

# OBBLIGAZIONARIO- DETERMINAZIONE PARAMETRI NEL CALCOLO DEI MARGINI

MANUALE

Versione 2.0 Aprile 2021



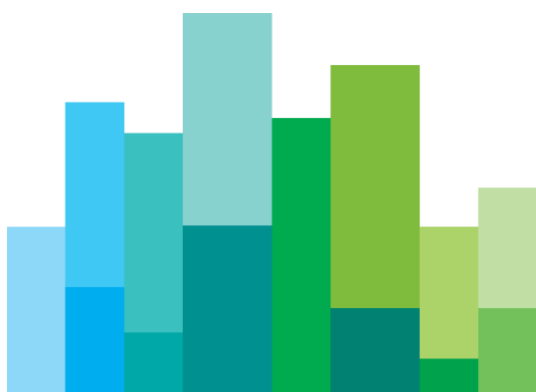
**CC&G**

A EURONEXT COMPANY

# INDICE

<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>EXECUTIVE SUMMARY .....</b>	<b>5</b>
<b>1. DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA.....</b>	<b>8</b>
<b>1.1 Specificità dei titoli obbligazionari.....</b>	<b>9</b>
1.1.1 Il pull to par phenomenon .....	9
1.1.2 Il roll down phenomenon.....	9
<b>2. MODALITA' PER LA DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI MARGINAZIONE</b>	<b>11</b>
<b>2.1 Titoli di Stato .....</b>	<b>12</b>
2.1.1 Parametri .....	12
2.1.2 Calcolo dell'Intervallo del Margine .....	12
2.1.3 Definizione dei livelli di copertura .....	13
2.1.4 Determinazione dell'Intervallo del Margine per ciascun Punto Discreto della curva <i>zero coupon</i> . ....	14
2.1.5 Individuazione delle Classi di Duration .....	15
2.1.6 Determinazione dell'Intervallo del Margine per Classe di Duration .....	17
2.1.7 Determinazione della Percentuale di Abbattimento Intra-Classe COF <sub>k</sub> .....	18
2.1.8 Determinazione della Percentuale di Abbattimento Inter-Class XO <sub>Fh,k</sub> .....	19
2.1.9 Ordine di applicazione delle Percentuali di Abbattimento Inter-Classe XO <sub>Fh,k</sub>	19
<b>2.2 Titoli Corporate .....</b>	<b>22</b>
2.2.1 Individuazione delle Classi.....	22
2.2.2 Fattori di Abbattimento Intra-Classe e Inter-Classe .....	22
2.2.3 Procedura per la revision dei Parametri di Marginazione .....	23

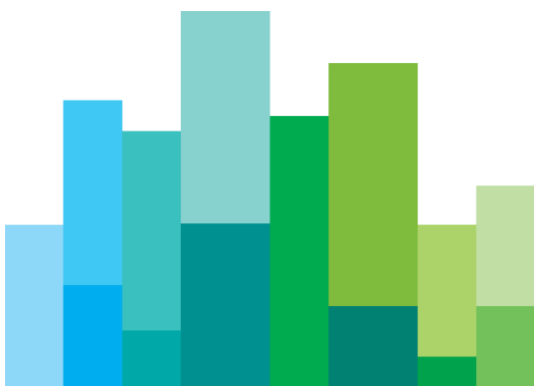
# PREMESSA



Il presente documento descrive la metodologia di determinazione dei parametri utilizzati per il calcolo dei Margini Iniziali dei contratti a pronti e Repo sui titoli di Stato e dei contratti a pronti su titoli corporate negoziati sui mercati per i quali CC&G assume il ruolo di Controparte Centrale.

Il documento si apre con un executive summary, a cui fa seguito una descrizione approfondita della metodologia, nella quale si espongono le motivazioni tecniche sottostanti e le modalità applicative della stessa. Il documento si conclude con una breve descrizione della procedura di aggiornamento e modifica dei parametri.

# EXECUTIVE SUMMARY



Il documento descrive la metodologia da un punto di vista concettuale partendo da quelle caratteristiche intrinseche dei titoli obbligazionari che non consentono di determinare i parametri di marginazione direttamente dalle serie storiche dei prezzi dei titoli scambiati, a differenza da quanto avviene per gli strumenti azionari. A seguire si espongono i procedimenti (c.d. "mappature dei flussi di contante") che possono essere utilizzati per ricondurre le oscillazioni di prezzo dell'obbligazione a variazioni di fattori di rischio facilmente gestibili, ossia all'andamento dei tassi lungo la curva zero coupon.

Si descrive quindi la ripartizione della curva zero coupon in diversi Punti Discreti<sup>1</sup>, in corrispondenza di ciascuno dei quali si calcola un Intervallo del Margine, inteso – come di consueto – come un valore tale da ricomprendere almeno una predeterminata percentuale (99,80%) delle variazioni a due giorni di tasso realmente riscontrate. Dall'Intervallo del Margine in Termini di Yield si passa quindi ad un Intervallo del Margine in Termini di Variazione Percentuale di Prezzo avvalendosi delle relazioni matematiche intercorrenti tra prezzo, yield e duration.

Per identificare le Classi di Duration occorre poter analizzare le correlazioni tra l'andamento dei prezzi zero coupon nei 45 Punti Discreti in cui è articolata la curva. Il paragrafo 2-1-4 illustra come si possono trasformare delle serie storiche di yield in serie storiche di prezzo.

Effettuate le operazioni precedentemente descritte, si identificano le Classi di Duration. Come definito nel paragrafo 2-1-5, le classi di Duration sono definite come quegli insiemi di Punti Discreti le cui correlazioni (identificate con un indicatore denominato "div-undiv" o "D/U") reciproche siano superiori ad un valore predeterminato (tendenzialmente 0,80). Occorre segnalare che questo approccio può essere seguito nella parte centrale della curva, mentre nelle parti "periferiche" occorre effettuare delle valutazioni caso per caso.

Una volta definite le Classi di Duration occorre definire le percentuali di abbattimento da applicarsi alle posizioni di segno opposto ricomprese nella medesima Classe (Intra-Class Offset Factor) o in Classi diverse (Inter-Class Offset Factor).

I paragrafi 2-1-7 e 2-1-8 definiscono quindi le modalità cautelative con cui si determinano le Percentuali di Abbattimento Intra-Classe ed Inter-Classe, definendo per queste ultime anche il criterio di ordinamento delle priorità.

In maggior dettaglio, la Percentuale di Abbattimento Intra-Classe è posta pari alla minima correlazione riscontrata all'interno della Classe; analogamente la Percentuale di Abbattimento Inter-Classe è fissata come la minima correlazione riscontrata tra le due Classi di Duration. Per quanto riguarda l'ordinamento delle priorità, si è stabilito di adottare un criterio di massima cautela; si applicano quindi per prime le correlazioni (più basse) riscontrate nella parte a breve della curva e poi a seguire le correlazioni (più alte) riscontrate nella parte medio-lunga della curva.

