

Poste Italiane  
Spediz. in abb. postale 45%  
Art. 2 comma 20/B  
Legge 662/96 - Filiale di Varese  
Reg. Trib. MI 146 del 23/02/1989.  
Periodico Trimestrale.  
Euro 23,25

# AF

## A N A L I S I F I N A N Z I A R I A

 **IFAF**  
SCUOLA DI FINANZA

Carlo Alberto Magni

**La definizione di investimento e il criterio del  
TIR ovvero: la realtà inventata**

Massimo Mariani

**Il Leasing Azionario: leva fiscale e  
creazione di valore**

Stefano Cordero di Montezemolo

**La Finanza Strategica: il valore  
nel governo d'impresa**

Giuseppe Montesi e Giovanni Papiro

**La misurazione del rischio di credito  
negli enti locali**

Emanuele Bajo e Simone Righetti

**Weather Derivatives come strumento per la  
copertura del rischio climatico**

Federico Dainelli e Laura Bini

**La qualità della comunicazione finanziaria online  
nel nuovo mercato e il coverage degli analisti**

# 58

# La Misurazione del Rischio di Credito negli Enti Locali (\*)

Giuseppe Montesi

Giovanni Papiro

## 1. Introduzione

In questo articolo si intende presentare uno schema di analisi del rischio di credito di un Ente Locale (EL: comuni, province, regioni) comprensivo di un modello per la misurazione *forward-looking* della sua Probabilità di Default (PD).

I modelli di credit risk proposti dalla letteratura economica ed attualmente in uso presso banche ed istituzioni finanziarie sono stati costruiti espressamente per le aziende; le variabili e gli indicatori necessari per la loro applicazione sono strettamente legati a questa tipologia di soggetti. Pertanto non sono applicabili alla realtà degli EL, che presenta delle profonde differenze non solo in relazione alle specifiche relazioni e schemi di rappresentazione contabile, ma anche in relazione alla finalità e natura economica che caratterizza tali istituzioni<sup>1</sup>. A ben vedere nemmeno l'approccio metodologico sottostante ai tradizionali modelli di credit risk è utilizzabile al fine di sviluppare un modello *ad hoc* per gli EL che incorpori le loro specifiche peculiarità. Infatti, raggruppando sinteticamente i tradizionali modelli di credit risk in due grandi categorie: modelli di scoring e modelli option-contingent (o *alla Merton*), possiamo notare riguardo ai primi come il tradizionale approccio statistico per la stima dei coefficienti dello score sia di difficile applicazione e scarsa attendibilità, a causa del numero relativamente basso di default nel comparto degli EL. Analogamente per l'applicazione dei modelli option-contingent, non essendo gli EL dei soggetti per i quali sono disponibili prezzi di mercato in base ai quali stimare la volatilità del loro valore, viene a mancare del tutto la possibilità di disporre delle variabili necessarie per la loro applicazione<sup>2</sup>.

Ciò nondimeno esiste attualmente una crescente esigenza per la misurazione del rischio di credito degli EL, che deriva da un insieme di fattori: il maggior ricorso al credito e l'incremento del rischio del comparto a seguito della riduzione dei trasferimenti statali; l'aumento delle emissioni e lo sviluppo di un mercato di obbligazioni degli EL; l'introduzione con Basilea 2 dell'assorbimento patrimoniale legato al rischio degli impieghi verso EL e la possibilità di misurare il rischio tramite modelli interni di rating.

In questo lavoro si vuole estendere agli EL un approccio metodologico di risk analysis sviluppato originariamente per la stima del rischio di credito e della PD delle aziende. Il metodo proposto è il RAPD Approach<sup>3</sup>, che, con gli opportuni adattamenti, può essere agevolmente utilizzato anche per il caso degli EL, senza che l'approccio perda minimamente la sua validità e correttezza metodologica. Anzi, come vedre-

---

(\*) Desideriamo ringraziare Luciano Benedetti, del Comune di Siena, per la cortese collaborazione ed i preziosi suggerimenti. Ringraziamo inoltre Raffaele Carnevale, responsabile della ricerca economica sugli enti locali europei per CDC IXIS Capital Markets, per le indicazioni ed i commenti forniti in particolare per lo sviluppo del paragrafo 3. Naturalmente la responsabilità sui contenuti ed eventuali errori è da attribuirsi unicamente agli autori.

<sup>1</sup> Esiste tuttavia una letteratura che ha affrontato il problema della sostenibilità dei debiti pubblici da un punto di vista macroeconomico, ovvero visto nell'ottica del paese nel suo insieme. In particolare il problema di valutare la sostenibilità del debito pubblico sulla base di parametri obiettivi è stato affrontato soprattutto dopo l'adozione del Patto di Stabilità (che ha avuto tra l'altro importanti effetti anche a livello di finanza locale), tramite il quale tutti i paesi membri dell'Unione Europea hanno sottoscritto l'obiettivo comune di non generare disavanzi eccessivi. Sul problema collegato della sostenibilità del debito pubblico di un paese e sulle metodologie impiegate per verificare e quantificare tale sostenibilità si veda ad esempio Pasinetti (1998).

<sup>2</sup> Aggiungiamo anche che in realtà in considerazione della natura no-profit di tali istituzioni manca anche il presupposto teorico sul quale si basano tali modelli, a meno di non rielaborare la teoria in modo da renderla compatibile con la realtà in oggetto.

<sup>3</sup> Risk Analysis Probability of Default. Il metodo consente di determinare la PD tramite un processo di simulazione Monte Carlo, attraverso il quale vengono verificate le condizioni di solvibilità dell'azienda simulando, sulla base di precise regole di coerenza, tanti possibili scenari previsionali alternativi, e determinando per tale via la frequenza degli stati di default attesi dell'azienda. In proposito si veda Montesi e Papiro (2004a, 2004b).

mo, l'applicazione pratica dell'Approccio RAPD per gli EL presenta addirittura minori difficoltà di carattere operativo rispetto al caso delle aziende. Inoltre l'approccio di risk analysis presenta una flessibilità di impiego molto ampia, prestandosi ad essere utilizzato agevolmente per molteplici finalità e anche per la stima di probabilità di eventi rilevanti diversi dal default; ad esempio la probabilità di violazione di uno o più dei parametri di deficitarietà strutturale stabiliti dalla normativa, la probabilità di rispetto di un determinato piano di ammortamento del debito, etc.

Il lavoro è diviso in due parti. Nei paragrafi 2, 3 e 4 viene descritto metodologicamente lo schema di analisi del rischio di credito proposto per gli EL e quindi l'Approccio RAPD; nel paragrafo 5 invece viene presentata un'applicazione pratica del metodo relativa al Comune di Siena.

## 2. Definizione di un Modello Previsionale per Cassa

La metodologia di analisi del rischio di credito proposta è totalmente incentrata su di un approccio di analisi previsionale; pertanto le principali informazioni rilevanti sono costituite dal bilancio previsionale dell'EL, che come vedremo costituirà il punto di riferimento centrale dell'analisi.

Ogni EL è tenuto ad effettuare entro il 31 dicembre di ogni anno un bilancio previsionale, in cui vengono indicate tutte le voci di entrata e di spesa, che normalmente prevede dai tre ai cinque anni, con un limite minimo di tre anni. La struttura del bilancio comprende entrate e spese correnti, ed entrate e spese in conto capitale, a seconda della loro natura e destinazione<sup>4</sup>.

Le entrate di un EL sono rappresentate principalmente da trasferimenti statali e dal prelievo fiscale di loro competenza. Mentre le spese sono relative all'offerta di servizi e di investimenti di pubblica utilità, oltre che naturalmente alle spese relative al funzionamento dello stesso EL (personale, strutture, etc.). Per legge gli EL devono predisporre un bilancio previsionale in pareggio; inoltre i bilanci previsionali degli EL vengono redatti per competenza e non per cassa. Il saldo tra entrate e spese per competenza costituisce il Risultato di Competenza (Avanzo/Disavanzo). La differenza tra entrate/spese per competenza e relativi riscossioni/pagamenti per cassa costituiscono i residui attivi/passivi del periodo<sup>5</sup>.

### 2.1 Dall'Analisi per Competenza a quella per Cassa

Il primo passo per una quantificazione coerente del rischio di credito è quello di passare da una impostazione contabile per competenza ad una basata sui flussi di cassa, dove cioè si considerano i movimenti di incassi e pagamenti. È del tutto evidente infatti come possa risultare illusorio e distorsivo fondare un'analisi sul rischio di credito utilizzando un modello contabile per competenza, in quanto tale rischio dipende dallo stato di solvibilità dell'EL, ovvero dalla sua capacità di far fronte a tutti i pagamenti per cassa, ivi compreso il servizio del debito. Pertanto per un EL, così come per un'azienda, l'ammontare effettivo di debito utilizzato ed il rischio credito a questo associato dipendono direttamente dal fabbisogno finanziario, e quindi dall'andamento dei flussi di cassa legati agli incassi e ai pagamenti.

