beta}_c$	$\hat{\beta}_w$	$\hat{\beta}_{sk}$
<i>lME</i>	1.000												
<i>lBtM</i>	-0.181	1.000											
<i>Pro</i>	0.133	-0.211	1.000										
<i>Inv</i>	-0.032	-0.107	-0.044	1.000									
<i>lRet6</i>	0.111	-0.228	0.020	0.052	1.000								
<i>Esg</i>	0.197	-0.006	0.054	-0.063	0.006	1.000							
$\hat{\beta}_{mk}$	-0.098	0.031	-0.010	-0.031	-0.051	0.023	1.000						
$\hat{\beta}_s$	-0.265	0.110	-0.102	0.033	-0.031	-0.089	0.138	1.000					
$\hat{\beta}_h$	0.034	0.232	0.060	-0.073	-0.031	0.001	-0.035	0.061	1.000				
$\hat{\beta}_r$	0.093	0.057	0.024	-0.054	0.022	0.038	-0.084	0.133	0.388	1.000			
$\hat{\beta}_c$	-0.026	-0.023	0.025	-0.052	0.028	0.018	0.159	0.024	-0.314	0.041	1.000		
$\hat{\beta}_w$	0.124	-0.142	0.008	0.099	0.103	-0.003	-0.235	-0.097	0.064	0.033	-0.123	1.000	
$\hat{\beta}_{sk}$	-0.107	-0.073	-0.029	0.005	0.030	-0.204	0.326	0.019	0.053	-0.092	0.091	-0.145	1.000

# Statistiche descrittive per singola società: Caratteristiche e Beta (Modello 1), VIGEO-EIRIS

Panel A													
	<i>lME</i>	<i>lBtM</i>	<i>Pro</i>	<i>Inv</i>	<i>lRet6</i>	<i>Esg</i>	$\hat{\beta}_{mk}$	$\hat{\beta}_s$	$\hat{\beta}_h$	$\hat{\beta}_r$	$\hat{\beta}_c$	$\hat{\beta}_w$	$\hat{\beta}_{sk}$
<i>Mean</i>	1.954	-0.671	0.473	0.080	0.015	40.531	0.955	0.318	0.192	0.168	-0.217	-0.066	-0.286
<i>St.dev</i>	1.317	0.832	0.793	0.289	0.246	8.279	0.419	0.939	0.908	1.166	1.274	0.456	0.728
Panel B													
	<i>lME</i>	<i>lBtM</i>	<i>Pro</i>	<i>Inv</i>	<i>lRet6</i>	<i>Esg</i>	$\hat{\beta}_{mk}$	$\hat{\beta}_s$	$\hat{\beta}_h$	$\hat{\beta}_r$	$\hat{\beta}_c$	$\hat{\beta}_w$	$\hat{\beta}_{sk}$
<i>lME</i>	1.000												
<i>lBtM</i>	-0.225	1.000											
<i>Pro</i>	0.082	-0.339	1.000										
<i>Inv</i>	0.056	-0.082	-0.029	1.000									
<i>lRet6</i>	0.106	-0.205	0.006	0.027	1.000								
<i>Esg</i>	0.226	0.078	0.058	-0.045	-0.006	1.000							
$\hat{\beta}_{mk}$	-0.034	0.099	-0.004	-0.024	-0.021	-0.006	1.000						
$\hat{\beta}_s$	-0.321	0.195	-0.086	-0.034	-0.038	-0.088	-0.019	1.000					
$\hat{\beta}_h$	-0.116	0.315	0.020	-0.081	-0.050	0.023	0.026	0.249	1.000				
$\hat{\beta}_r$	-0.084	0.050	-0.064	-0.034	-0.001	-0.017	-0.103	0.410	0.325	1.000			
$\hat{\beta}_c$	0.052	-0.065	0.024	-0.061	0.028	0.007	0.109	-0.047	-0.399	0.001	1.000		
$\hat{\beta}_w$	0.096	-0.179	0.007	0.139	0.129	-0.023	-0.173	-0.117	-0.011	0.024	-0.093	1.000	
$\hat{\beta}_{sk}$	0.179	-0.102	-0.061	0.065	0.035	-0.324	0.107	-0.137	-0.041	-0.057	0.057	-0.025	1.000

