



Dipartimento di ECONOMIA E MANAGEMENT

Cattedra di MATEMATICA FINANZIARIA

Rischio di Default e Credit Default Swap (CDS). Il Caso  
Argentina

Prof.ssa Marilena Sibillo

---

RELATORE

Serena Cannavale Matr. 274021

---

CANDIDATO

**Anno Accademico 2023/2024**

<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>1</b>
---------------------------	----------

**CAPITOLO 1. UN CASO DI SCUOLA NELLA STORIA DEI DEFAULT SOVRANI: IL DEFAULT ARGENTINO DEL 2001** **3**

<b>1.1 L'EVOLUZIONE DEL SISTEMA ECONOMICO-FINANZIARIO ARGENTINO .....</b>	<b>3</b>
1.1.1 L'IMPATTO DELLA GRANDE DEPRESSIONE DEL 1930.....	3
1.1.2 L'ARGENTINA DI PERON .....	9
1.1.3 IL GOVERNO DI CARLOS MENEM .....	12
<b>1.2 LA CRISI DEL 2001 .....</b>	<b>16</b>
<b>1.3 SVILUPPI RECENTI: VERSO UN NUOVO DEFAULT? .....</b>	<b>21</b>

**CAPITOLO 2. LA TEORIA DEL RISCHIO DI DEFAULT E I CREDIT DEFAULT SWAP (CDS).....** **25**

<b>2.1 IL CONCETTO DI DEFAULT RISK .....</b>	<b>25</b>
2.1.1 IL RISCHIO DI DEFAULT DEI DEBITI SOVRANI (SOVEREIGN DEFAULT RISK) .....	27
<b>2.2 MODELLI E FRAMEWORK QUANTITATIVI PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI DEFAULT .....</b>	<b>31</b>
2.2.1 LA MISURAZIONE DEL RISCHIO DI CREDITO: LA PROBABILITÀ DI DEFAULT (PD) .....	33
2.2.2 I MODELLI STRUTTURALI: MERTON .....	37
2.2.3 L'APPROCCIO TIPICO DEI MODELLI IN FORMA RIDOTTA.....	40
<b>2.3 LA COPERTURA DEL RISCHIO DI DEFAULT: I CREDIT DEFAULT SWAP (CDS) .....</b>	<b>44</b>
<b>2.4 LA STIMA DELLE PROBABILITÀ DI DEFAULT UTILIZZANDO GLI SPREAD DI MERCATO DEI CDS .....</b>	<b>48</b>

**CAPITOLO 3. IL CASO ARGENTINO: UN'APPLICAZIONE ESEMPLIFICATIVA DEI MODELLI PER LA STIMA DELLE PROBABILITÀ DI DEFAULT .....** **52**

<b>3.1 LA STIMA DELLE PROBABILITÀ DI DEFAULT (PD) DEL DEBITO SOVRANO ARGENTINO NEL 2001 .....</b>	<b>54</b>
<b>3.2 LE PROBABILITÀ DI DEFAULT "FISCHE" .....</b>	<b>59</b>
<b>3.3 CONFRONTO TRA PROBABILITÀ DI DEFAULT "RISK NEUTRAL" E PROBABILITÀ FISCHE .....</b>	<b>62</b>
<b>3.4 UNA STIMA DEL RISCHIO DI DEFAULT DEL DEBITO SOVRANO ARGENTINO NELLE CONDIZIONI DI MERCATO ATTUALI.....</b>	<b>64</b>

**CONCLUSIONI** **69**

**BIBLIOGRAFIA** **71**

## **Introduzione**

L'obiettivo principale di questo lavoro è quello di indagare il tema del rischio di default, rischio inteso come possibilità che un'entità debitrice, sia essa un'azienda o uno Stato sovrano, non riesca a far fronte, puntualmente e integralmente, agli obblighi di pagamento contrattualmente assunti (in termini sia di interessi che di capitale).

