

FMR4000

Un Framework per la Valutazione di Titoli Obbligazionari, Strutturati e Derivati

Background

Negli ultimi anni le attività di scambio ed emissione di titoli obbligazionari e derivati associati hanno subito un'enorme crescita in termini di volumi, di mercati coinvolti e di sofisticazione matematico-finanziaria dei prodotti. Gli operatori, in cerca di maggiori opportunità, hanno iniziato ad emettere ed a scambiare **nuove tipologie di strumenti**. A fianco dei più tradizionali titoli governativi, stanno acquistando importanza altri prodotti, tra i quali ricordiamo:

- i titoli strutturati (che includono opzionalità più o meno spinta);
- titoli a tasso variabile, con varie indicizzazioni (ad es. CMS, inflation linked, indicizzati al rating, ecc.);
- le emissioni di Eurobonds (nazionali, sopranazionali, corporate, ecc.);
- i titoli emessi dai paesi in area Euro ed in procinto di entrare nell'unione;
- i mercati emergenti;
- titoli poco liquidi, ma con interessanti caratteristiche di rendimento.

Ognuna di queste tipologie presenta le sue peculiari specificità, quali ad esempio la complessità e varietà dei modelli di valutazione, l'utilizzo di particolari convenzioni di calcolo, l'impossibilità di reperire quotazioni di mercato, ecc.

In questo contesto F.M.R. Consulting propone il **framework FMR4000**, un pacchetto di applicativi integrati in grado di affrontare globalmente il problema della valutazione di strumenti obbligazionari complessi e dei derivati associati.

In particolare, FMR4000 include:

- un **database anagrafico**, progettato per gestire efficientemente sia semplici strutture, come i titoli di stato, sia i più complessi strumenti, frutto dell'inventiva degli ingegneri finanziari;
- una **libreria di calcolo** analitico, utilizzabile sia in ambiente Windows che UNIX, in grado di collegarsi all'anagrafica e di gestire i complessi algoritmi finanziari necessari alla valutazione di diverse classi di titoli obbligazionari e derivati.

FMR4000 è stato progettato per:

- fornire la **base quantitativa di calcolo** per la valutazione e la gestione del rischio di strumenti finanziari complessi;
- crescere e modificarsi al variare delle necessità del mercato, grazie ad una **struttura modulare** che garantisce la possibilità di aggiungere, in tempi brevissimi, nuovi strumenti e modelli di valutazione;
- includere in modo nativo le informazioni necessarie ai modelli di valutazione del **rischio di credito**;
- permettere il collegamento automatico con database per il recupero di **dati storici** (ad es. per il calcolo di varianze e correlazioni);
- supportare efficacemente l'utilizzo della libreria in applicazioni per cui è critica la possibilità di rivalutazione in **tempo reale**;
- garantire l'affidabilità e robustezza necessarie per **applicazioni industriali**;
- essere facilmente **integrabile** con sistemi informatici già in uso presso i Clienti;
- supportare l'utilizzo della libreria da diversi linguaggi di programmazione (C, C++, Visual Basic, ecc.) ed ambienti di sviluppo (Excel, SAS, Matlab, ecc.).

Nel seguito descriveremo le caratteristiche generali del pacchetto FMR4000 ed illustreremo le possibilità offerte dal sistema.

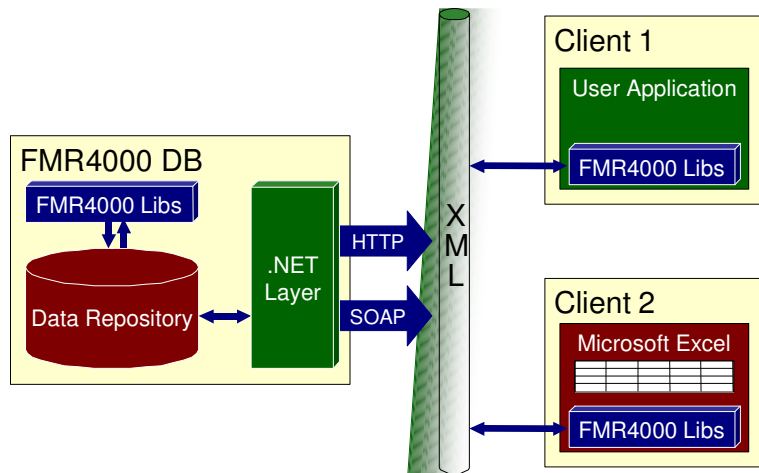
Architettura generale

Il pacchetto FMR4000 si basa su un'architettura client-server, con due principali componenti:

- **FMR4000 DB.** Database anagrafico per la struttura statica degli strumenti da valutare, le convenzioni di calcolo, i calendari, ecc.;
- **FMR4000 Lib.** Libreria di calcolo finanziario integrata con FMR4000 DB.