Si consideri ad esempio che qualora l'andamento degli incassi e dei pagamenti dovesse evolvere significativamente in senso peggiorativo per l'EL<sup>6</sup>, si avrebbe un netto aumento del fabbisogno finanziario e quindi del debito necessario a coprirlo, con conseguente incremento del grado di rischio dell'EL. Tutto questo però non emergerebbe adeguatamente da un modello contabile per competenza.

Si pone quindi in primo luogo il problema di trasformare il bilancio previsionale per competenza dell'EL in un prospetto previsionale per cassa. Ciò richiede di convertire ogni entrata e uscita per competenza in una corrispondente voce di flusso di riscossione e pagamento. Questa operazione può essere effettuata sulla base delle seguenti relazioni:

$$\begin{aligned} \text{Riscossioni}_t &= \text{Entrate per Competenza}_t \cdot \text{Percentuale di Incasso Entrate}_t \\ &+ \text{Residui Attivi}_{t-1} \cdot \text{Percentuale di Incasso Residui}_t \end{aligned} \quad [1]$$

<sup>4</sup> Cfr. Puddu (2001).

<sup>5</sup> I residui attivi/passivi costituiscono pertanto quella parte di entrate/spese di competenza ancora non incassate/pagate.

<sup>6</sup> Ovvero una riduzione nella percentuale di incasso delle entrate e/o un aumento nella percentuale di pagamento nelle spese.

$$\begin{aligned} \text{Pagamenti}_t &= \text{Uscite per Competenza}_t \cdot \text{Percentuale di Pagamento Uscite}_t \\ &+ \text{Residui Passivi}_{t-1} \cdot \text{Percentuale di Pagamento Residui}_t \end{aligned} \quad [2]$$

Conseguentemente il calcolo dello stock dei residui corrispondenti può essere ottenuto tramite le seguenti espressioni:

$$\begin{aligned} \text{Residui Attivi}_t &= \text{Residui Attivi}_{t-1} + \text{Entrate per Competenza}_t - \text{Riscossioni}_t \\ &= \text{Residui Attivi}_{t-1} \cdot (1 - \text{Percentuale di Incasso Residui}_t) \\ &+ \text{Entrate}_t \cdot (1 - \text{Percentuale di Incasso Entrate}_t) \end{aligned} \quad [3]$$

$$\begin{aligned} \text{Residui Passivi}_t &= \text{Residui Passivi}_{t-1} + \text{Uscite per Competenza}_t - \text{Pagamenti}_t \\ &= \text{Residui Passivi}_{t-1} \cdot (1 - \text{Percentuale di Pagamento Residui}_t) \\ &+ \text{Uscite per Competenza}_t \cdot (1 - \text{Percentuale di Pagamento Uscite}_t) \end{aligned} \quad [4]$$

A questo punto, data la struttura del bilancio di un'EL, possiamo definire un primo flusso di cassa, che denomineremo Flusso di Cassa Netto (*FCN*), che registra per ogni periodo tutti gli incassi e pagamenti legati alla gestione operativa e di investimento ad esclusione di quelli legati alla gestione finanziaria del debito (accensione nuovi prestiti, rimborso del debito, pagamento degli interessi passivi); ovvero:

$$\begin{aligned} \text{FCN}_t &= \text{Riscossioni Correnti}_t - \text{Pagamenti Correnti}_t \\ &+ \text{Riscossioni Conto Capitale}_t - \text{Pagamenti Conto Capitale}_t \end{aligned} \quad [5]$$

Come già accennato le regole contabili per la redazione del bilancio previsionale di un EL richiedono la copertura preventiva di tutte le voci di spesa; pertanto eventuali sbilanci tra entrate e uscite devono essere coperte tramite l'accensione di nuovo debito. Per questo motivo nel bilancio previsionale gli EL già effettuano delle previsioni esplicite sull'andamento del debito per competenza (nuovi finanziamenti, piani di ammortamento del debito). Quindi per ogni periodo possiamo definire un Flusso di Cassa del Debito (*FCD*), che registra per ogni periodo tutti i movimenti finanziari legati alla gestione di questa variabile, ovvero:

$$\text{FCD}_t = \text{ND}_t - \text{RD}_t - I_t \quad [6]$$

dove *ND* rappresenta il nuovo debito, *RD* i rimborsi in quote capitale e *I* il flusso di interessi passivi.

La riconciliazione tra le variabili espresse in termini di flussi di cassa con lo schema contabile per competenza può avvenire considerando che se al valore della liquidità finale si aggiunge il valore dello stock dei residui attivi e si sottrae quello dei residui passivi, si ottiene il Risultato di Amministrazione (Avanzo / Disavanzo). Ragionando in termini delle variabili di flusso appena definite, ciò può essere espresso tramite la seguente espressione:

$$L_{t-1} + \text{FCN}_t + \text{FCD}_t + \text{Residui Attivi}_t - \text{Residui Passivi}_t = \text{Risultato di Amministrazione}_t \quad [7]$$

dove  $L_{t-1}$  rappresenta la liquidità disponibile all'inizio del periodo e la somma dei primi tre addendi dell'espressione rappresenta invece la liquidità finale.

## 2.2 La Gestione della Politica di Finanziamento dell'Ente Locale nel Modello Previsionale

Il secondo passo per una efficace valutazione prospettica del rischio di credito richiede lo sviluppo di analisi di scenario finalizzate a ricostruire i possibili andamenti futuri della situazione economico-finanziaria dell'EL, verificando in ognuno di essi il rispetto delle condizioni di solvibilità.

A tale scopo è necessario mettere a punto un modello previsionale per cassa dinamico, in cui il debito risulta determinato endogenamente dal modello, sulla base di regole in grado di gestire il sistema di finanziamento dell'EL coerentemente con l'andamento del suo fabbisogno finanziario. Questo può essere ottenuto introducendo nel modello un sistema di quadratura, o di plug-in, in funzione del quale i fabbisogni finanziari sono coperti tramite nuovo debito ed i surplus finanziari sono impiegati per il rimborso del debito e/o successivamente per incrementare la liquidità. Implicitamente questo sistema non fa

altro che riflettere delle regole economiche razionali sulla politica di finanziamento dell'EL, che in pratica fanno in modo che il debito si adegui in modo coerente con i fabbisogni finanziari dell'EL.

L'ideale è realizzare un sistema di plug-in che tenga anche conto di un andamento del debito in parte già prestabilito; in modo che nel ricostruire degli scenari alternativi non vengano alterati quei piani di rientro e di emissione di nuovo debito (compreso il pagamento degli interessi), eventualmente già predisposti dall'EL.

Per considerare questa ipotesi occorre modellizzare un sistema di plug-in che agisca in funzione del fatto che vi sia un fabbisogno finanziario residuo che non trova copertura tramite le risorse fornite dal debito previsto esplicitamente nel bilancio previsionale dell'EL e dall'eventuale liquidità disponibile. Nel contempo il sistema di plug-in dovrà anche fare in modo che in ogni periodo le eventuali eccedenze di cassa vengano impiegate per rimborsare il debito di plug-in creato nei periodi precedenti; e che l'eventuale surplus finanziario residuo vada ad incrementare la liquidità.

La definizione dei vincoli di plug-in può avvenire seguendo diverse strade, in relazione sia alla scelta delle variabili di plug-in, che al loro metodo di calcolo. Nel modello utilizzato per questo lavoro si è deciso di utilizzare come variabile di plug-in il debito, mentre il calcolo della liquidità avviene in pratica in modo residuale.

Definiamo in primo luogo con  $Dplug\_in$  lo stock di debito di plug-in e con  $Iplug\_in$  gli interessi passivi pagati sul debito di plug-in, che possiamo calcolare sulla base della seguente espressione:

$$Iplug\_in_t = \left( \frac{Dplug\_in_{t-1} + Dplug\_in_t}{2} \right) \cdot k_d \quad [8]$$

dove  $k_d$  è il costo atteso del debito. La relazione suppone che il nuovo debito o gli eventuali rimborsi avvengano nel corso dell'anno; quindi si considera una giacenza media anziché prendere il dato di fine anno.

Poste queste definizioni possiamo immaginare un sistema di plug-in sulla base di regole di aggiustamento differenziate in funzione della condizione di surplus o deficit di cassa in cui si potrà trovare l'EL in ogni periodo di ogni scenario previsionale. Da un punto di vista formale l'EL si troverà in una condizione di deficit quando risulta verificata la seguente disequazione:

$$L_{t-1} + FCN_t + FCD_t - Iplug\_in_t < 0 \quad [9]$$

Se si verifica questa condizione dovrà aumentare l'indebitamento in modo da coprire il fabbisogno finanziario che si è venuto a creare. Quindi la variabile di plug-in,  $Dplug\_in$ , dovrà aumentare di un importo tale da compensare esattamente il deficit di cassa, dato dalla [9]. L'aumento dell'indebitamento tuttavia determinerà a sua volta un aumento del flusso di interessi passivi dando origine quindi ad una condizione di circolarità.