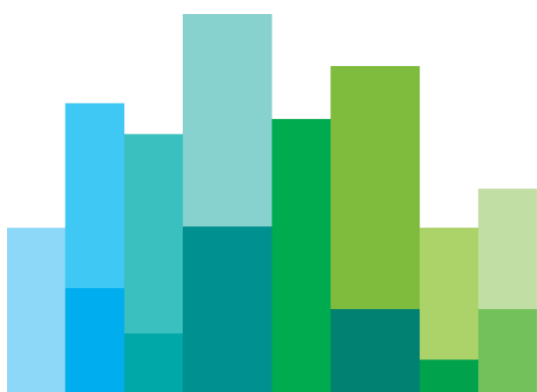
Determinati tutti gli altri parametri, il paragrafo 2-1-6 illustra come determinare l'Intervallo del Margine per ciascuna Classe di Duration. A tale fine si prendono in esame

---

<sup>1</sup> Abbiamo 41 vertici per la curva dei titoli di stato Italiani e 45 vertici per la curva Euro ZCB.

gli Intervalli del Margine in Termini di Variazione Percentuale di Prezzo, determinati per ciascun Punto Discreto; l'Intervallo del Margine applicato a ciascuna Classe di Duration sarà pari al maggiore tra gli Intervalli del Margine in Termini di Variazione Percentuale di Prezzo determinati per ciascun Punto Discreto compreso nella Classe.

# 1. DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA





## 1.1 Specificità dei titoli obbligazionari

Per determinare la massima variazione di prezzo che può essere subita da un titolo obbligazionario, occorre tenere presente le caratteristiche che ne differenziano il comportamento da quello dei titoli azionari

### 1.1.1 Il pull to par phenomenon

Mentre il prezzo di un titolo azionario varia in maniera casuale (c.d. "random walk") e pertanto non si può determinare a priori quale sarà il prezzo di un titolo azionario ad una data futura, il prezzo di un'obbligazione converge a scadenza alla parità (c.d. "pull to par phenomenon").

### 1.1.2 Il roll down phenomenon

La volatilità di un titolo azionario è funzione della radice quadrata<sup>2</sup> dell'arco temporale su cui è misurata, vale a dire la volatilità su un orizzonte temporale di  $n$  giorni è pari a  $\sqrt{n}$  volte la volatilità a un giorno:  $\sigma_{ng} = \sqrt{n}\sigma_{1g}$ . Per contro la volatilità di un'obbligazione decresce all'approssimarsi della scadenza tendendo a zero (c.d. "roll down phenomenon").

I fenomeni sopra descritti impediscono il ricorso all'analisi delle variazioni di prezzo del titolo stesso in quanto l'andamento del prezzo di un'obbligazione avente vita residua  $\tau$  è completamente indipendente dall'andamento dello stesso titolo in un arco temporale passato in cui la vita residua era pari a  $\tau + t$ .

---

<sup>2</sup> La relazione – apparentemente anti-intuitiva – che lega la volatilità alla radice quadrata del tempo discende dalle considerazioni che seguono: Il rendimento a due giorni di un titolo è espresso da:

$$\ln\left(\frac{P_{t+2}}{P_t}\right); \text{ per le proprietà dei logaritmi, si ha: } \ln\left(\frac{P_{t+2}}{P_t}\right) = \ln\left(\frac{P_{t+2}}{P_{t+1}}\right) + \ln\left(\frac{P_{t+1}}{P_t}\right). \text{ Cioè il}$$

rendimento a due giorni è la somma dei due rendimenti a un giorno. La deviazione standard  $\sigma_{t+2}$

a due giorni è pari a:  $\sigma_{t+2} = \sqrt{\sigma_{t+1}^2 + \sigma_t^2 + 2\sigma_{t+2}\sigma_{t+1}\rho_{t+2,t+1}}$ . Nell'ipotesi che i rendimenti siano non correlati con se stessi, vale a dire l'andamento di un titolo sia indipendente dall'andamento nel giorno precedente (ipotesi di random walk, verificata in mercati efficienti) il termine di correlazione  $\rho_{t+2,t+1}$  è pari a zero. Se inoltre si ipotizza che i rendimenti siano anche identicamente distribuiti nel tempo, (vale a dire si sia in presenza dei c.d. independent and identically distributed returns) si

ha:  $\sigma_{t+1} = \sigma_t$  e quindi  $\sigma_{t+2} = \sqrt{\sigma_{t+1}^2 + \sigma_t^2} = \sqrt{2}\sigma_t$ .

### a) METODI DI MAPPATURA DEI FLUSSI DI CONTANTE

Per poter misurare il rischio di un'obbligazione è quindi necessario avvalersi di strumenti analitici in grado di evidenziare le relazioni funzionali esistenti tra il valore del titolo ed i fattori di rischio a cui è esposto, obiettivo che può essere conseguito effettuando una mappatura dei flussi di contante generati dal titolo obbligazionario.

Il tipo più semplice ed immediato di mappatura consiste nell'utilizzare come indicatore della rischiosità di una determinata obbligazione la sua vita residua, vale a dire l'arco di tempo che separa la data di valorizzazione dalla data di rimborso del capitale a scadenza (c.d. "Principal Mapping"), senza prendere in considerazione alcuna ulteriore informazione riguardante la struttura temporale e quantitativa delle prestazioni del titolo, in altri termini trascurando l'effetto delle cedole pagate nel corso della vita dell'obbligazione. Un tipo più avanzato di mappatura consiste nell'utilizzare come indicatore della rischiosità di un'obbligazione la sua durata finanziaria<sup>3</sup>, (c.d. "Duration Mapping") grandezza che consente di trasformare un titolo obbligazionario con cedola in un titolo equipollente privo di cedola, rendendo quindi possibile il confronto tra titoli aventi flussi cedolari diversi nonché tra titoli con cedola e titoli senza cedola.

È da notare che sia il Principal Mapping che il Duration Mapping individuano per ogni titolo un unico fattore di rischio, rispettivamente pari al tasso zero coupon per durata pari alla vita residua del titolo ed al tasso zero coupon per durata pari alla durata finanziaria del titolo. Dette metodologie considerano infatti fungibili flussi originati dallo stesso titolo relativi a scadenze diverse e trascurano quindi per il singolo titolo la non perfetta correlazione dei tassi lungo la curva.

Un tipo più avanzato di mappatura, il c.d. "Cashflow Mapping" consente di tener conto anche della non perfetta correlazione tra i tassi zero coupon lungo la curva in quanto prende in considerazione la rischiosità connessa ad ogni singolo flusso futuro di contante generato dall'obbligazione, scontato al tasso zero coupon opportuno.

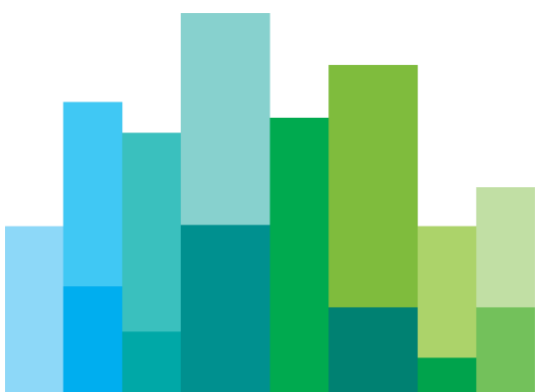
La metodologia di determinazione dei parametri di marginazione adottata da CC&G è basata sul Duration mapping per quanto riguarda i titoli di stato Italiani non indicizzati e sul Principal mapping per gli altri titoli di stato e per i titoli corporate.