Le due componenti comunicano tra di loro scambiandosi dei file in formato **XML** ed utilizzando un sofisticato sistema di caching che minimizza gli accessi al database ed il traffico di rete.

Il file XML, generato a partire dai dati di FMR4000 DB, contiene la struttura dello strumento da valutare: i flussi di cassa della parte obbligazionaria, i dati strutturali di eventuali opzioni, le convenzioni di calcolo, ecc. FMR4000 Lib interpreta questi dati e crea automaticamente gli oggetti finanziari opportuni.



La logica descritta garantisce che il framework FMR4000 abbia i seguenti vantaggi:

- i prodotti finanziari complessi possono essere assemblati direttamente dall'interfaccia utente del database FMR4000 DB. La libreria di calcolo applica automaticamente gli opportuni algoritmi;
- le funzioni di FMR4000 Lib hanno una struttura estremamente semplice e le chiamate sono fondamentalmente le stesse sia nel caso di strumenti semplici che per gli strutturati;
- FMR4000 offre ottime prestazioni di calcolo anche per strumenti complessi ed è perciò adatto ad utilizzi associati a ricalcoli in tempo reale;
- l'utilizzo di uno standard come XML garantisce la portabilità del sistema sia su piattaforme Microsoft Windows che su macchine UNIX.

La libreria di calcolo può essere utilizzata da varie applicazioni dell'utente, da Microsoft Excel o da altri sistemi di analisi come SAS o Matlab.

FMR4000 DB non si limita a fornire dati per il funzionamento della libreria finanziaria FMR4000 Lib, ma costituisce un vero e proprio **master anagrafico**, adatto ad alimentare qualunque procedura del Cliente. A questo scopo il sistema mette a disposizione diversi servizi tramite un'interfaccia di accesso SOAP. Ciò favorisce l'integrazione con altre applicazioni o sistemi dell'utente, fra cui ricordiamo:

- scambio di informazioni/sincronizzazioni automatiche con altri database;
- aggiornamento automatico dell'anagrafica da data providers;
- esecuzione remota di query per la generazione di elenchi di titoli scaduti o da aggiornare, liste basate su criteri complessi, ecc.

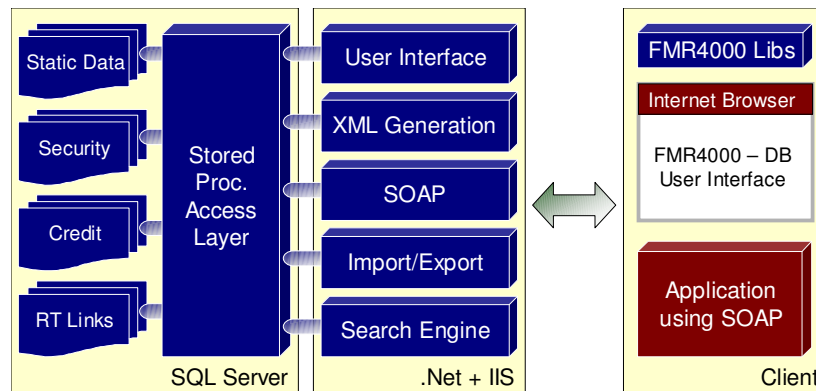
FMR4000 DB

Il database anagrafico di FMR4000 è realizzato utilizzando la tecnologia Microsoft: SQL Server, Internet Information Server (IIS) e la piattaforma .Net.

Dal punto di vista strutturale, FMR4000 DB si compone di vari stadi: un database di back end, uno strato di accesso ai dati realizzato tramite stored procedures ed un layer applicativo, sviluppato con .Net ed IIS.