Si tratta, evidentemente, di un tipo di rischio il cui controllo e mitigazione appare cruciale per gli investitori e le istituzioni finanziarie, dal momento che è in grado di influenzare in misura rilevante il rendimento atteso degli investimenti e la stessa stabilità del sistema finanziario.

Il tema viene indagato prendendo le mosse da un caso di default sovrano tra i più emblematici, quello dell'Argentina del 2001, di cui nel Capitolo 1 viene ricostruita la genesi.

Il caso argentino fornisce lo spunto per una riflessione più ampia, svolta nel Capitolo 2, sulla teoria del rischio di default, teoria che rappresenta il riferimento indispensabile nella prevenzione e mitigazione dello stesso rischio.

Dopo aver illustrato i fondamenti della teoria del rischio di default, vengono introdotti i fondamenti teorici e quantitativi che sono alla base dei modelli utilizzati per la misurazione e il pricing del rischio di credito (*credit risk pricing models*).

Successivamente, nel Capitolo 2 viene affrontato il tema della valutazione e del pricing dei Credit Default Swaps (CDS), una particolare famiglia di strumenti derivati che offre una protezione specifica contro il rischio di default e che, a partire dagli anni '90 del secolo scorso, ha assunto un ruolo sempre più rilevante anche nella copertura dei rischi derivanti dal default dei debiti sovrani, come, per l'appunto, nel caso argentino.

Infine, nel Capitolo 3, viene proposto, come caso applicativo, gli esiti di una verifica empirica dei modelli di pricing indagati, in particolare dei cosiddetti modelli "in forma ridotta", con riferimento alla quotazione dei CDS sul debito sovrano argentino.

Attraverso l'analisi delle serie storiche degli spread dei CDS argentini as 5 anni, vengono stimate le Probabilità di Default (PD) implicite nei prezzi di mercato, con l'obiettivo di fornire una valutazione del rischio di insolvenza del debito argentino. Da un lato, viene analizzato il caso storico del default argentino del 2001, illustrando come i modelli quantitativi di stima del rischio di credito avrebbero potuto anticipare l'insolvenza. Dall'altro lato, l'attenzione si sposta al 2024, periodo durante il quale si assiste a una

situazione economica complessa, aggravata dalle scelte di politica economica del governo Milei.

I modelli impiegati, in particolare quelli in forma ridotta, permettono di stimare le PD a partire dagli spread sui CDS. Questi spread riflettono le aspettative di mercato in merito alla solvibilità dell'Argentina e, quindi, forniscono una proxy importante per valutare il rischio di default sovrano. Viene infine effettuato un confronto tra le PD risk-neutral calcolate nel 2001 e quelle relative al 2024, mettendo in luce le similitudini e le differenze tra i due periodi di crisi.

## **CAPITOLO 1. Un caso di scuola nella storia dei default sovrani: il default argentino del 2001**

### *1.1 L'evoluzione del sistema economico-finanziario argentino*

La storia economica dell'Argentina è sempre stata caratterizzata da periodi estremamente turbolenti, che hanno visto il succedersi di gravi crisi economico-sociali, accompagnate da fasi di elevata instabilità politica, che hanno prodotto ben nove default sui titoli sovrani, il numero più alto mai registrato al mondo.

Questi periodi di instabilità, che si sono susseguiti lungo l'intero corso del '900, hanno prodotto ricorrenti crisi economiche che, in diversi casi, sono culminate in colpi di stato, seguiti da lunghe fasi di dittatura militare.

Pertanto, prima di analizzare diffusamente la crisi del 2001, ci si soffermerà, nel seguito, nella ricostruzione degli eventi che più hanno influenzato la storia e l'assetto economico-finanziario del paese.

#### *1.1.1 L'impatto della Grande Depressione del 1930*

L'Argentina sperimentò, nei cinquanta anni che vanno dal 1880 al 1930, una crescita economica di assoluto rilievo, dovuta fondamentalmente alla posizione occupata dal paese nella divisione internazionale del lavoro.