# Regressione Cross-Section (Modello 2)

	ASSET4					VIGEO-EIRIS				
	Panel A					Panel B				
	1-factor	3-factor	5-factor	6-factor	7-factor	1-factor	3-factor	5-factor	6-factor	7-factor
<i>Const</i>	0.135 [0.440]	0.474 [0.977]	0.130 [0.363]	-0.108 [-0.347]	-0.100 [-0.339]	-0.101 [-0.274]	0.363 [0.626]	-0.190 [-0.449]	-0.584 [-1.481]	-0.546 [-1.430]
<i>lME</i>	0.236*** [3.790]	0.232*** [3.345]	0.252*** [4.160]	0.272*** [4.782]	0.273*** [4.886]	0.226*** [3.033]	0.207** [2.506]	0.256*** [3.447]	0.286*** [4.088]	0.292*** [4.470]
	⋮		⋮		⋮	⋮		⋮		⋮
<i>Esg</i>	-0.007*** [-3.446]	-0.008*** [-3.552]	-0.008*** [-3.880]	-0.009*** [-4.813]	-0.007*** [-4.411]	-0.008 [-1.149]	-0.008 [-1.197]	-0.009 [-1.360]	-0.011* [-1.839]	-0.011** [-2.112]
$\hat{\beta}_{mk}$	-0.161 [-0.489]	-0.467*** [-3.214]	-0.236 [-1.392]	0.002 [0.010]	-0.109 [-0.415]	-0.097 [-0.194]	-0.505** [-2.473]	-0.129 [-0.651]	0.193 [0.702]	0.114 [0.373]
$\hat{\beta}_s$		0.070 [0.604]	0.162* [1.715]	0.234** [2.581]	0.278*** [2.959]		-0.020 [-0.146]	0.075 [0.679]	0.108 [1.030]	0.121 [1.206]
					⋮					⋮
$\hat{\beta}_{sk}$					0.045 [0.533]					0.022 [0.139]
$\bar{C}_{\hat{\beta}}$	98.441	99.635	106.423	111.121	105.856	97.326	89.926	109.005	120.077	115.498
$\bar{C}_{Z_{iff}^{cs}}$	1.296	10.760	10.489	20.204	22.629	0.531	10.224	3.731	17.498	16.708
% <i>Diff</i>	97.146	88.875	95.934	90.917	83.228	96.795	79.702	105.274	102.578	98.789

Regressione Cross-Section (Modello 2)

	ASSET4					VIGEO-EIRIS				
	Panel A					Panel B				
	1-factor	3-factor	5-factor	6-factor	7-factor	1-factor	3-factor	5-factor	6-factor	7-factor
<i>Const</i>	0.135 [0.440]	0.474 [0.977]	0.130 [0.363]	-0.108 [-0.347 ]	-0.100 [-0.339]	-0.101 [-0.274]	0.363 [0.626]	-0.190 [-0.449]	-0.584 [-1.481]	-0.546 [-1.430]
<i>lME</i>	0.236*** [3.790]	0.232*** [3.345]	0.252*** [4.160]	0.272*** [4.782]	0.273*** [4.886]	0.226*** [3.033]	0.207** [2.506]	0.256*** [3.447]	0.286*** [ 4.088]	0.292*** [4.470]
	⋮		⋮		⋮	⋮		⋮		⋮
<i>Esg</i>	-0.007*** [-3.446]	-0.008*** [-3.552]	-0.008*** [-3.880]	-0.009*** [-4.813]	-0.007*** [-4.411]	-0.008 [-1.149]	-0.008 [-1.197]	-0.009 [-1.360]	-0.011* [-1.839]	-0.011** [-2.112]
$\hat{\beta}_{mk}$	-0.161 [-0.489]	-0.467*** [-3.214]	-0.236 [-1.392]	0.002 [0.010]	-0.109 [-0.415]	-0.097 [-0.194]	-0.505** [-2.473]	-0.129 [-0.651]	0.193 [0.702]	0.114 [0.373]
$\hat{\beta}_s$		0.070 [0.604]	0.162* [1.715]	0.234** [2.581]	0.278*** [2.959]		-0.020 [-0.146]	0.075 [0.679]	0.108 [1.030]	0.121 [1.206]
					⋮					⋮
$\hat{\beta}_{sk}$					0.045 [0.533]					0.022 [0.139]
$\bar{C}_{\hat{Z}_{cs}}$	98.441	99.635	106.423	111.121	105.856	97.326	89.926	109.005	120.077	115.498
$\bar{C}_{\hat{\beta}}$	1.296	10.760	10.489	20.204	22.629	0.531	10.224	3.731	17.498	16.708
%Diff	97.146	88.875	95.934	90.917	83.228	96.795	79.702	105.274	102.578	98.789