---

<sup>3</sup> La durata finanziaria o *duration*  $D$  è pari alla media ponderata delle varie scadenze  $t_i$  dei flussi di contante  $CF_i$  utilizzando come pesi per la ponderazione i valori attualizzati al tasso  $y$  delle somme in

scadenza;  $k$  è il numero di cedole per anno. 
$$D = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^n \frac{CF_i (1+y)^{-t_i} t_i}{CF_i (1+y)^{-t_i}}.$$

## **2. MODALITA' PER LA DETERMINAZIONE DEI PARAMETRI DI MARGINAZIONE**



## 2.1 Titoli di Stato

La presente sezione descrive la metodologia adottata per determinare i parametri utilizzati nel calcolo dei Margini Iniziali per operazioni cash e per Pronti Contro Termine su Titoli di Stato Italiani.

### 2.1.1 Parametri

I paragrafi che seguono hanno lo scopo di illustrare le procedure di calcolo dell'Intervallo del Margine e degli altri parametri stimati per la richiesta dei margini Iniziali sul Comparto Obbligazionario.

I principali parametri descritti sono:

1. Ampiezza e numero di Classi di Duration
2. Intervalli del Margine per ciascuna classe (government bond)
3. Percentuale di Abbattimento Intra-Classe ( $PAC_k$ )
4. Percentuale di Abbattimento Inter-Classe ( $PAX_{h,k}$ )
5. Intervallo del Margine per i corporate Bond
6. Percentuale di Abbattimento Intra-Classe per i corporate bond

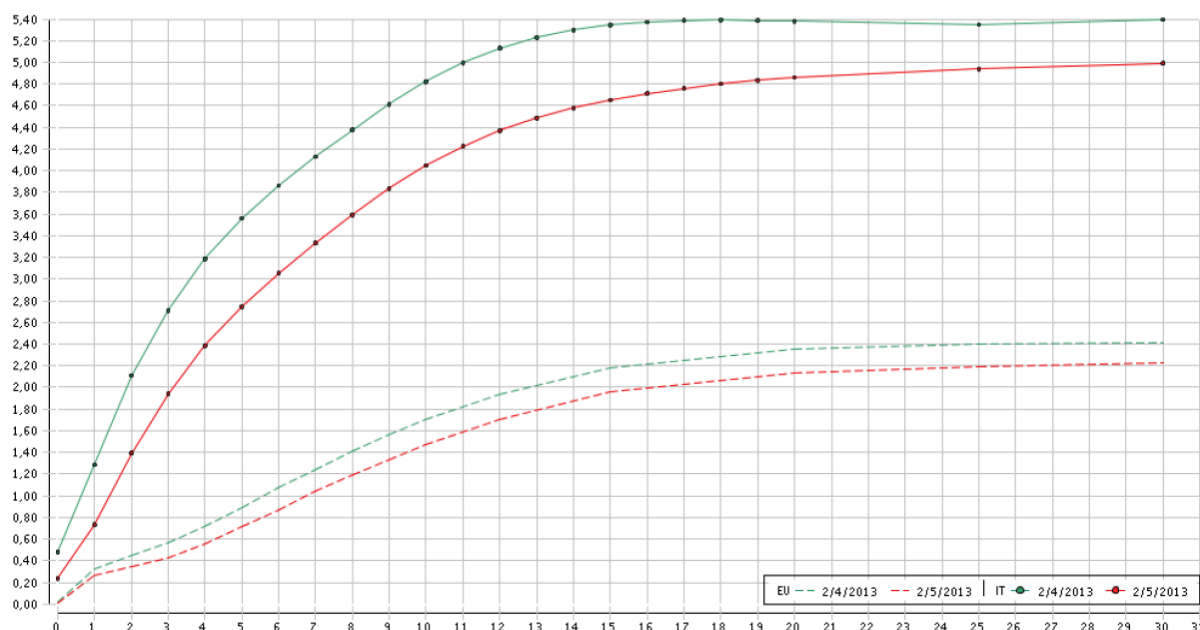
### 2.1.2 Calcolo dell'Intervallo del Margine

Al fine di valutare con la massima accuratezza le possibili variazioni dei fattori di rischio, CC&G ha suddiviso la curva governativa italiana zero-coupon in 41 Punti Discreti<sup>4</sup>  $x_i$ , compresi tra 3 mesi e 30 anni e la curva Euro zero-coupon in 45 Punti Discreti  $x_i$ , dai TN ai 30 anni, come evidenziato in figura 1.

---

<sup>4</sup> Ottenuti tramite interpolazione lineare dai 25 vertici iniziali in modo tale da fare un confronto omogeneo con i nodi della curva Euro.

**FIGURA 1: CURVA GOVERNATIVA ITALIANA ZCB E CURVA EURO ZCB**



In corrispondenza di ciascun Punto Discreto  $x_i$  (sia per la curva governativa che per quella Euro) si calcolano le variazioni di yield in 5 diversi scenari (variazioni a uno, due, tre, quattro e cinque giorni) e per ciascuno scenario si determina<sup>5</sup> l'Intervallo del Margine in Termini di Yield, posto pari ad un valore tale da fornire un Livello di Copertura predefinito (vedi paragrafo successivo) rispetto all'intero universo delle variazioni a  $n$  giorni  $\Delta y = y_{t+n} - y_t$  realmente verificatesi su vari orizzonti temporali.

### 2.1.3 Definizione dei livelli di copertura

I livelli di copertura e di conseguenza gli Intervalli del Margine sono definiti sulla base della "**Sovereign Risk Framework**" (SRF) che consiste in due "blocchi":

- un "**Predictive Model**", basato su indicatori dinamici di mercato capaci di segnalare tempestivamente un progressivo deterioramento del merito creditizio degli Stati Sovrani
- una "**Toolbox**" strutturata in modo tale da costruire gradualmente un livello di protezione verso il Rischio Sovrano.

Per ogni banda/livello di rischio, la SRF prevede l'applicazione della seguente "Toolbox" che comprende diversi livelli di copertura per le variazioni ad uno, due, tre, quattro e

<sup>5</sup> Calcolando tra l'altro i quattro momenti della distribuzione delle variazioni di yield (media, deviazione standard, asimmetria e curtosi).

cinque giorni della specifica curva governativa (e conservativamente della curva europea) sin dall'introduzione dell'Euro (2 gennaio 1999).

In generale, i livelli di copertura applicati alle Classi di Duration più lunghe sono più bassi di quelli applicati a duration più brevi; al fine di limitare l'impatto delle variazioni di prezzo avvenute in passato.