Se definiamo con  $NDplug\_in$  il nuovo debito plug-in, possiamo risolvere agevolmente questa condizione di circolarità con un semplice sistema di due equazioni e due incognite,  $NDplug\_in$  e  $Iplug\_in$ :

$$\begin{cases} L_{t-1} + FCN_t + FCD_t + NDplug\_in_t - Iplug\_in_t = 0 \\ Iplug\_in_t = \left( Dplug\_in_{t-1} + \frac{NDplug\_in_t}{2} \right) \cdot k_d \end{cases} \quad [10]$$

Si tratta di un sistema ricorsivo, nel quale la prima equazione esprime un puro vincolo di pareggio finanziario, mentre la seconda rappresenta l'equazione che definisce gli interessi passivi di plug-in.

Risolviendo il sistema avremo che  $NDplug\_in$  sarà uguale a<sup>7</sup>:

$$NDplug\_in_t = \frac{2 \cdot (L_{t-1} + FCN_t + FCD_t - k_d \cdot Dplug\_in_{t-1})}{k_d - 2} \quad [11]$$

che determina il valore del nuovo debito necessario per coprire il deficit di cassa, considerando il fatto che il nuovo debito determina a sua volta un flusso di interessi passivi. In pratica la soluzione assicura che il valore di  $NDplug\_in$  sia tale da rendere sempre soddisfatta la condizione di equilibrio finanziario.

<sup>7</sup> L'alternativa ad una soluzione analitica di un sistema di equazioni simultanee è quella di ricorrere a procedure iterative; come ad esempio trovare una soluzione tramite tecniche di ricerca binaria.

Se l'EL si trova invece in una condizione di surplus, avremo evidentemente che:

$$L_{t-1} + FCN_t + FCD_t - Iplug\_in_t > 0 \quad [12]$$

In questo caso dovremo considerare la possibilità di rimborsare debito di plug-in, nella misura in cui esiste già una consistenza di questo, alternativamente se questo è zero o se il surplus risulta maggiore del debito di plug-in preesistente, l'eccedenza di cassa andrà ad aumentare le giacenze di liquidità. In ogni caso la condizione di surplus, ogni qual volta esiste una giacenza di debito di plug-in, comporterà un flusso di interessi passivi più basso, determinando anche in questo caso una condizione di circolarità.

Le corrispondenti soluzioni in caso di surplus possono essere facilmente ricavate seguendo in pratica la medesima logica vista nel caso del deficit, con la condizione aggiuntiva che il rimborso del debito di plug-in preesistente al tempo *t-esimo* ( $Dplug\_in_{t-1}$ ) dovrà essere subordinato all'ammontare del surplus del periodo; e che, una volta rimborsato tutto, le eventuali eccedenze di cassa aumenteranno le giacenze di liquidità alla fine del periodo.

In conclusione avremo che il nostro modello previsionale con sistema di plug-in, può essere rappresentato da un insieme di relazioni funzionali, più o meno ampio, che definiscono le variabili indipendenti, a cui si aggiungono tre ulteriori relazioni con dipendenza circolare che definiscono, rispettivamente: lo stock di debito di plug-in, gli interessi passivi associati al debito di plug-in, e la liquidità alla fine del periodo. La soluzione del modello prevede che, una volta stimate le variabili indipendenti, si determini il debito e gli interessi passivi di plug-in; calcolate queste variabili, il valore della liquidità finale viene ottenuto in modo residuale.

### **3. La Verifica delle Condizioni di Solvibilità per un Ente Locale**

Abbiamo visto come la messa a punto di un modello previsionale con un sistema di plug-in in grado di strutturare, per ogni periodo, una politica di finanziamento coerente, che assicuri sempre il finanziamento di tutte le attività e l'impiego delle eventuali eccedenze di cassa, rende possibile verificare gli effetti di scenari alternativi rispetto a quelli indicati nel bilancio previsionale approvato dall'EL. Tuttavia, applicando questa logica, per poter verificare il rispetto delle condizioni di solvibilità dell'EL è necessario anche stabilire quale sia il limite massimo di indebitamento che ragionevolmente si può ritenere che un EL sia in grado di sostenere. È del tutto evidente infatti che la simulazione di scenari alternativi tramite il modello previsionale messo a punto non è da solo in grado di evidenziare problemi di solvibilità, in quanto qualsiasi fabbisogno di cui l'EL dovesse manifestare l'esigenza verrebbe comunque coperto da nuovi debiti – dato il sistema di plug-in descritto, come se il sistema finanziario fosse disponibile a finanziare l'EL in modo illimitato.

Definiamo quindi il massimo livello di indebitamento di un EL come la sua Capacità Massima di Indebitamento (CMI). Si pone quindi a questo punto il problema di come determinare la CMI, e quindi successivamente, di stabilire quali siano le condizioni in base alle quali verificare lo stato di solvibilità dell'EL.

#### **3.1 La Capacità Massima di Indebitamento per un Ente Locale**

Nel caso di un'azienda la CMI è rappresentata in linea teorica dal valore complessivo delle attività aziendali, in gergo definito Enterprise Value (EV); che a sua volta è dato dal valore attuale dei flussi di cassa attesi. Infatti nessun investitore dovrebbe essere disposto a finanziare un'azienda per importi superiori a tale valore, in quanto evidentemente non troverebbe una sufficiente capacità di rimborso tramite l'attività aziendale.

Ai fini dell'estensione dell'Approccio RAPD agli EL occorrerebbe applicare la stessa logica. Tuttavia emerge un problema, per un EL è difficile definire quale sia il suo EV, in quanto non ha scopi di profitto ed opera tendenzialmente con obiettivi di pareggio del bilancio. Occorre poi considerare che la capacità di rimborso del debito è strettamente legata alle entrate; e che la capacità degli EL di aumentare le entrate è fortemente limitata da una serie di norme e vincoli legislativi, che variando nel tempo possono modificare sensibilmente tale capacità in modo non sempre prevedibile ex-ante. Pertanto la CMI di un EL può essere

meglio individuata ricorrendo a parametri esogeni che considerino implicitamente anche quei limiti e vincoli che di fatto essi hanno nella gestione del debito.

Ad esempio le agenzie di rating tendono a considerare un rapporto massimo tra debito ed entrate correnti che varia da 2, per gli EL di maggiori dimensioni, ad 1 per gli EL minori<sup>8</sup>.

Inoltre in Italia esistono dei vincoli legislativi che impongono un tetto massimo alla spesa per interessi sul debito degli EL pari al 12%<sup>9</sup> delle entrate correnti. Da tale vincolo è possibile dedurre implicitamente un valore massimo di indebitamento assimilabile alla CMI. Infatti partendo dal vincolo legislativo e considerando il costo del debito, avremo la seguente uguaglianza:

$$12\% = \frac{\text{Interessi Passivi}}{\text{Entrate Correnti}} = \frac{k_d \cdot D_{\max}}{\text{Entrate Correnti}} \quad [13]$$

da cui possiamo facilmente ricavare il valore del debito massimo ( $D_{\max}$ ) coerente con il vincolo sulla spesa per interessi, espresso ad esempio in termini relativi come rapporto di leverage rispetto alle entrate correnti:

$$\frac{12\%}{k_d} = \frac{D_{\max}}{\text{Entrate Correnti}} = \text{Leverage}_{\max} \quad [14]$$

Considerando i tassi di interesse attuali, il grado di leverage derivante dal rispetto del vincolo risulta abbastanza in linea con il limite desunto dalle agenzie di rating per gli EL di maggiore dimensione.

Un metodo alternativo per determinare il livello di indebitamento massimo, sulla base del quale verificare le condizioni di solvibilità dell'EL, può essere dato dal ricorso ad indicatori di indebitamento pro-capite ricavabili dagli studi di settore<sup>10</sup>. Infatti individuando un opportuno livello massimo di indebitamento pro-capite ( $d_{\max}$ ) registrato su base storica su un campione sufficientemente ampio di EL comparabili, è possibile determinare il livello di  $D_{\max}$  semplicemente come:

$$D_{\max} = d_{\max} \cdot \text{Popolazione}_{EL} \quad [15]$$

Questo metodo nella sostanza non è dissimile da quello precedentemente illustrato, se si considera che le entrate correnti sono strettamente legate al numero di abitanti dell'EL. Il suo vantaggio sta nel fatto che, introducendo nel modello anche la variabile numero di abitanti, consente di tenere conto dell'evoluzione nel tempo dell'andamento demografico; in modo da legare entrate, spese e capacità di indebitamento alla consistenza della popolazione.

Il parametro di indebitamento massimo individuato con uno dei metodi descritti costituisce un buon punto di partenza per la determinazione della CMI. Questo valore può essere liberamente stabilito in modo soggettivo da chi effettua l'analisi; rendendo più o meno stringente il vincolo in funzione del grado di avversione al rischio, delle dimensioni dell'EL, etc. Naturalmente, come vedremo, il valore stabilito di CMI si rifletterà nella stima della probabilità di default dell'EL.