Posizionandosi su scala internazionale come primario produttore di materie prime agricole e derrate alimentari, il paese divenne rapidamente uno dei principali fornitori dei paesi europei, in particolare del Regno Unito.

Nel periodo considerato, l'Argentina fu quindi uno dei principali beneficiari dell'espansione economica globale. L'integrazione del paese nel mercato internazionale fu facilitata dall'investimento straniero, soprattutto britannico, che finanziò infrastrutture cruciali come ferrovie e porti, migliorando l'efficienza del trasporto delle merci agricole. Secondo Bértola e Ocampo (2012), l'Argentina, insieme ad altri paesi della cosiddetta "Nuova Periferia", come Canada e Australia, sperimentò una crescita sostenuta soprattutto grazie alla domanda europea di beni primari. Tuttavia, l'elevata dipendenza dall'esportazione di beni agricoli rese l'economia argentina vulnerabile agli shock esterni.

Questo periodo di crescita terminò, infatti, piuttosto bruscamente con la crisi mondiale del 1930, crisi che sancì la fine del modello di divisione internazionale del lavoro che si era andato affermando.

Per l'Argentina la crisi mondiale del 1930 ebbe conseguenze profonde, rendendo da un lato non più sostenibile il suo modello economico basato sull'esportazione di prodotti primari, dall'altro spingendo il paese ad avviare un processo di industrializzazione diretto a ridurre la dipendenza dalle importazioni di beni industriali, in un quadro comunque contrassegnato da un maggiore intervento dello stato nell'economia.

La crisi del 1930, che colpì con particolare virulenza gli Stati Uniti e il Regno Unito, spinse i governi dei paesi più sviluppati, ad adottare politiche economiche fortemente espansive, dirette a sostenere la domanda interna attraverso uno straordinario incremento della spesa pubblica. Queste politiche furono generalmente accompagnate da misure protezionistiche volte a favorire la produzione interna rispetto alle importazioni.

La riduzione significativa del reddito nazionale inglese comportò una riduzione del livello delle importazioni, influenzando di conseguenza l'economia dei paesi partecipanti alla divisione internazionale del lavoro e che interagivano con essa. Secondo Feinstein (1972), il prodotto interno lordo (PIL) del Regno Unito diminuì del 5% tra il 1929 e il 1931, e le importazioni totali crollarono di circa il 40% durante lo stesso periodo.

La crisi del 1930 non intaccò unicamente il sistema commerciale globale, ma compromise anche la circolazione internazionale dei capitali.

Infatti, le misure protezionistiche adottate dal Regno Unito e da altri paesi europei, come l'aumento delle tariffe doganali, l'imposizione di quote sulle importazioni, l'adozione di controlli sui cambi da parte dei paesi europei, contribuirono a un drastico calo dei flussi di capitale verso i paesi meno sviluppati, intensificando ulteriormente le loro difficoltà economiche (cf. Kindleberger, 1986).

In particolare, nel biennio 1931-32, l'afflusso di capitali verso l'Argentina provenienti da Francia, Regno Unito e Stati Uniti fu di soli 1.589 milioni di dollari, una drammatica contrazione rispetto ai 3.300 milioni di dollari affluiti tra il 1928 e il 1930 (cf. Visintini, 2022).

Il marcato declino delle esportazioni, il cui valore si ridusse di circa il 70% tra il 1929 e il 1932 passando da 1.300 a 400 milioni di dollari (cf. Díaz-Alejandro, 1970), ebbe un

impatto diretto sul reddito nazionale e sul livello di occupazione del paese (il tasso di disoccupazione passò dal 5% nel 1929 a oltre il 20% nel 1932).

Le dimensioni dello shock che la Grande Crisi produsse nelle relazioni commerciali con l'estero dell'Argentina, sono ben evidenziate nella Tabella 1 dove viene mostrato l'andamento comparato del "potere d'acquisto delle esportazioni" (*purchasing power of exports*) e delle importazioni in volume (*quantum of imports*) nei quindici anni che vanno dal 1928 al 1943.