# Regressione Cross-Section (Modello 2)

	ASSET4					VIGEO-EIRIS				
	Panel A					Panel B				
	1-factor	3-factor	5-factor	6-factor	7-factor	1-factor	3-factor	5-factor	6-factor	7-factor
<i>Const</i>	0.135 [0.440]	0.474 [0.977]	0.130 [0.363]	-0.108 [-0.347]	-0.100 [-0.339]	-0.101 [-0.274]	0.363 [0.626]	-0.190 [-0.449]	-0.584 [-1.481]	-0.546 [-1.430]
<i>lME</i>	0.236*** [3.790]	0.232*** [3.345]	0.252*** [4.160]	0.272*** [4.782]	0.273*** [4.886]	0.226*** [3.033]	0.207** [2.506]	0.256*** [3.447]	0.286*** [4.088]	0.292*** [4.470]
	⋮		⋮		⋮	⋮		⋮		⋮
<i>Esg</i>	-0.007*** [-3.446]	-0.008*** [-3.552]	-0.008*** [-3.880]	-0.009*** [-4.813]	-0.007*** [-4.411]	-0.008 [-1.149]	-0.008 [-1.197]	-0.009 [-1.360]	-0.011* [-1.839]	-0.011** [-2.112]
$\hat{\beta}_{mk}$	-0.161 [-0.489]	-0.467*** [-3.214]	-0.236 [-1.392]	0.002 [0.010]	-0.109 [-0.415]	-0.097 [-0.194]	-0.505** [-2.473]	-0.129 [-0.651]	0.193 [0.702]	0.114 [0.373]
$\hat{\beta}_s$		0.070 [0.604]	0.162* [1.715]	0.234** [2.581]	0.278*** [2.959]		-0.020 [-0.146]	0.075 [0.679]	0.108 [1.030]	0.121 [1.206]
					⋮					⋮
$\hat{\beta}_{sk}$					0.045 [0.533]					0.022 [0.139]
$\bar{C}_{\hat{Z}^{cs}}$	<b>98.441</b>	<b>99.635</b>	<b>106.423</b>	<b>111.121</b>	<b>105.856</b>	<b>97.326</b>	<b>89.926</b>	<b>109.005</b>	<b>120.077</b>	<b>115.498</b>
$\bar{C}_{\hat{\beta}}$	<b>1.296</b>	<b>10.760</b>	<b>10.489</b>	<b>20.204</b>	<b>22.629</b>	<b>0.531</b>	<b>10.224</b>	<b>3.731</b>	<b>17.498</b>	<b>16.708</b>
%Diff	97.146	88.875	95.934	90.917	83.228	96.795	79.702	105.274	102.578	98.789

# Rendimenti attesi nel *One period*

Fattore di rischio ESG e gli effetti di:

## Rendimenti attesi nel *One period*

Fattore di rischio ESG e gli effetti di:

- One period;
- Short Run;
- Long run.



## Rendimenti attesi nel *One period*

Fattore di rischio ESG e gli effetti di:

- One period;
- Short Run;
- Long run.

Abbiamo visto come gli investitori socialmente responsabili sono investitori di lungo periodo.

## Rendimenti attesi nel *One period*

Date  $N$  società in un istante  $t$  con rating ESG, per verificare se i rendimenti attesi sono spiegabili tramite l'esposizione al fattore di rischio sistematico ( $\hat{B}_{t-1}$ ) o tramite le preferenze degli investitori ( $Z_{sc_{t-1}}$ ), viene generalmente utilizzata l'equazione (2) precedentemente introdotta:

## Rendimenti attesi nel *One period*

Date  $N$  società in un istante  $t$  con rating ESG, per verificare se i rendimenti attesi sono spiegabili tramite l'esposizione al fattore di rischio sistematico ( $\hat{B}_{t-1}$ ) o tramite le preferenze degli investitori ( $Zsc_{t-1}$ ), viene generalmente utilizzata l'equazione (2) precedentemente introdotta:

$$E_{t-1}[R_t^e] = \gamma_0 + \gamma_1 \hat{B}_{t-1} + \gamma_2 Rating_{t-1} \quad (2);$$