Il valore della CMI potrebbe poi essere ulteriormente rettificato in modo da considerare nell'analisi altre caratteristiche specifiche dell'EL, legate in particolare alle previsioni di fabbisogno finanziario dell'EL negli anni compresi nell'arco temporale di riferimento dell'analisi. Più precisamente, si potrebbe aumentare/ridurre il valore della CMI in funzione del fatto che nell'orizzonte temporale dell'analisi si prevede che l'EL generi/assorba risorse finanziarie. Nel primo caso l'EL probabilmente ha già fatto investimenti e nei prossimi anni sarà impegnato nel rimborso del debito precedentemente contratto; mentre nel secondo caso l'EL si accinge nei prossimi anni a fare degli investimenti e quindi ad aumentare il debito. In altre parole la rettifica tenderebbe a penalizzare gli EL che si accingono ad aumentare il livello di indebitamento considerandoli più rischiosi; mentre favorirebbe gli EL che si sono impegnati a ridurre il livello di indebitamento.

Sulla base di queste considerazioni il calcolo della CMI potrebbe avvenire rettificando la [14] con il valore attuale dei FCN attesi nel periodo di riferimento dell'analisi, tramite la seguente espressione:

<sup>8</sup> Cfr. Carnevale (2004).

<sup>9</sup> Tale limite è stato recentemente stabilito dall'attuale legge finanziaria, riducendo il precedente valore che era pari al 25%. In proposito la Corte dei Conti in passato a messo in evidenza come nel calcolo di tale limite occorrerebbe considerare che: "(...) le entrate correnti a destinazione vincolata, appunto perché vincolate e non destinabili a finanziare il costo dell'indebitamento, dovrebbero essere tenute fuori". Corte dei Conti (2004) p. 252.

<sup>10</sup> In proposito si rimanda ai dati pubblicati dalla Corte dei Conti (2004); oppure agli studi effettuati dalle Regioni ed istituti di ricerca.

$$CMI_t = Leverage_{\max} \cdot Entrate Correnti_t + \sum_{t=1}^n \frac{FCN_t}{(1+k)^t} \quad [16]$$

Oppure alternativamente considerando la [15]:

$$CMI_t = d_{\max} \cdot Popolazione_t + \sum_{t=1}^n \frac{FCN_t}{(1+k)^t} \quad [17]$$

Nelle quali  $k$  rappresenta il tasso di attualizzazione dei flussi di cassa attesi.

### 3.2 Il Margine di Solvibilità per un Ente Locale

Una corretta analisi di solvibilità deve verificare la capacità di rimborso dell'EL in ogni periodo dell'orizzonte temporale dell'analisi; ovvero: misurare l'effettiva capacità dell'EL a far fronte regolarmente a tutti gli impegni per cassa previsti, compreso il pagamento degli oneri finanziari e il rimborso delle quote capitale dei finanziamenti in essere. Di seguito viene illustrato lo schema di analisi alla base dell'Approccio RAPD, in grado di evidenziare l'effettivo stato di solvibilità dell'EL in ogni esercizio.

Il modello previsionale descritto precedentemente determina in ogni periodo il livello di indebitamento necessario per soddisfare tutte le esigenze di copertura di eventuali deficit finanziari. Una volta stimata la CMI dell'EL possiamo agevolmente elaborare una relazione in grado di evidenziare quello che possiamo definire come il Margine di Solvibilità (MS) dell'EL, ovvero una condizione sulla base della quale è possibile verificare lo stato di solvibilità dell'EL in ogni periodo. Il MS può essere espresso nel modo seguente:

$$\begin{aligned} MS_t &= CMI_t - Debito Utilizzato_t + Liquidità Disponibile Finale_t \\ &= CMI_t - Debito Utilizzato Netto_t \end{aligned} \quad [18]$$

Dove la *Liquidità Disponibile Finale* rappresenta lo stock di disponibilità finanziarie non ancora utilizzate ma comunque disponibili per eventuali rimborsi del debito. Il *Debito Utilizzato* invece è l'ammontare complessivo di debiti finanziari effettivamente in essere alla fine del periodo; dato il sistema di plug-in descritto, tale valore è per definizione sempre in grado di rispettare la condizione di equilibrio tra entrate e uscite per cassa (prescindendo dal valore della CMI). È del tutto evidente che ogni qual volta il valore del *Debito Utilizzato Netto* risulta superiore alla CMI dell'EL si avrà un MS negativo.

Un valore negativo del MS indica, stante le ipotesi stabilite in merito alla CMI, la presenza di problemi di liquidità dell'EL, che, in assenza di nuovi ulteriori fonti di finanziamento aggiuntive alla CMI, determinerebbero una situazione di insolvenza. Il valore negativo del MS rappresenta quindi l'ammontare di nuovo debito necessario per riportare in condizioni di solvibilità l'EL. Mentre valori positivi rappresentano il margine di sicurezza finanziaria che in ogni periodo ha l'EL nella gestione delle entrate e uscite per cassa. Il MS può essere espresso in diversi modi equivalenti. Per rendere ancora di più esplicativo questo schema di analisi possiamo rielaborare la condizione di solvibilità, partendo da una variabile che definisce in ogni periodo il Surplus/Deficit Finanziario dell'EL in funzione delle risorse finanziarie generate/assorbite nel corso dell'esercizio sulla base di tutti i movimenti per cassa avvenuti, ad eccezione di quelli relativi all'accensione e/o rimborso del debito. Potremo quindi definire questa variabile semplicemente come:

$$Surplus/Deficit Finanziario_t = FCN_t - Interessi Passivi_t \quad [19]$$

Un valore negativo di deficit evidenzia l'effettivo fabbisogno finanziario dell'EL del periodo, da coprire tramite indebitamento e/o utilizzo della liquidità eventualmente disponibile; mentre un valore positivo di surplus evidenzia le nuove risorse finanziarie disponibili per i rimborsi del debito e/o l'incremento della liquidità. Partendo da questa relazione possiamo ridefinire il MS come:

$$\begin{aligned} MS_t &= Surplus/Deficit Finanziario_t \\ &+ Liquidità Disponibile Iniziale_t \\ &+ \Delta Debito Utilizzato_t \\ &+ [CMI_t - Debito Utilizzato_t] \end{aligned} \quad [20]$$



Dove la *Liquidità Disponibile Iniziale* è quella all'inizio del periodo e rappresenta lo stock di disponibilità finanziarie di cui l'EL può disporre per la copertura di eventuali fabbisogni.  $\Delta$  *Debito Utilizzato* è la variazione dei debiti finanziari complessivi rispetto all'esercizio precedente; dati i meccanismi di plug-in descritti, questa variazione va a coprire il deficit finanziario al netto della liquidità inizialmente disponibile, consentendo quindi sempre la copertura completa di qualsiasi eventuale ammontare di deficit finanziario. Naturalmente il flusso  $\Delta$  *Debito Utilizzato* va ad influire sul valore del *Debito Utilizzato*, che costituisce lo stock di debito alla fine del periodo. La somma dei primi tre addendi dell'espressione rappresenta quindi la *Liquidità Disponibile Finale* nella [18]. La differenza tra *CMI* e *Debito Utilizzato*, qualora positiva, rappresenta il margine di affidamenti inutilizzati ancora a disposizione dell'EL; se negativa invece costituisce lo sconfinamento necessario per coprire il fabbisogno finanziario del periodo. Pertanto valori negativi del MS sono possibili solo qualora il *Debito Utilizzato*, al netto della liquidità disponibile, risulta maggiore della *CMI*; evidenziando quindi una condizione nella quale per coprire il deficit finanziario che si creato occorrerebbe superare la soglia massima di indebitamento dell'EL.

Questa modalità di rappresentazione del MS consente di evidenziare meglio le diverse componenti che lo determinano, dando la possibilità di individuare con precisione come e cosa determina un dato valore di MS.

#### 4. Dall'Analisi di Solvibilità alla Stima della Probabilità di Default: L'Approccio RAPD

L'adattamento dell'Approccio RAPD allo schema di analisi degli EL descritto, consiste essenzialmente nell'applicazione di un processo di simulazione Monte Carlo ad un modello previsionale, che ha l'obiettivo di elaborare in modo coerente i bilanci previsionali di cassa dell'EL in tanti possibili scenari futuri alternativi. Il processo simulativo ha in pratica lo scopo di rendere stocastica l'analisi di solvibilità illustrata nel paragrafo precedente, in modo da poter determinare sulla base di questo metodo di analisi dei risultati in termini probabilistici.

Per lo sviluppo della simulazione, oltre al modello previsionale che stabilisce le relazioni funzionali tra le variabili ed il sistema di plug-in, di cui abbiamo già parlato, occorre individuare le variabili da rendere stocastiche e stabilire come caratterizzare l'incertezza relativa allo scenario futuro dell'EL, ovvero determinare i parametri con cui modellizzare la simulazione Monte Carlo.