Il database contiene:

- informazioni relative agli strumenti finanziari, quali anagrafica e flussi di cassa, dati di classificazione (emittente, nazionalità, settore, ecc.), convenzioni di calcolo, parametri statici per i modelli di valutazione ecc.;
- dati relativi alla sicurezza, utilizzati dal sistema di gestione degli accessi ed auditing;
- una sezione dedicata a supportare quantitativamente la valutazione del rischio di credito degli emittenti;
- le informazioni necessarie a supportare meccanismi automatici di collegamento ai data providers, per reperire quotazioni e dati, sia in tempo reale che statici.



Tramite lo strato di stored procedures, il database di back end espone un'interfaccia ad oggetti particolarmente adatta a gestire titoli obbligazionari, derivati e strutture. In particolare, il design adottato favorisce la flessibilità della base dati, senza incidere sul consumo di spazio disco e sulle prestazioni.

Lo strato applicativo fornisce l'accesso al database per utilizzi specifici, come l'interfaccia di navigazione, realizzata con tecnologia web, il modulo di import/export dei dati, l'interfaccia di alimentazione delle librerie, ecc.

La sofisticata interfaccia di navigazione di FMR4000 DB permette di gestire completamente il sistema. Fra le altre funzionalità ricordiamo:

- navigazione della base dati, incluso l'inserimento, la modifica e la cancellazione di record, sia in termini di classi dati (oggetti) che tramite una classificazione definita dall'utente.
- costruzione e definizione di nuovi strumenti (titoli strutturati) a partire dalle classi elementari presenti nel sistema (strutture obbligazionarie, cap, floor, opzioni, ecc.).
- gestione della sicurezza.

Grazie all'interfaccia SOAP, il contenuto informativo del sistema ed i servizi associati sono facilmente accessibili anche da applicazioni proprietarie del Cliente.

FMR4000 DB si compone dei seguenti moduli:

- **Modulo base.** Comprende la struttura base del sistema, l'interfaccia di navigazione, un motore di ricerca per l'individuazione degli strumenti memorizzati, la gestione degli utenti, il sistema di auditing delle modifiche e un'interfaccia semplificata per l'import/export dei dati.
- **Modulo avanzato di import dati.** Permette di automatizzare operazioni di import dati, riconoscendo automaticamente la categoria di calcolo FMR di appartenenza dello strumento da importare.
- **Modulo di ricerca avanzato.** Permette di eseguire ricerche complesse, combinando le richieste con operatori logici e di precedenza. Le query possono essere composte, memorizzate ed eseguite anche in momenti successivi.
- **Modulo gestione rating.** Permette l'archiviazione di dati relativi al merito di credito dell'ente emittente e delle varie emissioni (seniority). Il modulo è integrato con il motore di ricerca.

- **Modulo gestione Tempo Reale.** Permette di memorizzare l'informazione relativa ai collegamenti ai dati in tempo reale (ad es. da Reuters o Bloomberg).
- **Modulo WEB Services.** Permette di accedere ai dati anagrafici ed ai servizi dei vari moduli tramite una interfaccia SOAP.

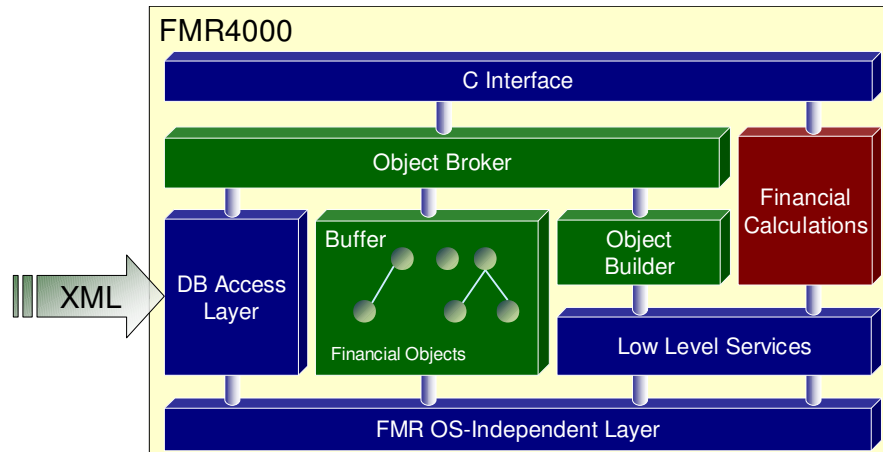
FMR4000 Lib

La libreria finanziaria del framework FMR4000 è realizzata interamente ad oggetti ed è stata sviluppata utilizzando il linguaggio C++ standard. Queste scelte consentono di:

- Disporre di un sistema facilmente mantenibile e flessibile, in grado di adattarsi e di crescere in relazione alle mutevoli esigenze di calcolo quantitativo oggi richieste per operare efficacemente sul mercato;
- garantire la portabilità del codice su diverse piattaforme (Windows, UNIX, ecc.), così da adattarsi facilmente all'ambiente di lavoro preferito dal Cliente;
- ottimizzare le prestazioni di calcolo numerico richieste per la valutazione degli strumenti più complessi.

La libreria è interamente thread safe ed è quindi adatta anche all'utilizzo all'interno di server di calcolo multi thread.

Un titolo obbligazionario complesso viene normalmente valutato come un aggregato di oggetti finanziari più semplici. Ad esempio, un titolo callable può essere valutato come la composizione di un titolo obbligazionario standard e di una swaption. FMR4000 Lib è stato progettato tenendo presente questa logica: ogni strumento finanziario è rappresentato come una catena di oggetti C++, ognuno dei quali contiene le funzioni di valutazione specifiche.



Per ottimizzare i tempi di calcolo e minimizzare gli accessi al database, la libreria incorpora un sofisticato sistema per il recupero dei dati (via XML), la creazione ed il caching degli oggetti finanziari, come schematizzato nella figura precedente.

FMR4000 Lib dispone delle seguenti interfacce di utilizzo:

- interfaccia C, chiamabile direttamente o all'interno di altri sistemi di sviluppo ed analisi, come Matlab o SAS;
- interfaccia nativa per Microsoft Excel;
- interfaccia C++ ad oggetti, per gli sviluppatori che intendono estendere le funzionalità della libreria;
- modulo di compatibilità con FMR3000.

La libreria FMR4000 Lib include:

- supporto per titoli obbligazionari a rimborso unico o con ammortamento, a tasso fisso o variabile (FRN standard, CMS, reverse floaters, ecc.), strutturati, ecc.;
- il calcolo dei rendimenti a scadenza, duration, convexity, ecc.
- algoritmi di pricing basati su diversi modelli di curva dei tassi;
- funzioni per la determinazione di strutture a termine a partire dal mercato degli swap o dei bonds;

- modelli di valutazione per opzioni su tassi di interesse (cap, floor e swaption, bermuda, ecc.) comprensivi di calibrazione mono e multi-fattoriale sui dati mercato;
- modelli di valutazione per diverse tipologie di opzioni (vanilla ed esotiche), in termini di pricing, di greche e di parametri impliciti (volatilità, correlazione, ecc.).

La lista aggiornata di funzionalità e strumenti supportati è disponibile separatamente.

Servizi

Oltre ai prodotti software descritti sopra, F.M.R. Consulting fornisce un supporto completo ai propri clienti. In particolare ricordiamo che, su richiesta, vengono svolte le seguenti attività

- **formazione** sull'uso dei prodotti del framework FMR4000, sia dal punto di vista tecnico che finanziario;
- **integrazione** di FMR4000 DB e FMR4000 Lib con sistemi del Cliente;
- realizzazione, per conto del Cliente, di **progetti** informatici che sfruttano il framework;
- sviluppo di **modelli ad hoc** ed ampliamenti delle funzionalità del framework, su specifiche degli utenti o in autonomia.

Prodotti associati

Il framework di calcolo finanziario FMR4000 si integra con altri prodotti di F.M.R. Consulting per fornire il necessario supporto quantitativo.

Il sistema di gestione di serie storiche finanziarie **FMR HDF** sfrutta FMR4000 per:

- aggiornare in automatico le liste di strumenti da salvare giornalmente;
- avere i dati necessari al collegamento ai vari data providers (Reuters, Bloomberg ecc.);
- svolgere calcoli finanziari sulle serie storiche (rendimenti, asset swap, ecc.).

Per contro FMR4000 interagisce con FMR HDF per ottenere volatilità e correlazioni storiche.