Il potere di acquisto delle esportazioni misura il volume di importazioni che un paese può acquistare con i proventi delle sue esportazioni, prendendo in considerazione il volume dell'export e i termini di scambio (*terms of trade*), ossia il rapporto tra i prezzi delle esportazioni e delle importazioni, rapporto che riflette il potere contrattuale di un paese nel commercio internazionale.

	PURCHASING POWER OF EXPORTS	QUANTUM OF IMPORTS
1928/29-1932/33	-41.2	-50.0
1932/33-1936/37	63.4	45.1
1936/37-1938/39	-28.8	-1.4
1938/39-1942/43	-10.7	-57.5
<b>1928/29-1942/43</b>	<b>-31.5</b>	<b>-28.4</b>

Tabella 1. Andamento comparato del potere di acquisto dell'export e dei volumi dell'import in Argentina nel periodo 1928-1943. Fonte: Carlos Federico Diaz-Alejandro, "Stories of the 1930s for the 1980s." in *Financial Policies and the World Capital Market: The Problem of Latin American Countries*. University of Chicago Press, 1983.

Nella tabella vengono evidenziate le variazioni percentuali, registrate in ciascuno dei sottoperiodi in cui è stato suddiviso il periodo 1928-1943, delle due grandezze analizzate. I valori iniziali e finali di ciascuna grandezza, in ognuno dei sottoperiodi, sono ottenuti come valori medi calcolati su un biennio (es. nel primo sottoperiodo, i bienni 1928/29 e 1932/33).

Dalla tabella si evince agevolmente che il periodo 1928/29-1932/33 è quello in cui l'impatto della crisi sul commercio estero dell'Argentina è stato particolarmente significativo. Durante questo periodo, infatti, il potere d'acquisto delle esportazioni argentine diminuì del 41.2%, mentre il volume delle importazioni crollò del 50.0%.

Ciò sta a indicare che, a causa della Grande Depressione e delle misure protezionistiche adottate a livello globale, l'Argentina subì una significativa riduzione nella capacità di importare beni in cambio delle sue esportazioni.

Complessivamente (ultima riga della tabella), tra il 1928/29 e il 1942/43, il potere d'acquisto delle esportazioni argentine diminuì del 31.5% mentre il volume delle importazioni fece registrare una contrazione pari a 28.4%. Questo dato riflette un quindicennio di instabilità economica globale, che avrebbe avuto impatti duraturi sulla capacità di ripristinare la competitività del paese nel commercio internazionale.

A partire dal 1930, il paese adottò varie misure interventiste, tra cui spicca l'introduzione del controllo sui tassi di cambio. Il controllo richiese l'istituzione di un mercato ufficiale dei cambi attraverso il quale venivano regolate tutte le operazioni in valuta estera. Questo sistema di regolazione, che permetteva allo Stato argentino di acquistare valuta estera dagli esportatori a un prezzo fisso e di rivendere la stessa agli importatori a un prezzo in valuta nazionale maggiorato, generava un surplus finanziario (un "differenziale tra i cambi") che contribuiva alle entrate finanziarie dello Stato.

Nel 1935, fu peraltro istituito il *Banco Central de la República Argentina* con l'obiettivo di supervisionare il sistema bancario e adattare l'offerta di moneta e liquidità alle condizioni economiche reali, preservando così il valore della moneta locale.

La crisi influenzò anche le fonti di finanziamento del governo nazionale. In particolare, a causa della diminuzione delle entrate da tasse su importazioni ed esportazioni, furono introdotte due nuove imposte: quella sul reddito e quella sulle vendite.

La Tabella 2, dove vengono presentati i dati relativi all'andamento di alcune fondamentali variabili monetarie e fiscali in Argentina nel periodo che va dal 1929 al 1943, evidenzia:

- a) la significativa contrazione dell'offerta di moneta dal 1931 al 1935, con un'inversione di tendenza e una crescita continua fino al 1941;
- b) la riduzione della pressione fiscale fino al 1932, seguita da un trend in crescita a partire dal 1933;
- c) un trend di crescita continua del livello delle spese correnti, con una leggera flessione nel 1940;
- d) la graduale diminuzione dal 1932 al 1941 delle tasse sul commercio estero compensata parzialmente dalla differenza di cambio che dal 1935 diventa una fonte significativa di entrate, crescendo costantemente fino al 1941. Le imposte sul reddito, introdotte più tardi, mostrano una tendenza crescente dal 1937 al 1941.