## 2.1.4 Determinazione dell'Intervallo del Margine per ciascun Punto Discreto della curva *zero coupon*.

Dopo aver definito i livelli di copertura adeguati, come mostrato nella "toolbox" in Tabella 2-1, la metodologia adottata conduce all'identificazione di un Intervallo del Margine per ogni vertice della curva, in base ai seguenti passaggi di calcolo:

- 1) Identificazione, per ogni vertice della curva (sia governativa che europea), del corrispondente intervallo di margine per ogni serie storica (intera serie storica, da 10 anni a 1 anno e a 6 mesi), separatamente per ciascun holding period analizzato<sup>6</sup>;
- 2) Determinazione, per ogni vertice della curva (sia governativa che europea), dell'Intervallo Margine Proposto (in termini di rendimento) definito come il maggiore Intervallo del Margine ottenuto su ciascun arco temporale di (separatamente per ciascun holding period);
- 3) Identificazione, per ciascun vertice della curva (sia governativa che europea), separatamente per ciascun holding period, dell'intervallo del Margine proposto in termini di prezzo moltiplicando l'intervallo margine in termini di rendimento per la duration modificata;
- 4) Determinazione, per ogni vertice della curva (sia governativa che europea) dell'Intervallo del Margine Proposto (in termini di prezzo) come il più alto Intervallo del Margine Proposto per tutti gli holding period considerati;
- 5) Determinazione, per ogni vertice della curva, dell'Intervallo del Margine Proposto (in termini di prezzo) come il maggiore tra l'Intervallo del Margine Proposto calcolato sulla curva Euro zcb e quello calcolato sulla curva governativa zcb;
- 6) L'Intervallo del Margine Matematico Proposto per la classe "speciale" del BTPi è pari al più elevato intervallo del margine ottenuto per tutti i BTPi;

---

<sup>6</sup> In questo passaggio, l'Intervallo del Margine è definito come il valore medio tra la prima osservazione da includere e la prima osservazione da escludere.

- 7) L'intervallo del Margine Matematico Proposto per la classe "speciale" CCTs è pari al più elevato intervallo del margine ottenuto per tutti i CCTs<sup>7</sup>;

## 2.1.5 Individuazione delle Classi di Duration

L'ampiezza ed il numero delle classi "ordinarie" sono definite in modo tale da massimizzare le correlazioni tra tutti i vertici delle classi, tranne che per i bond indicizzati all'inflazione (BTPI) che, indipendentemente dalla loro durata, sono invece allocati nelle stesse "specifiche" Classi (Classe XII e XIII).

Al fine di determinare le correlazioni tra l'andamento dei prezzi dei titoli zero coupon per ogni Punto Discreto  $x_i$  lungo la curva è necessario trasformare le serie storiche di yield in serie storiche di prezzo<sup>8</sup>.

Per ogni coppia di Punti Discreti  $x_i, x_j$  si determina il complemento del rapporto percentuale (c.d. "div-undiv" o "DU") tra il "VaR diversificato" ed il "VaR non diversificato" per posizioni di segno opposto. In altri termini si misura il beneficio effettivo in termini di rischio riveniente dall'avere posizioni di segno opposto (e stesso controvalore) su Punti Discreti diversi, al netto della decorrelazione esistente tra i vari Punti Discreti.

Il VaR diversificato è pari alla deviazione standard  $\sigma_p$  del portafoglio  $\sigma_p = \sqrt{W_a^2 \sigma_a^2 + W_b^2 \sigma_b^2 - 2W_a W_b \sigma_a \sigma_b \rho_{ab}}$  composto dagli strumenti a e b con pesi relativi rispettivamente pari a  $W_a$  e  $W_b$  e con coefficiente di correlazione  $\rho_{ab}$ . Ponendo i pesi relativi pari a 1 e -1 (posizioni di segno opposto) si ha:  $\sigma_p = \sqrt{\sigma_a^2 + \sigma_b^2 - 2\sigma_a \sigma_b \rho_{ab}}$ .

Il VaR non diversificato è pari alla deviazione standard  $\sigma_p$  del portafoglio calcolato ipotizzando una correlazione perfetta, cioè  $\rho_{ab}=1$ ; nel caso di pesi relativi pari a 1 e -1 ( $\rho_{ab}=-1$ ) si ha:  $\sigma_p = \sqrt{\sigma_a^2 + \sigma_b^2 + \sigma_a \sigma_b} = \sqrt{(\sigma_a + \sigma_b)^2} = |\sigma_a + \sigma_b|$ .

Il beneficio effettivo di diversificazione tra due posizioni di segno opposto è assunto quindi pari a:

$$div - undiv = 1 - \frac{Diversified VaR}{Undiversified VaR} = 1 - \frac{\sqrt{\sigma_a^2 + \sigma_b^2 - 2\sigma_a \sigma_b \rho_{ab}}}{|\sigma_a + \sigma_b|}$$

Si è convenuto di adottare come discriminante per la formazione delle classi di Duration nella parte centrale della curva zero coupon un valore tendenziale del div-undiv di 0,80; vale a dire che le Classi di Duration saranno insiemi di Punti Discreti i cui div-undiv reciproci siano generalmente maggiori o uguali a 0,80:

<sup>7</sup> Per i CCT il lookback period applicato è pari a 18 mesi.

<sup>8</sup> Per le scadenze inferiori all'anno, i prezzi zero coupon sono costruiti utilizzando la formula  $P_t = \frac{1}{(1+y_t)^n}$ , dove  $y_t$  è il tasso e  $n$  è il numero di anni alla scadenza; Per le scadenze superiori all'anno si può utilizzare la relazione a capitalizzazione continua  $P_t = e^{y_t n}$ .

$$C_k = \{x | x \in C, \text{div} - \text{undiv}(x_i, x_j) \geq \Phi; \forall x_i, x_j \in C_k\}$$

Dove  $C$  è la curva zero coupon,  $x$  è un Punto Discreto generico,  $C_k$  è la generica Classe di Duration e  $\Phi$  è tendenzialmente prossimo a 0,80.

Conservativamente si effettua il confronto con le correlazioni tra i vertici della curva, qualora possibile.