Le variabili stocastiche dovrebbero essere individuate tra quelle che in termini relativi risultano più rilevanti per lo sviluppo del bilancio previsionale per cassa e su cui grava una situazione di incertezza maggiore circa il loro andamento futuro. Ricordando che lo schema di analisi illustrato si basa sullo sviluppo di valori per cassa, ricavabili da quelli per competenza tramite le relazioni descritte nelle [1], [2], [3] e [4]; le variabili da considerare come stocastiche potrebbero essere le seguenti:

- ⇒ Entrate Correnti per Competenza
- ⇒ Percentuale di Incasso Entrate Correnti
- ⇒ Spese Correnti per Competenza
- ⇒ Percentuale di Pagamento Spese Correnti
- ⇒ Entrate in Conto Capitale per Competenza
- ⇒ Percentuale di Incasso Entrate in Conto Capitale
- ⇒ Spese in Conto Capitale per Competenza
- ⇒ Percentuale di Pagamento Spese in Conto Capitale
- ⇒ Tassi di Interesse

Naturalmente nulla vieta che per esigenze specifiche dell'analisi si possa ulteriormente ampliare il modello, disaggregando le variabili elencate in più variabili; in modo da rendere possibile un maggiore affinamento nella modellizzazione della simulazione. Ad esempio si potrebbe pensare di disaggregare nelle loro sub-componenti le variabili di entrate correnti (entrate tributarie, entrate extratributarie; trasferimenti, etc.) e spese correnti (spese per il personale, spese per servizi, etc.). In tal modo sarebbe possibile modellizzare la simulazione in modo ancora più aderente alla realtà; ovviamente i vantaggi derivanti da ogni miglioramento nello sviluppo dell'analisi vanno di volta in volta soppesati con i costi relativi all'affinamento metodologico.

Per la modellizzazione della simulazione è necessario poi definire per ogni variabile stocastica il range di variabilità delle previsioni tramite una distribuzione di probabilità, in modo da descrivere e quantificare il rischio associato ad ognuna di esse. A tal fine occorre in pratica stabilire: la forma funzionale della distribuzione (ad esempio: normale, lognormale, uniforme, beta, etc.); ed i valori dei parametri che la caratterizzano, tipicamente media e deviazione standard ed eventualmente, a seconda del tipo di funzione scelta, i valori dei parametri di forma. Inoltre una volta specificate, per ogni variabile stocastica, le funzioni di probabilità, è possibile considerare eventuali relazioni di interdipendenza temporale ed incrociata tra le diverse variabili, assegnando ad esse degli opportuni coefficienti di correlazione. Questo può risultare particolarmente utile per modellizzare adeguatamente l'interdipendenza che esiste (anche per effetto di vincoli normativi), da un lato tra entrate e spese correnti, e dall'altro tra entrate e spese capitale.

Nell'applicazione pratica del metodo riportata nel paragrafo successivo, per semplicità si ipotizzerà un andamento normale per tutte le variabili. Tuttavia analizzando l'andamento delle serie storiche delle singole variabili dell'EL sotto analisi o di enti locali comparabili, è possibile giungere ad individuare ipotesi sulla forma funzionale delle distribuzioni più *ad hoc* e maggiormente aderenti alle caratteristiche che contraddistinguono le diverse variabili stocastiche. Ad esempio ipotizzando funzioni asimmetriche volte a rappresentare la maggiore/minore rigidità di una certa variabile ad aumentare/ridurre il proprio valore rispetto alla media.

Per tutte le variabili di entrata e di spesa il valore della media della distribuzione in ogni anno di previsione dello scenario può essere agevolmente ed efficacemente individuato dai corrispondenti valori indicati nel bilancio previsionale. Infatti le previsioni formulate dall'EL costituiscono, in assenza di maggiori informazioni, la migliore ipotesi di previsione media su cui basare la simulazione.

Per le variabili relative alle percentuali di incasso e pagamento invece, è possibile fare ricorso ai valori medi storici registrati direttamente dall'EL o nell'ambito di un campione di EL comparabili.

La determinazione della deviazione standard della distribuzione può essere stimata ricorrendo, a seconda delle variabili e delle circostanze, sia all'utilizzo dei dati storici dell'EL che a dati di settore ricavati sulla base di un campione di EL comparabili. Inoltre una volta scelta la funzione di distribuzione ed il suo valore medio, la deviazione standard può essere determinata anche in modo indiretto, fissando un valore minimo/massimo della distribuzione. Così ad esempio le deviazioni standard delle funzioni di distribuzione di una variabile (entrata, spesa, percentuale di incasso/pagamento, etc.) possono essere stimate individuando dei valori (anche pro-capite) minimi/massimi storicamente registrati, su di un arco temporale sufficientemente ampio nell'ambito di un campione di EL comparabili; e successivamente calcolando la deviazione standard che corrisponde nella funzione di distribuzione prescelta ai valori di media e di minimo/massimo prestabiliti. L'analisi dei medesimi dati storici e lo studio di particolari vincoli di bilancio possono essere utili per stimare le interdipendenze tra le diverse variabili stocastiche. Come abbiamo già sottolineato, ad esempio risulta abbastanza realistico ritenere che l'andamento delle spese sia in buona parte legato a quello delle entrate, e quindi prevedere dei coefficienti di correlazione positivi.

Una volta modellizzata opportunamente l'incertezza, tramite il modello previsionale definito precedentemente, possiamo simulare, con l'ausilio di un calcolatore, un numero elevato di scenari previsionali (5.000, 10.000, ... etc.), nei quali le variabili stocastiche vengono variate contemporaneamente in modo casuale, ciascuna secondo la propria distribuzione di probabilità.

La coerenza nella simulazione degli scenari è garantita dal fatto che il modello previsionale consente di strutturare, per ogni periodo di ogni scenario, una politica di finanziamento dell'EL tale da assicurare sempre il finanziamento di tutte le attività e l'impiego delle risorse finanziarie in eccesso.

L'EL viene considerato in default ogni qualvolta si verificano esigenze di finanziamento maggiori rispetto al livello massimo di indebitamento stabilito, ovvero:

$$\text{Debito Utilizzato Netto} > \text{CMI} \quad [21]$$

Il calcolo della PD dell'EL avviene verificando per ogni scenario e per ogni anno il numero di volte in cui si verifica l'evento di default; ovvero una situazione in cui le necessità di finanziamento dell'EL superano la sua CMI. La PD ad un anno è quindi data dal rapporto tra il numero di scenari in cui si verifica l'evento di default nel primo anno ed il numero totale di scenari simulati. Analogamente la PD a due anni è data dalla frequenza con cui si verifica l'evento di default nel primo o nel secondo anno; e così via per orizzonti temporali più lunghi. In termini formali, avremo che la PD al periodo *t-esimo* corrisponderà alla cumulata delle rispettive probabilità condizionate di fallimento tra il periodo 1 e il *t-esimo*, cioè:

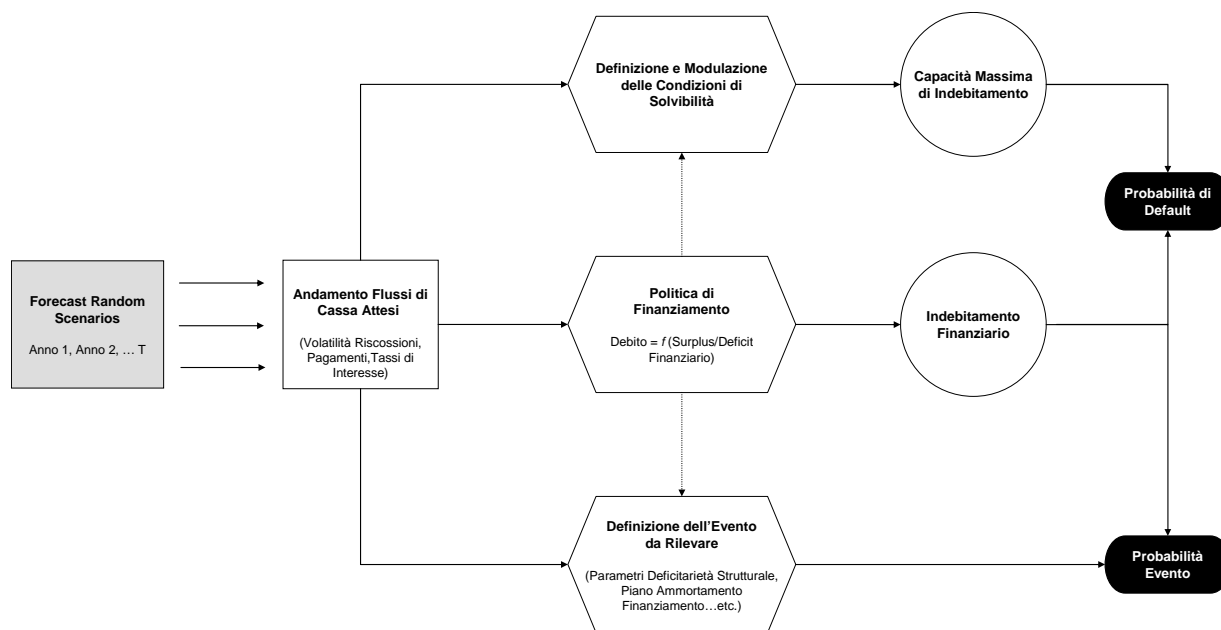
$$\begin{aligned}
 PD_1 &= P_1(MS_1 < 0) \\
 PD_2 &= P_2(MS_2 < 0 | MS_1 > 0) \\
 &\dots \\
 PD_t &= P_1(MS_1 < 0) + P_2(MS_2 < 0 | MS_1 > 0) + \dots + P_t(MS_t < 0 | MS_1 > 0, \dots, MS_{t-1} > 0)
 \end{aligned}
 \tag{22}$$

Naturalmente l'approccio consente con le stesse modalità di stimare anche la probabilità relativa ad altri eventi di interesse. Ad esempio la probabilità (congiunta o disgiunta) di violazione di uno o più dei parametri di deficitarietà strutturale<sup>11</sup> legati a vincoli normativi; il rispetto di un determinato piano di ammortamento del debito; etc. Più in generale il metodo consente di misurare in termini probabilistici l'andamento atteso di un qualsiasi parametro sulla base del quale scegliere di discriminare o monitorare la rischiosità finanziaria di un EL. Il procedimento è sempre lo stesso, una volta generati gli scenari si effettuerà il calcolo della frequenza con cui si è verificato l'evento definito nell'ambito della simulazione.