La tabella mostra chiaramente l'evoluzione delle politiche economiche e fiscali in Argentina nel periodo successivo alla crisi del 1930. Le misure adottate, tra cui l'aumento dell'offerta di moneta e l'espansione della spesa pubblica, a partire dal biennio 1936/37 sono state cruciali per stimolare l'economia durante un periodo di acuta difficoltà economica globale. La struttura fiscale del paese è cambiata significativamente, con una riduzione delle entrate derivanti dal commercio estero e un aumento delle imposte sul reddito e dei guadagni derivanti dal differenziale di cambio.

	OFFERTA DI MONETA*	TOTALE IMPOSTE CORRENTI*	TOTALE SPESE CORRENTI*	STRUTTURA FISCALE (%)		
				TASSE SUL COMMERCIO ESTERO	DIFFERENZA DI CAMBIO	IMPOSTE SUL REDDITO
1928	101,3	98,8	93	54,6	0	0
1929	100	100	100	54,9	0	0
1930	100,1	88,7	110,5	51,2	0	0
1931	89,3	91,7	91,9	46,1	0	0
1932	88,5	99,3	86	38,7	0	7,2
1933	87,3	107,4	89,1	38,2	0,1	8,1
1934	87,9	120,3	94,5	33,1	12,6	7,4
1935	87,6	130,9	99,3	33,1	12,1	7,9
1936	96,2	131,2	106,4	31,9	9	7,3
1937	102,2	147,6	123,6	36,8	5,8	9
1938	100,2	147,7	129,4	34,1	6,5	9,8
1939	103,3	157,1	147,8	27,3	9,6	9,5
1940	105,4	164,5	133,7	22	16,2	10,2
1941	122,1	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D

\* 1929 = 100

Tabella 2. Evoluzione della politica monetaria e fiscale in Argentina nel periodo successivo alla crisi del 1930. Fonte: Alfredo Aldo Visintini, *Las Políticas Económicas En Argentina*. Editorial Biblos, 2022

Le scelte di politica economica ebbero, ovviamente, un impatto significativo sulle dinamiche inflazionistiche. La Tabella 3 mostra l'andamento dell'inflazione in Argentina nel periodo 1913-1945, misurata, rispettivamente:

	IPC* (variazione %)	IPM** (variazione %)
1913-1914	-0,26	N/D
1915-1919	10,47	N/D
1920-1924	-7,00	N/D
1925-1929	-0,99	N/D
1930-1933	-4,57	-2,20
1934-1936	7,21	0,51
1937-1939	0,45	-2,24
1940-1945	5,54	10,78

\*Índice de Precios al Consumidor (Indice dei Prezzi al Consumo)

\*\* Índice de Precios Mayoristas (Indice dei Prezzi all'Ingresso)

Tabella 3. Andamento dell'inflazione in Argentina nel periodo 1913-1945. Fonte: Alfredo Aldo Visintini, *Las Políticas Económicas En Argentina*. Editorial Biblos, 2022

- a) dalle variazioni dell'Indice dei Prezzi al Consumo (IPC), che corrispondendo alla variazione media, in un determinato periodo, dei prezzi pagati dai consumatori

per un paniere rappresentativo di beni e servizi, riflettono l'andamento del costo della vita per il consumatore medio.

- b) Dalle variazioni dell'Indice dei Prezzi all'Ingrosso (IPM), che corrispondendo alla variazione media nel tempo dei prezzi di vendita all'ingrosso di beni e materie prime, riflettono l'andamento dei costi di produzione e di distribuzione.