**TABELLA 2.1. DIV-UNDIV- ESEMPIO 1**

01-mag-15		3Y6M	3Y9M	4Y	4Y3M	4Y6M	4Y9M	5Y	5Y3M	5Y6M	5Y9M	6Y	6Y3M	6Y6M	6Y9M
3Y6M	1 day		0,94	0,88	0,85	0,81	0,77	0,76	0,72	0,71	0,69	0,65	0,65	0,65	0,64
	2 days		0,95	0,90	0,87	0,83	0,80	0,78	0,75	0,73	0,71	0,68	0,67	0,66	0,65
	3 days		0,95	0,90	0,88	0,84	0,81	0,79	0,76	0,74	0,72	0,69	0,68	0,67	0,65
3Y9M	1 day	0,94		0,92	0,89	0,85	0,80	0,79	0,75	0,74	0,71	0,68	0,68	0,68	0,67
	2 days	0,95		0,94	0,91	0,87	0,83	0,81	0,78	0,77	0,74	0,71	0,70	0,69	0,68
	3 days	0,95		0,94	0,92	0,88	0,84	0,82	0,79	0,78	0,75	0,72	0,71	0,70	0,69
4Y	1 day	0,88	0,92		0,94	0,87	0,82	0,81	0,77	0,76	0,74	0,70	0,70	0,70	0,69
	2 days	0,90	0,94		0,95	0,90	0,86	0,84	0,80	0,79	0,77	0,74	0,73	0,72	0,71
	3 days	0,90	0,94		0,96	0,91	0,87	0,85	0,82	0,80	0,78	0,75	0,74	0,73	0,71
4Y3M	1 day	0,85	0,89	0,94		0,92	0,88	0,85	0,82	0,80	0,77	0,72	0,73	0,73	0,71
	2 days	0,87	0,91	0,95		0,94	0,90	0,88	0,85	0,83	0,80	0,76	0,76	0,75	0,73
	3 days	0,88	0,92	0,96		0,95	0,91	0,89	0,86	0,84	0,81	0,78	0,77	0,76	0,74
4Y6M	1 day	0,81	0,85	0,87	0,92		0,92	0,90	0,87	0,84	0,79	0,74	0,75	0,75	0,74
	2 days	0,83	0,87	0,90	0,94		0,94	0,92	0,89	0,87	0,83	0,78	0,78	0,78	0,76
	3 days	0,84	0,88	0,91	0,95		0,95	0,93	0,90	0,87	0,84	0,80	0,80	0,79	0,77
4Y9M	1 day	0,77	0,80	0,82	0,88	0,92		0,90	0,91	0,86	0,81	0,75	0,76	0,76	0,75
	2 days	0,80	0,83	0,86	0,90	0,94		0,93	0,92	0,89	0,84	0,80	0,80	0,79	0,78
	3 days	0,81	0,84	0,87	0,91	0,95		0,94	0,93	0,90	0,86	0,82	0,81	0,80	0,79
5Y	1 day	0,76	0,79	0,81	0,85	0,90	0,90		0,90	0,88	0,83	0,77	0,79	0,80	0,79
	2 days	0,78	0,81	0,84	0,88	0,92	0,93		0,93	0,90	0,86	0,82	0,82	0,82	0,81
	3 days	0,79	0,82	0,85	0,89	0,93	0,94		0,94	0,92	0,88	0,84	0,84	0,83	0,82
5Y3M	1 day	0,72	0,75	0,77	0,82	0,87	0,91	0,90		0,93	0,86	0,80	0,81	0,82	0,80
	2 days	0,75	0,78	0,80	0,85	0,89	0,92	0,93		0,94	0,89	0,85	0,85	0,84	0,83
	3 days	0,76	0,79	0,82	0,86	0,90	0,93	0,94		0,95	0,91	0,87	0,86	0,86	0,84
5Y6M	1 day	0,71	0,74	0,76	0,80	0,84	0,86	0,88	0,93		0,92	0,87	0,87	0,86	0,84
	2 days	0,73	0,77	0,79	0,83	0,87	0,89	0,90	0,94		0,94	0,90	0,89	0,88	0,86
	3 days	0,74	0,78	0,80	0,84	0,87	0,90	0,92	0,95		0,95	0,91	0,90	0,89	0,87
5Y9M	1 day	0,69	0,71	0,74	0,77	0,79	0,81	0,83	0,86	0,92		0,93	0,93	0,89	0,85
	2 days	0,71	0,74	0,77	0,80	0,83	0,84	0,86	0,89	0,94		0,94	0,94	0,91	0,88
	3 days	0,72	0,75	0,78	0,81	0,84	0,86	0,88	0,91	0,95		0,95	0,94	0,92	0,89
6Y	1 day	0,65	0,68	0,70	0,72	0,74	0,75	0,77	0,80	0,87	0,93		0,96	0,90	0,85
	2 days	0,68	0,71	0,74	0,76	0,78	0,80	0,82	0,85	0,90	0,94		0,96	0,92	0,88
	3 days	0,69	0,72	0,75	0,78	0,80	0,82	0,84	0,87	0,91	0,95		0,97	0,93	0,90
6Y3M	1 day	0,65	0,68	0,70	0,73	0,75	0,76	0,79	0,81	0,87	0,93	0,96		0,93	0,89
	2 days	0,67	0,70	0,73	0,76	0,78	0,80	0,82	0,85	0,89	0,94	0,96		0,95	0,91
	3 days	0,68	0,71	0,74	0,77	0,80	0,81	0,84	0,86	0,90	0,94	0,97		0,96	0,92
6Y6M	1 day	0,65	0,68	0,70	0,73	0,75	0,76	0,80	0,82	0,86	0,89	0,90	0,93		0,94
	2 days	0,66	0,69	0,72	0,75	0,78	0,79	0,82	0,84	0,88	0,91	0,92	0,95		0,96
	3 days	0,67	0,70	0,73	0,76	0,79	0,80	0,83	0,86	0,89	0,92	0,93	0,96		0,96
6Y9M	1 day	0,64	0,67	0,69	0,71	0,74	0,75	0,79	0,80	0,84	0,85	0,85	0,89	0,94	
	2 days	0,65	0,68	0,71	0,73	0,76	0,78	0,81	0,83	0,86	0,88	0,88	0,91	0,96	
	3 days	0,65	0,69	0,71	0,74	0,77	0,79	0,82	0,84	0,87	0,89	0,90	0,92	0,96	
7Y	1 day	0,62	0,65	0,67	0,69	0,73	0,74	0,77	0,78	0,80	0,81	0,80	0,84	0,90	0,94
	2 days	0,63	0,66	0,69	0,71	0,74	0,76	0,79	0,81	0,83	0,84	0,84	0,88	0,92	0,96
	3 days	0,64	0,67	0,70	0,72	0,75	0,77	0,80	0,82	0,84	0,85	0,86	0,89	0,93	0,96

La Tabella 2-1 evidenzia come il div-undiv per le scadenze tra 3 anni e 6 mesi e 4 anni e 9 mesi sia tendenzialmente prossimo a 0,80, così come per le scadenze comprese tra 5 anni e 7 anni.

Nei rami "periferici" della curva, in particolare nella parte a breve (cfr. Tabella 2-2) – dove sono più frequenti gli sbalzi dovuti alla maggior sensibilità alle decisioni di politica monetaria – si deve necessariamente valutare caso per caso.