Un'immagine abbastanza descrittiva di ciò che in pratica riproduce l'Approccio RAPD consiste nel pensare al processo di simulazione come migliaia di analisi "what-if" applicate al bilancio previsionale dell'EL, in cui i valori delle variabili (entrate, spese, etc.) vengono fatte variare casualmente, nei limiti dati dalla modellizzazione della simulazione ed in modo coerente (cioè in linea con le relazioni e i vincoli definiti nel modello previsionale); riproducendo in tal modo tanti possibili andamenti alternativi delle situazioni finanziarie dell'EL, e misurando quindi la frequenza con cui si verifica l'evento definito.

Il diagramma riportato nella Figura 1 riproduce uno schema descrittivo dell'approccio RAPD e delle sue possibili applicazioni all'analisi del rischio di credito per un EL.

**Figura 1. Schema Logico ed Applicativo dell'Approccio RAPD**



## 5. L'Approccio RAPD Applicato al Comune di Siena

Il caso rappresenta una mera esemplificazione, finalizzata esclusivamente ad illustrare come può essere concretamente applicato l'approccio RAPD ad un EL; i risultati dell'analisi pertanto non costituiscono in alcun modo un giudizio sul merito creditizio del comune. Infatti il case study, pur basandosi su dati reali, è stato sviluppato adottando, volutamente e per esigenze pratiche, una serie di ipotesi semplificatrici riguardo la modellizzazione della simulazione.

<sup>11</sup> I cosiddetti *parametri di deficitarietà strutturale* sono definiti sulla base di regolamenti normativi, e costituiscono una serie di parametri obiettivo, differenziati per tipologia di EL, da osservare ai fini dell'accertamento delle condizioni di dissesto finanziario di un EL. La violazione di un certo numero di tali parametri comporta la dichiarazione dello stato di deficitarietà strutturale dell'EL.

Nella Tabella 1 viene riportato uno schema riepilogativo del bilancio pluriennale per cassa del comune<sup>12</sup>, ricostruito, tramite le relazioni descritte precedentemente, sulla base del bilancio previsionale per competenza disponibile al momento dell'analisi. A scopo comparativo sono riportati anche gli ultimi due anni di consuntivo.

Le previsioni per le entrate e uscite, sia correnti che in conto capitale, sono ricavate dal budget di previsione del comune. Le percentuali di incasso e pagamento delle entrate e uscite correnti/conto capitale, e le percentuali di incasso e pagamento dei residui attivi e passivi correnti/conto capitale, sono basate sui valori storici medi del comune degli ultimi 5 anni<sup>13</sup>.

**Tabella 1: Bilancio Previsionale di Cassa**

|   | 2002               | 2003              | 2004F             | 2005F             | 2006F              |
|---|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| Riscossioni per Cassa Correnti                            | 71.082.726         | 82.569.364        | 91.314.723        | 92.166.507        | 94.358.443         |
| Pagamenti per Cassa Correnti                              | 61.890.520         | 71.246.496        | 86.302.947        | 81.401.745        | 80.144.136         |
| <b>[1] Flusso di Cassa da Attività Operativa</b>          | <b>9.192.206</b>   | <b>11.322.867</b> | <b>5.011.776</b>  | <b>10.764.762</b> | <b>14.214.307</b>  |
| Riscossioni per Cassa in Conto Capitale                   | 20.127.403         | 24.460.930        | 38.199.107        | 55.331.912        | 58.392.486         |
| Pagamenti per Cassa in Conto Capitale                     | 32.489.442         | 31.393.743        | 39.809.133        | 56.294.929        | 63.117.874         |
| <b>[2] Flusso di Cassa da Attività di Investimento</b>    | <b>-12.362.039</b> | <b>-6.932.813</b> | <b>-1.610.026</b> | <b>-963.017</b>   | <b>-4.725.388</b>  |
| <b>[A] Flusso di Cassa Netto (1+2)</b>                    | <b>-3.169.833</b>  | <b>4.390.054</b>  | <b>3.401.750</b>  | <b>9.801.745</b>  | <b>9.488.919</b>   |
| Nuovo Debito  | 19.586.069         | 23.054.054        | 61.657.500        | 6.145.000         | 1.000.000          |
| Rimborsi Quote Capitale Debito                            | 7.562.847          | 15.607.220        | 8.284.027         | 8.275.731         | 9.787.587          |
| Interessi Passivi   | 4.638.652          | 4.465.893         | 5.627.814         | 6.325.839         | 7.399.450          |
| <b>[3] Flusso di Cassa del Debito</b>                     | <b>7.384.570</b>   | <b>2.980.941</b>  | <b>47.745.659</b> | <b>-8.456.570</b> | <b>-16.187.037</b> |
| <b>[B] Variazione Netta Liquidità Disponibile (1+2+3)</b> | <b>4.214.737</b>   | <b>7.370.995</b>  | <b>51.147.409</b> | <b>1.345.175</b>  | <b>-6.698.118</b>  |
| + Liquidità Disponibile Iniziale                          | 9.931.091          | 14.145.828        | 21.516.823        | 72.664.232        | 74.009.407         |
| <b>= Liquidità Disponibile Finale</b>                     | <b>14.145.828</b>  | <b>21.516.823</b> | <b>72.664.232</b> | <b>74.009.407</b> | <b>67.311.289</b>  |
| + Residui Attivi Correnti                                 | 37.588.453         | 41.426.432        | 42.146.918        | 42.611.833        | 43.509.780         |
| + Residui Attivi in Conto Capitale                        | 70.122.992         | 74.503.523        | 109.953.348       | 159.781.159       | 179.636.892        |
| - Residui Passivi Correnti                                | 29.828.098         | 33.307.426        | 27.872.732        | 26.100.839        | 25.626.056         |
| - Residui Passivi in Conto Capitale                       | 124.195.145        | 130.139.927       | 194.591.974       | 248.001.768       | 262.532.112        |
| <b>= Avanzo/Disavanzo di Amministrazione</b>              | <b>55.751</b>      | <b>2.299.792</b>  | <b>2.299.792</b>  | <b>2.299.792</b>  | <b>2.299.792</b>   |

Fonte: Elaborazioni by PF-Numenor® su dati Comune di Siena

Di seguito viene riportata un'applicazione deterministica dell'analisi di solvibilità, sviluppata seguendo la metodologia precedentemente descritta, sulla base delle risultanti del bilancio pluriennale di cassa. La stima della CMI è stata effettuata considerando un valore del leverage pari al 150% delle entrate correnti dell'anno; tale valore viene rettificato in ogni anno in funzione del valore dei flussi di cassa netti (FCN<sub>t</sub>) previsti nel periodo compreso tra l'anno di riferimento e l'ultimo anno di previsione (2006), come indicato nella [16].

**Tabella 2: Analisi di Solvibilità Deterministica**

|   | 2004F              | 2005F              | 2006F              |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Capacità Massima di Indebitamento (CMI)</b>  | <b>158.379.931</b> | <b>156.888.858</b> | <b>151.921.650</b> |
| - Debito Utilizzato Netto                       | 78.716.186         | 75.240.281         | 73.150.812         |
| <b>= Margine di Solvibilità</b>                 | <b>79.663.745</b>  | <b>81.648.577</b>  | <b>78.770.838</b>  |
| [A] Flusso di Cassa da Attività Operativa       | 5.011.776          | 10.764.762         | 14.214.307         |
| [B] Flusso di Cassa da Attività di Investimento | -1.610.026         | -963.017           | -4.725.388         |
| [C] Interessi Passivi                           | 5.627.814          | 6.325.839          | 7.399.450          |
| <b>Surplus/Deficit Finanziario (A + B - C)</b>  | <b>-2.226.064</b>  | <b>3.475.905</b>   | <b>2.089.469</b>   |
| + Liquidità Disponibile Iniziale                | 21.516.823         | 72.664.232         | 74.009.407         |
| + Variazione Del Debito Utilizzato              | 53.373.473         | -2.130.731         | -8.787.587         |
| + CMI - Debito Utilizzato                       | 6.999.513          | 7.639.170          | 11.459.550         |
| <b>= Margine di Solvibilità</b>                 | <b>79.663.745</b>  | <b>81.648.577</b>  | <b>78.770.838</b>  |

Fonte: Elaborazioni by PF-Numenor®.