La tabella mostra, in particolare, che nel periodo a cavallo della Grande Depressione (1930-1933), l'Argentina sperimentò una forte pressione deflazionistica, sia nei prezzi al consumo (-4,57%) che nei prezzi all'ingrosso (-2,20%).

Le iniziali spinte deflazionistiche furono poi seguite da un periodo di bassa inflazione che si protrasse fino all'inizio della Seconda Guerra Mondiale.

Peraltro, a causa del basso tasso di inflazione, il peso argentino, la valuta nazionale, divenne una "valuta di accumulazione" che gli agenti economici (individui, imprese e istituzioni), iniziarono a considerare non solo come un mezzo di scambio, ma anche come una forma sicura di risparmio. In altre parole, la stabilità dei prezzi rese il peso una valuta affidabile come riserva di valore, incentivando il risparmio piuttosto che la spesa o l'investimento in beni di consumo o altre valute.

Il progressivo deterioramento della capacità di importazione, causato dalla crisi degli anni Trenta, e illustrato nella precedente Tabella 1, comportò una modifica sostanziale nella struttura economica del Paese e nel suo stesso modello di sviluppo.

In un contesto in cui si rendeva necessaria l'internalizzazione della produzione di beni precedentemente acquistati all'estero, il Paese optò per un processo di sostituzione delle importazioni nell'industria leggera, decidendo di internalizzare principalmente la produzione dei beni di consumo (cf. Visintini, 2022).

Ciò si evince dall'analisi dell'evoluzione della struttura degli acquisti di beni all'estero. Secondo uno studio del CEPAL (*Comisión Económica para América Latina y el Caribe*), la commissione regionale delle Nazioni Unite per sviluppo economico e sociale dei paesi dell'America Latina e dei Caraibi, nella fase iniziale di industrializzazione (1930-1934), il 39% delle importazioni totali era costituito da beni di consumo, mentre il 14% da beni strumentali e la restante parte da beni intermedi (cf. Ground, 1988).

Le importazioni di beni di consumo diminuirono gradualmente: nel periodo 1935-1939 raggiunsero il 34%, per passare poi al 12,7% nel quinquennio 1950-1954 e arrivare infine al 9,7% nel 1955.

Nel periodo che va dal 1930 al 1955, pur nel quadro di una graduale sostituzione delle importazioni dei beni di consumo, la dipendenza dall'estero continuò a essere molto forte per l'industria di base e quella dei combustibili.

Infatti, la crescita dell'industria leggera richiedeva un quantitativo maggiore di combustibili, prodotti chimici, macchinari e beni strumentali rispetto a quelli di cui il Paese disponeva.

Il crollo delle importazioni determinò una riduzione significativa delle entrate fiscali, soprattutto del margine di cambio, ovvero lo *spread* tra il prezzo a cui il governo acquistava le valute e il prezzo al quale le rivendeva agli importatori (cf. Conde, 2013). A causa dell'aumento dell'afflusso valutario derivante dal crescente aumento delle esportazioni e della mancanza di una corrispondente domanda di importazioni, la Banca centrale decise di acquistare valute estere dagli esportatori creando nuova moneta e accumulando, al contempo un surplus di valuta estera. Dal 1941 in poi, il settore delle esportazioni divenne così fondamentale nella creazione di mezzi di pagamento.

Parallelamente, per compensare il calo delle entrate fiscali, in particolare di quelle relative al margine di cambio e alle importazioni, il governo argentino decise di sfruttare la liquidità disponibile sul mercato, per collocare il proprio debito.

### *1.1.2 L'Argentina di Peron*

Il 4 giugno 1946, Juan Domingo Perón assunse la presidenza dell'Argentina. In quel momento, i principali indicatori macroeconomici del Paese evidenziavano un diffuso benessere economico. In particolare, la situazione dei conti con l'estero appariva molto solida, caratterizzata da forti attivi della bilancia commerciale e dalla disponibilità di ingenti riserve in oro e valuta estera (cf. Silvestri, 2013).