**TABELLA 2.2. DIV-UNDIV- ESEMPIO 2**

01-mag-15		TN	1W	1M	2M	3M	6M	9M	1Y	1Y3M	1Y6M	1Y9M	2Y
TN	1 day		0,28	0,08	0,04	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
	2 days		0,31	0,09	0,05	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
	3 days		0,27	0,08	0,04	0,03	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
1W	1 day	0,28		0,28	0,16	0,11	0,06	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01
	2 days	0,31		0,30	0,17	0,12	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01
	3 days	0,27		0,35	0,19	0,14	0,07	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01
1M	1 day	0,08	0,28		0,37	0,29	0,16	0,12	0,10	0,08	0,07	0,06	0,05
	2 days	0,09	0,30		0,40	0,32	0,17	0,12	0,09	0,08	0,06	0,05	0,04
	3 days	0,08	0,35		0,51	0,40	0,22	0,14	0,11	0,09	0,07	0,06	0,05
2M	1 day	0,04	0,16	0,37		0,47	0,29	0,21	0,17	0,15	0,13	0,11	0,09
	2 days	0,05	0,17	0,40		0,51	0,31	0,21	0,17	0,14	0,12	0,10	0,08
	3 days	0,04	0,19	0,51		0,62	0,39	0,27	0,21	0,17	0,14	0,11	0,10
3M	1 day	0,03	0,11	0,29	0,47		0,37	0,28	0,24	0,21	0,18	0,15	0,13
	2 days	0,03	0,12	0,32	0,51		0,40	0,29	0,24	0,20	0,17	0,14	0,12
	3 days	0,03	0,14	0,40	0,62		0,51	0,37	0,29	0,24	0,20	0,17	0,14
6M	1 day	0,01	0,06	0,16	0,29	0,37		0,55	0,49	0,44	0,37	0,32	0,28
	2 days	0,01	0,06	0,17	0,31	0,40		0,56	0,49	0,43	0,36	0,30	0,26
	3 days	0,01	0,07	0,22	0,39	0,51		0,64	0,55	0,48	0,40	0,34	0,29
9M	1 day	0,01	0,04	0,12	0,21	0,28	0,55		0,72	0,65	0,55	0,46	0,37
	2 days	0,01	0,04	0,12	0,21	0,29	0,56		0,73	0,65	0,55	0,46	0,37
	3 days	0,01	0,04	0,14	0,27	0,37	0,64		0,78	0,70	0,60	0,51	0,42
1Y	1 day	0,01	0,03	0,10	0,17	0,24	0,49	0,72		0,82	0,69	0,57	0,46
	2 days	0,01	0,03	0,09	0,17	0,24	0,49	0,73		0,82	0,70	0,59	0,49
	3 days	0,01	0,03	0,11	0,21	0,29	0,55	0,78		0,83	0,71	0,60	0,51
1Y3M	1 day	0,01	0,03	0,08	0,15	0,21	0,44	0,65	0,82		0,83	0,70	0,58
	2 days	0,01	0,02	0,08	0,14	0,20	0,43	0,65	0,82		0,84	0,73	0,61
	3 days	0,00	0,03	0,09	0,17	0,24	0,48	0,70	0,83		0,85	0,74	0,63
1Y6M	1 day	0,00	0,02	0,07	0,13	0,18	0,37	0,55	0,69	0,83		0,84	0,69
	2 days	0,00	0,02	0,06	0,12	0,17	0,36	0,55	0,70	0,84		0,86	0,72
	3 days	0,00	0,02	0,07	0,14	0,20	0,40	0,60	0,71	0,85		0,86	0,74
1Y9M	1 day	0,00	0,02	0,06	0,11	0,15	0,32	0,46	0,57	0,70	0,84		0,80
	2 days	0,00	0,02	0,05	0,10	0,14	0,30	0,46	0,59	0,73	0,86		0,83
	3 days	0,00	0,02	0,06	0,11	0,17	0,34	0,51	0,60	0,74	0,86		0,85
2Y	1 day	0,00	0,01	0,05	0,09	0,13	0,28	0,37	0,46	0,58	0,69	0,80	
	2 days	0,00	0,01	0,04	0,08	0,12	0,26	0,37	0,49	0,61	0,72	0,83	
	3 days	0,00	0,01	0,05	0,10	0,14	0,29	0,42	0,51	0,63	0,74	0,85	

## 2.1.6 Determinazione dell'Intervallo del Margine per Classe di Duration

L'Intervallo del Margine Matematico Proposto per ciascuna Classe di Duration è posto – come evidenziato in Table 2.3 – pari al massimo Intervallo del Margine in termini di prezzo per ogni Punto Discreto facente parte della Classe, arrotondato – ove opportuno – allo 0,05% superiore.

L'Intervallo del Margine Matematico Proposto per la classe *XII* (BTPi) e *XIII* (CCT) è pari al più elevato intervallo del margine ottenuto per tutti gli strumenti.

Al fine di mitigare il fenomeno di prociclicità CC&G applica un buffer del 25% solo a quegli strumenti le cui serie storiche sono più brevi di 10 anni.

**TABELLA 2-3. DETERMINAZIONE DELL'INTERVALLO DEL MARGINE PROPOSTO PER OGNI CLASSE – ESEMPIO**

Class	I			II			III		IV		V	
Expiry	TN	1W	1M	2M	3M	6M	9M	1Y	1Y3M	1Y6M	1Y9M	2Y
Duration	0,00	0,02	0,08	0,17	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
Yield	0,272	0,289	0,312	0,570	0,782	1.079	1.052	1.113	1.221	1.337	1.476	1.695
Modified Duration	0,00	0,02	0,08	0,17	0,25	0,49	0,74	0,99	1,23	1,48	1,72	1,97
1 D Margin Interval (Yield)	0,87	0,45	0,39	0,35	0,37	0,31	0,28	0,26	0,27	0,28	0,28	0,27
1 D Margin Interval (Price)	0,00%	0,01%	0,03%	0,06%	0,09%	0,15%	0,21%	0,26%	0,34%	0,41%	0,48%	0,53%
2 D Margin Interval (Yield)	0,97	0,62	0,42	0,41	0,45	0,70	0,61	0,49	0,45	0,43	0,40	0,38
2 D Margin Interval (Price)	0,00%	0,01%	0,03%	0,07%	0,11%	0,35%	0,45%	0,48%	0,56%	0,63%	0,69%	0,74%
3 D Margin Interval (Yield)	0,81	0,46	0,37	0,40	0,37	0,40	0,35	0,38	0,40	0,37	0,37	0,38
3 D Margin Interval (Price)	0,00%	0,01%	0,03%	0,07%	0,09%	0,20%	0,26%	0,38%	0,49%	0,55%	0,63%	0,74%
4 D Margin Interval (Yield)	0,70	0,55	0,32	0,31	0,35	0,37	0,38	0,39	0,41	0,42	0,39	0,38
4 D Margin Interval (Price)	0,00%	0,01%	0,03%	0,07%	0,07%	0,24%	0,25%	0,34%	0,42%	0,47%	0,57%	0,74%
5 D Margin Interval (Yield)	0,71	0,52	0,33	0,33	0,37	0,40	0,37	0,39	0,40	0,40	0,36	0,38
5 D Margin Interval (Price)	0,00%	0,01%	0,03%	0,07%	0,08%	0,25%	0,25%	0,38%	0,46%	0,50%	0,62%	0,74%
Proposed Margin Interval (Math)	0,05%			0,15%			0,54%		0,60%		0,75%	
Applied Margin Interval	0,70%			1,00%			1,10%		1,20%		1,30%	

***Applied Margin Interval*** is the Margin Interval in force at the date of the calculation (which is the result of previous margin calculations and of parameters change).