<sup>12</sup> Lo schema segue sostanzialmente le linee guida degli IPSAS (International Public Sector Accounting Standards).

<sup>13</sup> Per la ricostruzione della dinamica dei residui, si tenga presente che alla fine del 2003 il comune presentava un ammontare rilevante di residui attivi sul debito. In considerazione del fatto che questi residui avrebbero comunque un impatto poco significativo sull'analisi che intendiamo condurre, al fine di evitare ipotesi specifiche sull'andamento futuro dei residui sul debito, si ipotizza che nel primo anno di previsione i residui attivi sul debito (ovvero i finanziamenti contratti ma non ancora utilizzati) vengano portati in detrazione dai residui passivi in conto capitale (ovvero i debiti relativi alle spese in conto capitale non ancora pagate).

L'applicazione dell'approccio RAPD è stata condotta utilizzando il set di variabili stocastiche riportato nella Tabella 3. Per semplicità, e dato lo scopo essenzialmente esemplificativo, per la modellizzazione di tutte le variabili stocastiche si sono impiegate distribuzioni normali. I valori medi delle distribuzioni sono quelli relativi all'elaborazione del bilancio previsionale di cassa, già riportati nella Tabella 1. La stima delle deviazioni standard per le entrate e spese correnti sono state calcolate in modo implicito, fissando i valori minimi e massimi della distribuzione con un intervallo di confidenza al 99,72%. Tali valori sono stati determinati considerando uno scostamento massimo del  $\pm 10\%$  sul valore medio per il primo anno, del 20% per il secondo anno e del 30% per il terzo anno, in modo da modellizzare una variabilità crescente con il passare del tempo<sup>14</sup>. Le deviazioni standard delle altre variabili sono state calcolate sulla base dei valori storici del comune degli ultimi 5 anni. Le deviazioni standard delle percentuali di incasso e pagamento, correnti e in conto capitale, sono state mantenute costanti nei diversi anni; mentre le deviazioni standard per le entrate e spese in conto capitale sono state aumentate in funzione della radice del tempo ( $\sqrt{t}$ ).

Per tener conto della relativa interdipendenza tra le voci di entrata e spesa nell'ambito della simulazione si è ipotizzato un coefficiente di correlazione di 0,7 tra entrate e spese correnti e di 0,5 tra entrate e spese in conto capitale.

La Tabella 3 riepiloga per ogni variabile stocastica i valori medi e il campo di variazione (considerando un intervallo di confidenza al 95,45%) per i tre anni di previsione. In ogni simulazione si sono state considerate 10.000 prove, attraverso le quali sono stati generati altrettanti scenari previsionali.

**Tabella 3: Ipotesi Simulazione RAPD**

|  |              | 2004F       | 2005F       | 2006F       |
|--|--------------|-------------|-------------|-------------|
| Entrate Correnti                                 | Min (94,45%) | 85.899.528  | 80.280.566  | 76.205.112  |
|  | Media        | 92.035.209  | 92.631.423  | 95.256.390  |
|  | Max (94,45%) | 98.170.889  | 104.982.279 | 114.307.668 |
| Percentuale di Incasso Entrate Correnti          | Min (94,45%) | 67,44%      | 67,44%      | 67,44%      |
|  | Media        | 73,31%      | 73,31%      | 73,31%      |
|  | Max (94,45%) | 79,17%      | 79,17%      | 79,17%      |
| Spese Correnti                                   | Min (94,45%) | 75.477.036  | 69.012.539  | 63.735.482  |
|  | Media        | 80.868.253  | 79.629.853  | 79.669.353  |
|  | Max (94,45%) | 86.259.470  | 90.247.166  | 95.603.223  |
| Percentuale di Pagamento Spese Correnti          | Min (94,45%) | 69,26%      | 69,26%      | 69,26%      |
|  | Media        | 76,78%      | 76,78%      | 76,78%      |
|  | Max (94,45%) | 84,31%      | 84,31%      | 84,31%      |
| Entrate in Conto Capitale                        | Min (94,45%) | 56.337.510  | 80.677.674  | 48.263.956  |
|  | Media        | 73.648.932  | 105.159.722 | 78.248.219  |
|  | Max (94,45%) | 90.960.355  | 129.641.771 | 108.232.482 |
| Percentuale di Incasso Entrate in Conto Capitale | Min (94,45%) | 21,01%      | 21,01%      | 21,01%      |
|  | Media        | 29,52%      | 29,52%      | 29,52%      |
|  | Max (94,45%) | 38,04%      | 38,04%      | 38,04%      |
| Spese in Conto Capitale                          | Min (94,45%) | 110.733.377 | 77.215.916  | 37.857.720  |
|  | Media        | 133.706.432 | 109.704.722 | 77.648.219  |
|  | Max (94,45%) | 156.679.487 | 142.193.529 | 117.438.718 |
| Percentuale di Pagamento Spese in Conto Capitale | Min (94,45%) | 10,58%      | 10,58%      | 10,58%      |
|  | Media        | 13,88%      | 13,88%      | 13,88%      |
|  | Max (94,45%) | 17,18%      | 17,18%      | 17,18%      |

La Tabella 4 riporta le stime delle PD ad uno, due e tre anni (Probabilità di Default Cumulata) ottenute dalla somma progressiva delle Probabilità di Default Annuali, che rappresentano la frequenza degli scenari in cui l'EL è risultato in default in quel periodo senza esservi stato nel periodo precedente. Le PD sono state ottenute considerando per ogni scenario una CMI stimata in ogni anno pari al 150% delle entrate correnti del periodo di riferimento, rettificata, come descritto precedentemente, con il valore attuale dei flussi di cassa generati nello specifico scenario e relativi agli anni che ancora residuano.

Come è possibile osservare i risultati evidenziano un rischio di credito estremamente basso, presumibilmente in linea con quello implicito nel rating ufficiale del comune (Fitch: AA-).

<sup>14</sup> La stima dei coefficienti di scostamento massimo è stata effettuata sulla base di expert opinions, derivate da colloqui intercorsi con specialisti del settore.

#### Tabella 4. Approccio RAPD: Stima PD

[CMI = 150% Entrate Correnti + Rettifica]

|                                 | 2004F | 2005F | 2006F |
|---------------------------------|-------|-------|-------|
| Probabilità di Default Annuale  | 0,00% | 0,02% | 0,32% |
| Probabilità di Default Cumulata | 0,00% | 0,02% | 0,34% |

Fonte: Elaborazioni by PF-Numenor®.

Come abbiamo già sottolineato il ricorso ad un approccio di tipo simulativo consente anche di valutare in termini probabilistici l'andamento di altre importanti variabili, o particolari parametri obiettivo, che sono ritenute rilevanti o comunque in grado di influire sul rischio sul rischio di credito di un EL. A scopo esemplificativo nella Tabella 5 viene riportato la distribuzione del Surplus/Deficit Finanziario sull'intero periodo preso in considerazione, che come abbiamo visto rappresenta l'effettivo fabbisogno finanziario dell'azienda al netto del debito. Osservando i dati riportati nella tabella possiamo in particolare verificare quali sono le probabilità di avere deficit superiori a certe predeterminate soglie. Ad esempio possiamo rilevare che per il 2005 e il 2006 vi è circa un 40% di probabilità di avere dei deficit finanziari.