## Rendimenti attesi nel *One period*

Date  $N$  società in un istante  $t$  con rating ESG, per verificare se i rendimenti attesi sono spiegabili tramite l'esposizione al fattore di rischio sistematico ( $\hat{B}_{t-1}$ ) o tramite le preferenze degli investitori ( $Z_{sc_{t-1}}$ ), viene generalmente utilizzata l'equazione (2) precedentemente introdotta:

$$E_{t-1}[R_t^e] = \gamma_0 + \gamma_1 \hat{B}_{t-1} + \gamma_2 Rating_{t-1} \quad (2);$$

dove la costante  $\gamma_0$  rappresenta il rendimento del titolo privo di rischio,  $\gamma_1$  è il vettore di premi per il rischio,  $\gamma_2$  il vettore del premio per le preferenze. La parte sinistra dell'equazione (2) rappresenta il rendimento atteso ad un mese (*One period*).

## Short e Long run effect

E' ragionevole ipotizzare nel breve periodo che se tutti comprassero società con elevato Rating ESG (vedi USSIFF, 2018 e 2016), tali società potrebbero ottenere un realized returns positivo ( $R_t^e$ ) imputabile allo *Short run effect*,

## Short e Long run effect

E' ragionevole ipotizzare nel breve periodo che se tutti comprassero società con elevato Rating ESG (vedi USSIFF, 2018 e 2016), tali società potrebbero ottenere un realized returns positivo ( $R_t^e$ ) imputabile allo *Short run effect*,

CONTEMPORANEAMENTE

## Short e Long run effect

E' ragionevole ipotizzare nel breve periodo che se tutti comprassero società con elevato Rating ESG (vedi USSIFF, 2018 e 2016), tali società potrebbero ottenere un realized returns positivo ( $R_t^e$ ) imputabile allo *Short run effect*,

### CONTEMPORANEAMENTE

l'aumento del rendimento atteso *One period* (imputabile allo *Short run effect*) non può essere permanente.

## Short e Long run effect

E' ragionevole ipotizzare nel breve periodo che se tutti comprassero società con elevato Rating ESG (vedi USSIFF, 2018 e 2016), tali società potrebbero ottenere un realized returns positivo ( $R_t^e$ ) imputabile allo *Short run effect*,

CONTEMPORANEAMENTE

l'aumento del rendimento atteso *One period* (imputabile allo *Short run effect*) non può essere permanente.

NE CONSEGUENZA CHE



## Short e Long run effect

E' ragionevole ipotizzare nel breve periodo che se tutti comprassero società con elevato Rating ESG (vedi USSIFF, 2018 e 2016), tali società potrebbero ottenere un realized returns positivo ( $R_t^e$ ) imputabile allo *Short run effect*,

### CONTEMPORANEAMENTE

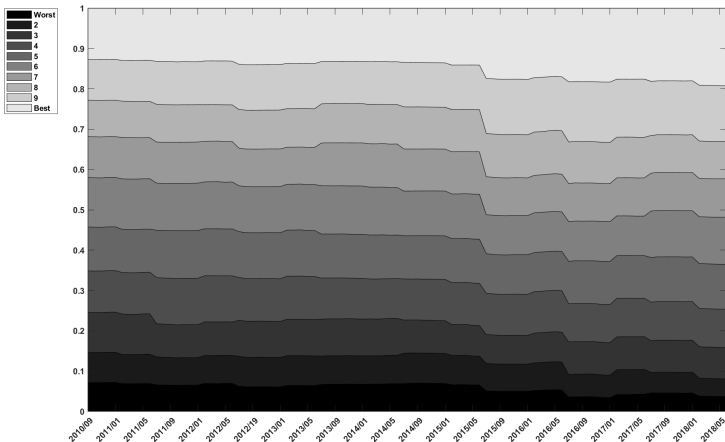
l'aumento del rendimento atteso *One period* (imputabile allo *Short run effect*) non può essere permanente.

### NE CONSEGUENÇA CHE

nel lungo periodo i rendimenti tenderanno a diminuire (*Long Run Effect*). Nello specifico questi due effetti (*Short* e *Long*) compensandosi potrebbero mostrare un rendimento atteso nullo nel *One period*.