Un back test viene eseguito quotidianamente sulle variazioni di prezzo dei titoli inclusi nella procedura di marginazione, al fine di verificare l'adeguatezza a posteriori dei parametri di rischio rispetto ai dati osservati sul mercato.

In particolare, il back test confronta la variazione di prezzo di ogni bond con l'intervallo del Margine applicato alla classe in cui il bond è incluso e, nel caso in cui la variazione di prezzo risulti superiore all'Intervallo del Margine, viene registrata una breccia.

Al fine di verificare l'adeguatezza dell'Intervallo del margine calcolato in base all'analisi della volatilità dei vertici della curva governativa zcb si valuta il livello di copertura ottenuto nel back test (per ulteriori dettagli sulla revisione dei parametri di marginazione si veda il paragrafo 2.2.3).

## 2.1.7 Determinazione della Percentuale di Abbattimento Intra-Classe COF<sub>k</sub>

Al fine di considerare la correlazione tra posizioni corte e lunghe all'interno della stessa classe di Duration vengono definite delle Percentuali di Abbattimento Intra-Classe.

Una volta determinate le Classi di Duration secondo il procedimento descritto al paragrafo precedente, occorre determinare per ogni Classe C<sub>k</sub> la Percentuale di Abbattimento Intra-Classe COF<sub>k</sub>.

In generale, COF<sub>k</sub> è posto pari al minore tra i div-undiv tra le coppie di Punti Discreti compresi nella Classe:

$$COF_k = \{x | x \in C_k, \min [div - undiv(x_i, x_j)]; \forall x_i, x_j \in C_k\}$$

In via cautelativa,  $COF_k$  è arrotondato per difetto al 5% inferiore (e. g.: 0,68 is arrotonda a 0,65).

Tipicamente  $COF_k$  si trova all'estremo della diagonale secondaria, dove cioè si calcola il div-undiv tra i due Punti Discreti estremi della Classe, come può essere osservato nella precedente tabella 2-.

## 2.1.8 Determinazione della Percentuale di Abbattimento Inter-Class $XOF_{h,k}$

La percentuale di Abbattimento Inter-Classe  $XOF_{h,k}$ , tra le due Classi  $C_h$  and  $C_k$  si determina in maniera del tutto analoga. Essa è posta pari al div-undiv minimo tra Punti Discreti appartenenti a due Classi disgiunte. Vengono prese in considerazione coppie di Classi il cui div-undiv minimo sia almeno pari ad un valore minimo  $\Psi$ .

$$XOF_{h,k} =$$

$$\{x_h | x_h \in C_h, x_k | x_k \in C_k, \min[\text{div} - \text{undiv}(x_k, x_l)] \geq \Psi, \forall x_k \in C_k, \forall x_l \in C_k, C_h \cap C_k = \emptyset; \min[\text{div} - \text{undiv}(x_k, x_l)]\}$$

Un esempio di determinazione della  $XOF_{h,k}$  può essere osservato in Tabella 2-1 tra le due Classi ivi rappresentate. Nella parte centrale della curva zero coupon il valore  $\Psi$ , è orientativamente posto pari a 0,35-0,40, anche al fine di non rendere eccessivamente complessa la gestione della matrice delle priorità.

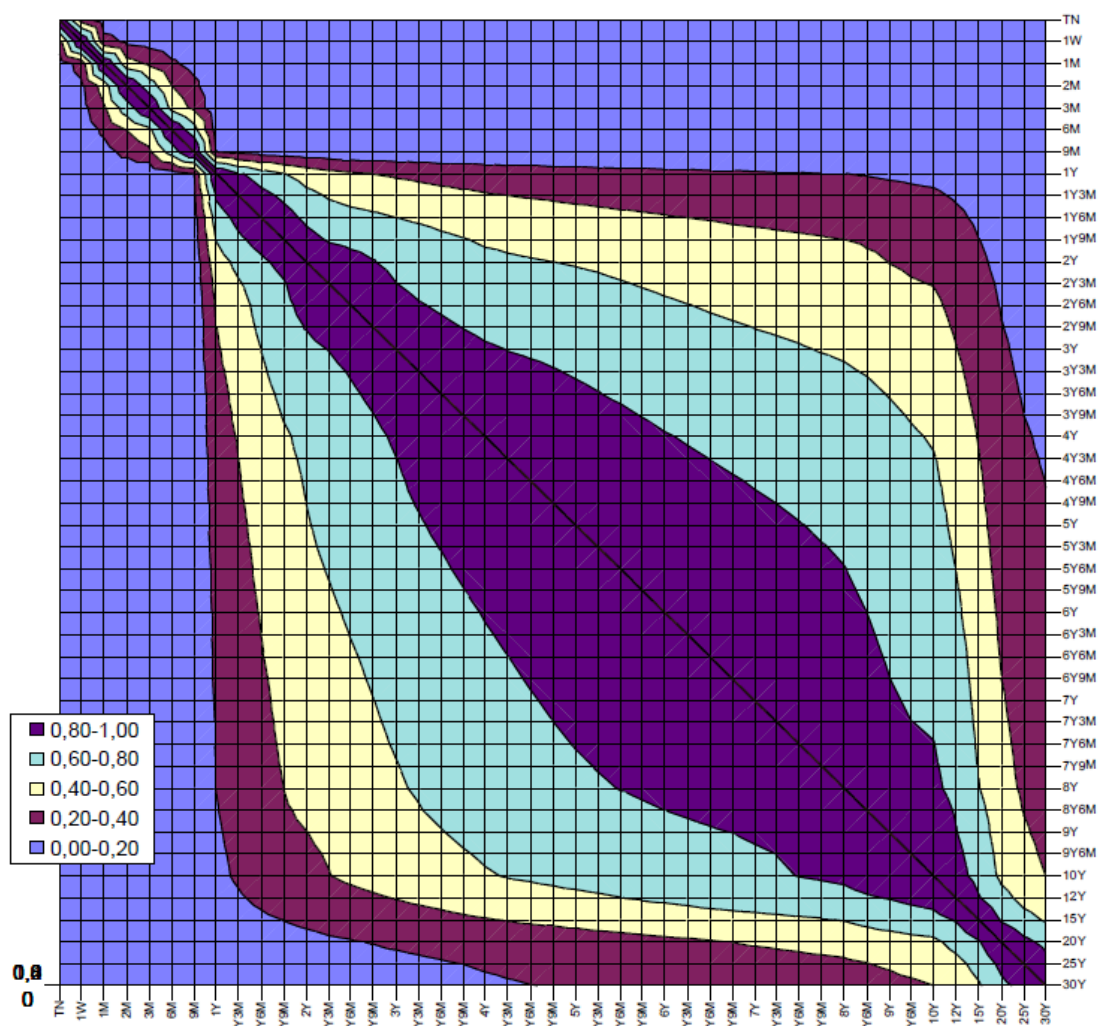
Ancora una volta nei rami "periferici" della curva in particolare nella parte a breve (cfr. Tabella 2-2) il valore  $\Psi$  deve necessariamente essere valutato caso per caso. Sulla base dell'esperienza sin qui maturata appare opportuno contenere il numero delle  $XOF_{h,k}$  al di sotto di 30, in modo da non appesantire la gestione dei parametri di marginazione.