#### Tabella 5. Distribuzione Surplus/Deficit Finanziario

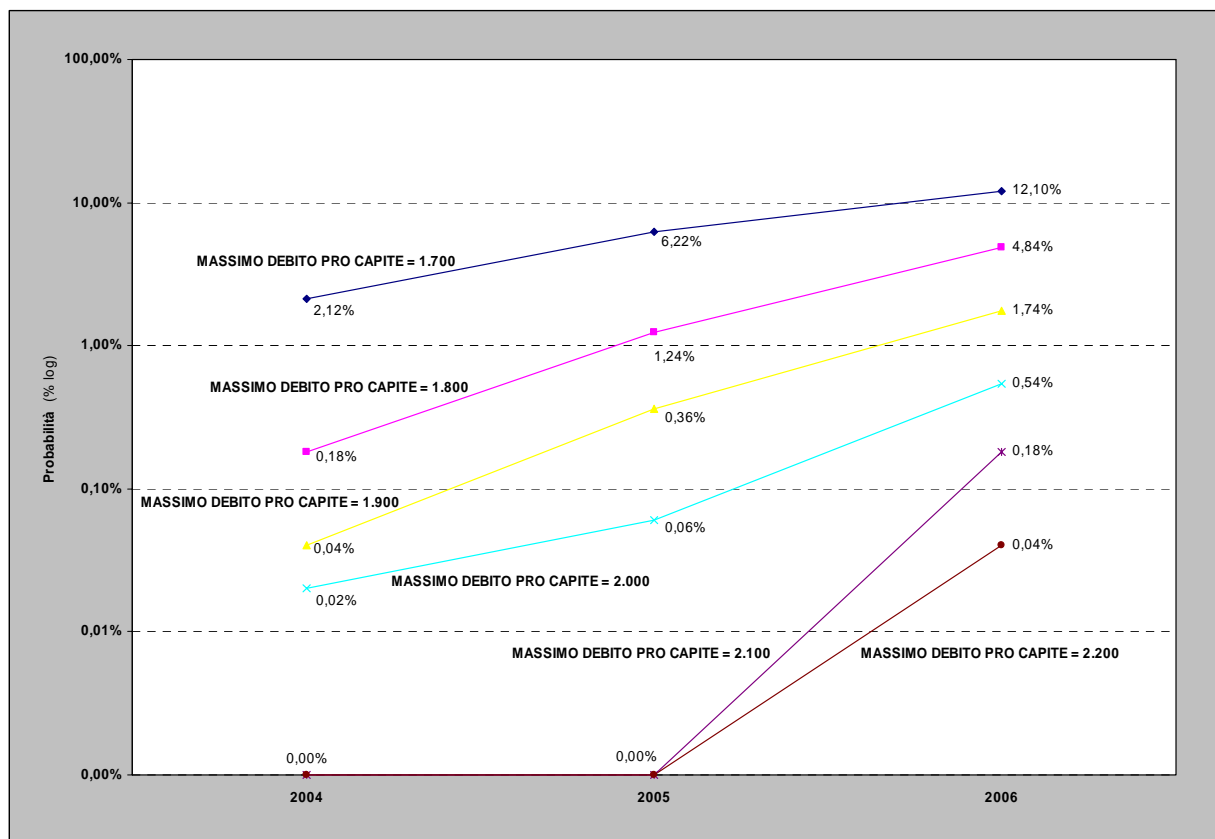
|                     | 2004F       | 2005F       | 2006F       |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|
| Massimo             | 24.875.738  | 40.728.797  | 39.032.002  |
| Media               | -2.115.913  | 3.386.478   | 2.099.975   |
| Minimo              | -36.613.563 | -27.677.284 | -36.366.179 |
| Deviazione Standard | 6.868.666   | 9.011.304   | 10.065.082  |
| 10% Decile          | -10.830.956 | -8.080.412  | -10.841.723 |
| 20% Decile          | -7.898.233  | -4.161.778  | -6.456.671  |
| 30% Decile          | -5.668.275  | -1.433.610  | -3.191.206  |
| 40% Decile          | -3.981.291  | 985.018     | -414.602    |
| 50% Decile          | -2.289.572  | 3.302.913   | 2.100.926   |
| 60% Decile          | -421.073    | 5.533.916   | 4.598.167   |
| 70% Decile          | 1.467.128   | 7.925.501   | 7.361.927   |
| 80% Decile          | 3.645.397   | 10.840.564  | 10.641.937  |
| 90% Decile          | 6.809.200   | 14.851.102  | 14.878.372  |

Fonte: Elaborazioni by PF-Numenor®.

Allo scopo di evidenziare le molteplici modalità di applicazione dell'approccio, nella Figura 2 sono riportati i risultati di un'analisi di sensitivity effettuata considerando diversi livelli di CMI, ottenute ipotizzando una serie di diversi valori di limite massimo di debito pro-capite; l'obiettivo è di analizzare le probabilità che si verifichino utilizzi di livelli di indebitamento superiori a quelli limite indicati. L'intervallo preso in considerazione parte da un limite massimo di debito pro-capite di €1.700, pari al valore di debito pro-capite del comune a fine 2003, ed arriva fino ad un limite massimo di €2.200, livello per il quale le probabilità di ricorso a valori di indebitamento superiori tende ad annullarsi. L'analisi evidenzia come tra il 2005 e il 2006 vi siano rispettivamente una probabilità del 6,22% e del 12,1% di ricorrere ad un utilizzo di debito pro-capite superiore a quello del 2003. Questo tipo di analisi consente di effettuare dei confronti molto interessanti con i livelli di indebitamento pro-capite minimi, massimi e medi, di comuni della stessa classe dimensionale, al fine di verificare le probabilità di scostamento rispetto a tali valori. Questi confronti possono essere svolti considerando sia dati a livello nazionale che nell'ambito della regione di appartenenza<sup>15</sup>.

<sup>15</sup> Si tratta di dati facilmente reperibili sia a livello nazionale che regionale. Ad esempio per la Regione Toscana si veda IRPET (2004) e Regione Toscana (2004).

**Figura 2. Approccio RAPD: Probabilità Utilizzo del Debito per Valori Superiori a Limiti Massimi di Indebitamento Pro-Capite**



Fonte: Elaborazioni by PF-Numenor®.

## 6. Conclusioni

A dispetto del numero relativamente ridotto di casi di dissesto finanziario storicamente registrati tra gli EL, esistono una serie di ragioni per cui oggi sta diventando sempre più rilevante cominciare ad applicare anche per questo settore un'analisi del rischio di credito accurata e coerente con i principi di economia e finanza. Infatti nei prossimi anni è lecito attendersi un sensibile incremento del ricorso all'indebitamento da parte degli EL e conseguentemente un aumento del loro rischio di credito. Ciò risulterebbe il prevedibile effetto combinato della naturale rigidità verso il basso delle loro spese (a causa del crescente numero di servizi e prestazioni che hanno l'obbligo di dover offrire e della oggettiva difficoltà a ridurre prontamente i fattori di costo: personale, strutture, etc.), e della rigidità verso l'alto delle entrate (derivante dai limiti nell'autonomia impositiva, dal federalismo fiscale non realizzato, dalla riduzione dei trasferimenti statali a seguito dei noti problemi della finanza pubblica).

A ciò si aggiunga che l'introduzione Basilea 2, con la possibilità di poter determinare gli assorbimenti patrimoniali per gli impieghi verso gli EL tramite modelli di rating interni, rende ancora più interessante per gli intermediari finanziari misurare adeguatamente il grado di rischio di tali istituzioni.

In questo lavoro è stato descritto come estendere al contesto degli EL l'approccio RAPD, originariamente sviluppato per l'analisi del rischio di credito delle aziende. L'approccio si basa su un'analisi di tipo previsionale e sull'utilizzo di un processo di simulazione Monte Carlo, che consente di misurare direttamente il verificarsi dell'evento economico-finanziario di interesse a fronte di futuri eventi imprevedibili in  $n$  possibili scenari previsionali alternativi; determinando una corretta stima della probabilità attesa, conforme con l'orizzonte temporale rilevante per l'analista. Il metodo proposto è coerente con i principi della moderna teoria della finanza, ed è in grado di spiegare il nesso di causalità tra la situazione economico-finanziaria dell'EL e lo specifico evento da misurare (PD, deficitarietà strutturale, etc.). Il metodo inoltre presenta una maggiore semplicità di applicazione rispetto alle aziende, in quanto tutti i dati ed i pa-

rametri necessari possono essere facilmente ricavati, in parte direttamente dagli stessi EL ed in parte dai dati storici di settore.

La forza dell'approccio di risk analysis risiede sia nella sua natura di processo strettamente basato su metodi quantitativi, che permettono di dare coerenza, precisione e stabilità ai risultati; che nell'ampia flessibilità di applicazione, che lo rende assolutamente adatto ad essere utilizzato per determinare risultati legati ad una eterogeneità di eventi, che, a seconda dei diversi contesti e finalità dell'analisi, occorre misurare.

## **Bibliografia**

Carnevale R. (2004), *Analisi Finanziaria degli Enti Locali: Principali Aspetti Teorici e Pratici*. AF-Analisi Finanziaria, 52.

Corte dei Conti (2004), *La Gestione Finanziaria degli Enti Locali: Esercizi 2002-2003*. Delibera n. 14/2004.

IFAC (2005), *Handbook of International Public Sector Accounting Standards*. International Federation of Accountants, New York, February 11, 2005

IRPET (2004), *La Finanza Locale in Toscana*. Rapporto 2004.

Montesi G., Papiro G. (2004a), *A Rational Risk Analysis Approach to Default Probability Determination*. Current Draft: March.

Montesi G., Papiro G. (2004b), *Approccio RAPD e Stima Top-Down della Probabilità di Default di un Settore*. AF-Analisi Finanziaria, 55.

Pasinetti L. (1998), *The Myth (or Folly) of the 3% Deficit/GDP Maastricht Parameter*. Cambridge Journal of Economics, 22.

Puddu L. (2001), *Ragioneria Pubblica: il Bilancio degli Enti Locali*. Giuffrè.

Regione Toscana (2004), *La Finanza degli Enti Locali in Toscana: 2000-2002*. Annuario Statistico.