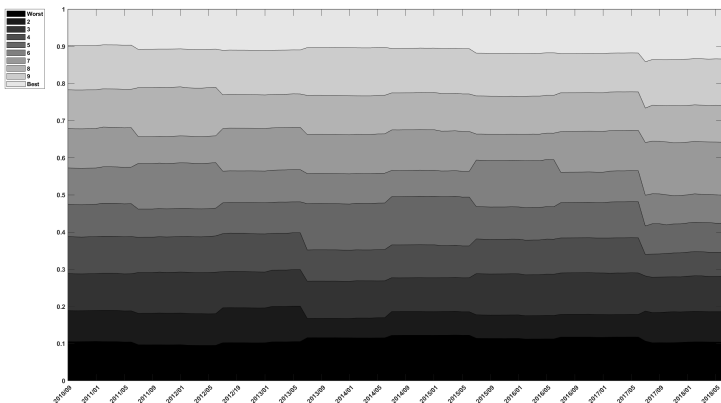
## Intuizione dietro lo *Short Run Effect*, Asset 4

Il grafico riporta l'evoluzione nel tempo della capitalizzazione di mercato dei dieci portafogli ESG composti tenendo conto del Rating ESG delle singole società dovuto allo *Short Run Effect* che potrebbe impattare sul rendimento *One Period* realizzato.



## Intuizione dietro lo *Short Run Effect*, VIGEO-EIRIS

Il grafico riporta l'evoluzione nel tempo della capitalizzazione di mercato dei dieci portafogli ESG composti tenendo conto del Rating ESG delle singole società dovuto allo *Short Run Effect* che potrebbe impattare sul rendimento *One Period* realizzato.



## One period in funzione di *Short* e *Long Run Effect*, 1 di 3

Per analizzare separatamente lo *Short run* dal *Long run effect* introduciamo l'intuizione di Campbell e Shiller (1988) e calcoliamo il contributo delle preferenze degli investitori sui rendimenti di lungo periodo delle società con Rating ESG come segue:

$$\frac{D_t}{P_t} = E_t \left[ \sum_{j=1}^{\infty} \rho^{j-1} (R_{t+j} - \Delta D_{t+j}) \right], \quad (5)$$

dove  $\frac{D_t}{P_t}$  è il rapporto dividendo-prezzo (*dividend yield*) al tempo  $t$ ,  $R_{t+j}$  il rendimento dello strumento finanziario,  $\Delta D_{t+j}$  è il tasso di crescita dei dividendi, e  $\rho$  una costante.

## One period in funzione di Short e Long Run Effect, 1 di 3

Per analizzare separatamente lo *Short run* dal *Long run effect* introduciamo l'intuizione di Campbell e Shiller (1988) e calcoliamo il contributo delle preferenze degli investitori sui rendimenti di *lungo periodo* delle società con Rating ESG come segue:

$$\frac{D_t}{P_t} = E_t \left[ \sum_{j=1}^{\infty} \rho^{j-1} (R_{t+j} - \Delta D_{t+j}) \right], \quad (5)$$

dove  $\frac{D_t}{P_t}$  è il rapporto dividendo-prezzo (*dividend yield*) al tempo  $t$ ,  $R_{t+j}$  il rendimento dello strumento finanziario,  $\Delta D_{t+j}$  è il tasso di crescita dei dividendi, e  $\rho$  una costante. Per facilitare l'esposizione assumiamo che il tasso di crescita dei dividendi sia i.i.d. Quindi:

$$\frac{D_t}{P_t} = E_t \left[ \sum_{j=1}^{\infty} \rho^{j-1} R_{t+j} \right] - \mu_d, \quad (6)$$

dove  $\mu_d = E_t[\sum_{j=1}^{\infty} \rho^{j-1} \Delta D_{t+j}]$  per ogni  $t$ . (Continua ...)

## One period in funzione di *Short* e *Long Run Effect*, 2 di 3

Combinando l'equazione (5) con (6), prendendo il *lag* di un periodo e sottraendo il rendimento del titolo privo di rischio otteniamo:

$$\underbrace{E_{t-1}[R_t^e]}_{\text{One-Period}} = \underbrace{\mu_d - r_f + \frac{D_{t-1}}{P_{t-1}}}_{\text{Short-Run}} - \underbrace{\rho E_{t-1} \left[ \frac{D_t}{P_t} \right]}_{\text{Long-Run}}, \quad (7)$$

## One period in funzione di Short e Long Run Effect, 2 di 3

Combinando l'equazione (5) con (6), prendendo il *lag* di un periodo e sottraendo il rendimento del titolo privo di rischio otteniamo:

$$\underbrace{E_{t-1}[R_t^e]}_{\text{One-Period}} = \underbrace{\mu_d - r_f + \frac{D_{t-1}}{P_{t-1}}}_{\text{Short-Run}} - \underbrace{\rho E_{t-1} \left[ \frac{D_t}{P_t} \right]}_{\text{Long-Run}}, \quad (7)$$

Il rendimento *One period* di un titolo può essere decomposto in una componente di *Short* e *Long* periodo.