## 2.1.9 Ordine di applicazione delle Percentuali di Abbattimento Inter-Class $XOF_{h,k}$

La correlazione tra i Punti Discreti – e quindi tra le Classi di Duration – cresce al crescere della durata temporale, come indicato in Figura 2, relativa ai dati a un anno.

Cautelativamente si applicano per primi le  $XOF_{h,k}$ 's poco elevati rilevati tra le Classi a bassa Duration, e poi via via le  $XOF_{h,k}$ 's più elevati tra le Classi a Duration più elevata.

**FIGURA 2. CORRELAZIONE TRA I VERTICI DELLA CURVA DEI RENDIMENTI:  
ESEMPIO**



**FIGURA 3. PRIORITÀ E PERCENTUALI DI ABBATTIMENTO INTRA / INTER CLASS  
- ESEMPIO**

Class	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
I Priority	5% 1												
II Priority		35% 2	20% 14										
III Priority		20% 14	50% 3	40% 15									
IV Priority			40% 15	75% 4	35% 16	25% 17							
V Priority				35% 16	65% 5	40% 18	25% 19						
VI Priority				25% 17	40% 18	70% 6	50% 20	35% 21	25% 22				
VII Priority					25% 19	50% 20	75% 7	55% 23	40% 24	25% 25			
VIII Priority						35% 21	55% 23	75% 8	55% 26	40% 27			
IX Priority						25% 22	40% 24	55% 26	75% 9	55% 28	25% 29		
X Priority							25% 25	40% 27	55% 28	70% 10	35% 30		
XI Priority									25% 29	35% 30	55% 11		
XII Priority												15% 12	
XIII Priority													10% 13

## 2.2 Titoli Corporate

### 2.2.1 Individuazione delle Classi

Nella determinazione dei parametri di marginazione dei titoli corporate, vista l'estrema diversificazione delle tipologie di strumenti e delle strutture di pay-off degli stessi, l'approccio seguito è quello del c.d. "Principal Mapping"; viene infatti utilizzato quale indicatore della rischiosità la vita residua a scadenza.

Pertanto visto il grado di liquidità estremamente più ridotto dei titoli corporate, risulta più appropriata a questi strumenti una struttura di Classi meno granulare.

Sono dunque state definite 5 Classi tenendo a riferimento le scadenze canoniche del medio-lungo termine (3, 5, 7, 10 e 10+ anni).

### 2.2.2 Fattori di Abbattimento Intra-Classe e Inter-Classe

Tenuto conto dello specifico pay-off di ogni titolo corporate, il prezzo degli stessi tiene conto da un lato dell'andamento della curva dei tassi risk free, dall'altro della situazione economica finanziaria del singolo emittente. Non è quindi determinabile a priori una effettiva correlazione tra le variazioni dei prezzi dei titoli corporate associabile alle Classi degli stessi.

Si è quindi ritenuto opportuno non applicare alcun coefficiente di abbattimento Inter-Classe mentre, proprio per tener conto della componente collegata all'andamento della curva ZCB viene applicato forfettariamente a tutte le Classi dei titoli corporate un fattore di abbattimento Intra-Classe pari al più basso valore osservato per la curva ZCB.

La Figura 4 fornisce un esempio di Classi di Duration and degli Intervalli del Margine corrispondenti per i titoli di Stato e per i titoli corporate.

## FIGURA 4: INTERVALLI DEL MARGINE PER CLASSI DI DURATION – ESEMPIO

### Titoli di Stato

Class	Duration	Unità	Intervallo del margine
I	(0-1]	months	0,15%
II	(1-3]	months	0,35%
III	(0,25-0,75]	years	0,85%
IV	(0,75-1,25]	years	1,50%
V	(1,25-2]	years	2,40%
VI	(2-3,25]	years	3,55%
VII	(3,25-4,75]	years	4,90%
VIII	(4,75-7]	years	6,35%
IX	(7-10]	years	7,60%
X	(10-15]	years	8,35%
XI	(15-30]	years	23,20%
XII	BTPi	BTPi	12,15%
XIII	CCT	CCT	3,45%

### Titoli Corporate

Classe	Vita residua	Unità	Classe	Intervallo del margine
XXXI	(0-3]	years	XXXI	9,00%
XXXII	(3-5]	years	XXXII	11,00%
XXXIII	(5-7]	years	XXXIII	13,00%
XXXIV	(7-10]	years	XXXIV	17,00%
XXXV	>10	years	XXXV	30,00%

## 2.2.3 Procedura per la revision dei Parametri di Marginazione

I parametri di Marginazione sono monitorati e, ove necessario, modificati sulla base dell'analisi periodica dei risultati di back test , più in generale, ogni qual volta le circostanze di mercato lo rendano opportuno.

I parametri utilizzati per i titoli di stato Italiani devono essere concordati con LCH.Clearnet SA prima di entrare in vigore.

# CONTATTI

## **Cassa di Compensazione e Garanzia S.p.A.**

Risk Management

[ccg-rm.group@euronext.com](mailto:ccg-rm.group@euronext.com)

[www.ccg.it](http://www.ccg.it)

## **Disclaimer**

La presente pubblicazione ha finalità esclusivamente informative e non è da intendersi in alcun modo come sollecitazione all'investimento. Questa pubblicazione viene fornita nello stato in cui si trovano ("as is") senza rappresentazioni o garanzie di alcun tipo. Sebbene sia stata adoperata tutta la diligenza necessaria al fine di assicurare l'esattezza del contenuto, CC&G non ne garantisce l'accuratezza, né la completezza. CC&G non potrà essere ritenuta responsabile per eventuali perdite o danni di qualsiasi natura derivanti dall'utilizzo di tali informazioni, dalla fiducia accordata a quanto contenuto in questa pubblicazione o da condotte fondate su tale pubblicazione o sul contenuto della medesima. Nessuna informazione contenuta o citata nella presente pubblicazione costituisce o potrà costituire il fondamento di un contratto. I diritti e obblighi connessi ai servizi erogati da CC&G dipenderanno esclusivamente dalle regole stabilite dalla Società. Tutti i diritti di proprietà e tutti gli interessi relativi o connessi a questa pubblicazione spettano ad CC&G. Sono espressamente vietate, in qualsiasi forma, le attività di ridistribuzione e di riproduzione di questa pubblicazione senza la previa autorizzazione scritta di CC&G. CC&G declina ogni obbligo di aggiornamento delle informazioni contenute in tale pubblicazione. L'uso non autorizzato dei marchi e diritti di proprietà intellettuale di pertinenza di CC&G e delle altre Società appartenenti al Gruppo Euronext è strettamente proibito e potrebbe violare la tutela legale sui marchi, sul copyright e/o altre leggi applicabili.







[www.ccg.it](http://www.ccg.it)