## One period in funzione di Short e Long Run Effect, 2 di 3

Combinando l'equazione (5) con (6), prendendo il *lag* di un periodo e sottraendo il rendimento del titolo privo di rischio otteniamo:

$$\underbrace{E_{t-1}[R_t^e]}_{\text{One-Period}} = \underbrace{\mu_d - r_f + \frac{D_{t-1}}{P_{t-1}}}_{\text{Short-Run}} - \underbrace{\rho E_{t-1} \left[ \frac{D_t}{P_t} \right]}_{\text{Long-Run}}, \quad (7)$$

Il rendimento *One period* di un titolo può essere decomposto in una componente di *Short* e *Long* periodo. Per analizzare il *Long Run Effect* mettiamo in relazione i rendimenti di lungo periodo e la caratteristica *ESG* introducendo questa caratteristica nel rapporto dividendo-prezzo come segue:

$$E_{t-1} \left[ \frac{D_t}{P_t} \right] = \theta_0 + \theta_2 \text{RatingESG}_{i,t-1}, \quad (8)$$

Per la componente di breve periodo utilizziamo l'equazione (2).



dove  $\tilde{\gamma}_0 = \gamma_0 - \rho\theta_0$ , e  $\tilde{\gamma}_2 = \gamma_2 - \rho\theta_2$ , e  $\rho$  rappresenta la componente autoregressiva del dividend yield. Si può notare come il  $\gamma_2$  dell'equazione (1) effettivamente include anche  $\theta_2$  che rappresenta le preferenze degli investitori nei soli rendimenti di lungo periodo.

## *One period* in funzione di *Short* e *Long Run Effect*, 3 di 3

La formulazione (8) ci permette di mostrare che utilizzando esclusivamente l'equazione (2) nell'analisi dei rendimenti delle società *ESG* non viene preso in considerazione il differente impatto delle componenti *Short* e *Long* sul *One period*.

## One period in funzione di Short e Long Run Effect, 3 di 3

La formulazione (8) ci permette di mostrare che utilizzando esclusivamente l'equazione (2) nell'analisi dei rendimenti delle società *ESG* non viene preso in considerazione il differente impatto delle componenti *Short* e *Long* sul *One period*.

Osservando  $\tilde{\gamma}_{2,t}$ , parametro stimato in letteratura sino ad oggi, è possibile notare come le due componenti venissero stimate senza separare l'incidenza della componente Long sulle preferenze degli investitori dalla componente Short che risultava essere l'unica componente che incideva sui rendimenti effettivi di breve periodo ( $R_{i,t}^e$ ).

## One period in funzione di Short e Long Run Effect, 3 di 3

La formulazione (8) ci permette di mostrare che utilizzando esclusivamente l'equazione (2) nell'analisi dei rendimenti delle società *ESG* non viene preso in considerazione il differente impatto delle componenti *Short* e *Long* sul *One period*.

Osservando  $\tilde{\gamma}_{2,t}$ , parametro stimato in letteratura sino ad oggi, è possibile notare come le due componenti venissero stimate senza separare l'incidenza della componente Long sulle preferenze degli investitori dalla componente Short che risultava essere l'unica componente che incideva sui rendimenti effettivi di breve periodo ( $R_{i,t}^e$ ).

In periodi di maggior interesse per gli investimenti *ESG* la componente di lungo periodo  $\theta_2$  tenderà a diminuire e al contrario  $\tilde{\gamma}_{2,t}$  tenderà ad aumentare e con esso il rendimento *One period* realizzato.



# One period e Long Run Effect, VIGEO-EIRIS

Il grafico riporta l'evoluzione nel tempo dell'impatto preferenze degli investitori nel *Long Run* ( $\theta_2$ ) sul *One Period* ( $\tilde{\gamma}_{2,t}$ ) come da equazione (2). La differenza tra i due è lo *Short run effect* che, come detto in precedenza, non è sempre lo stesso e ha un suo impatto separato dal *Long run effect* ( $\theta_2$ ).