Il primo triennio della presidenza viene spesso considerato come il più rappresentativo per la comprensione della visione e degli obiettivi che informarono la politica economica peronista.

Gli obiettivi principali di politica economica in questa prima fase includevano la redistribuzione delle risorse a favore dei ceti urbani, l'adozione di politiche espansive dirette al sostegno e alla crescita del reddito, l'aumento dei livelli occupazionali e l'incentivazione dei consumi interni.

Tali obiettivi furono perseguiti attraverso un'accresciuta presenza dello Stato nell'economia nazionale.

In particolare, venne varato un massiccio programma di nazionalizzazioni, la più rilevante delle quali fu quella della rete ferroviaria, all'epoca di proprietà britannica, acquisita cancellando il debito che la Gran Bretagna aveva verso l'Argentina e che derivava principalmente dalle esportazioni argentine di beni agricoli e materie prime verso la Gran Bretagna nel 1947.

Questa operazione si rivelò poi particolarmente svantaggiosa poiché il costo di acquisto superava di gran lunga il valore reale delle ferrovie, che necessitavano di ingenti investimenti per il miglioramento delle infrastrutture.

Allo stesso modo, la nazionalizzazione della rete telefonica della ITT Corporation si dimostrò molto onerosa, sia per via degli alti costi di acquisizione che per i necessari interventi di modernizzazione della rete, già obsoleta.

Un esempio emblematico della volontà di Perón di rafforzare il controllo statale sull'economia fu la nazionalizzazione del *Banco Central de la República Argentina* e dei depositi bancari nel 1946. Questa mossa consentì al governo di esercitare un controllo diretto sulle politiche monetarie e creditizie del paese.

La politica economica di Perón fu fortemente basata sullo sviluppo industriale, il che ebbe effetti distorsivi seri e duraturi, dal momento che per favorire lo sviluppo del settore industriale, in particolare dell'industria leggera, il settore agricolo, grazie al quale l'Argentina aveva potuto vantare di una bilancia commerciale attiva e di consistenti surplus valutari, venne pesantemente penalizzato (cf. Prebisch, 1950).

Il governo peronista riuscì a redistribuire le risorse dal settore agricolo a quello industriale attraverso lo IAPI (*Instituto Argentino de Promoción del Intercambio*), che aveva il monopolio del commercio estero.

L'IAPI acquistava beni agricoli destinati all'esportazione a prezzi amministrati inferiori al valore di mercato e li rivendeva a prezzi internazionali, trasferendo i profitti al *Banco Industrial* per finanziare il settore industriale.

Una dei pochi effetti positivi indotti da questo processo di industrializzazione forzata fu la significativa riduzione del tasso di disoccupazione. Infatti, durante la presidenza di Perón, il tasso di disoccupazione passò da circa il 6% nel 1946 a meno del 3% nei primi anni '50, grazie alla creazione di numerosi posti di lavoro nell'industria leggera (cf. Di Tella & Dornbusch, 1989)

Tuttavia, tali politiche comportarono anche effetti negativi significativi, tra cui l'espansione del deficit di bilancio, il peggioramento del saldo commerciale con l'estero e, soprattutto, l'aumento del tasso di inflazione.

Quest'ultimo effetto è attribuibile in buona parte a politiche fiscali incentrate sulla crescita sostenuta della spesa pubblica, politiche che determinarono deficit strutturali di bilancio per coprire i quali il governo fece ricorso alla stampa di moneta.

Nel 1949, Perón riformò la Costituzione argentina, al fine di introdurre nell'ordinamento la possibilità di essere eletti per due mandati alla Presidenza. Questa modifica costituzionale gli consentì di candidarsi per un secondo mandato nelle elezioni previste del 1951. Dopo il successo in queste elezioni, il secondo governo Perón iniziò ufficialmente il 4 giugno 1952 e durò fino al 1955, quando Perón fu rovesciato da un golpe militare che lo costrinse all'esilio.

Dopo la morte di Perón il 1° luglio 1974, sua moglie Isabel Martínez de Perón assunse la presidenza dell'Argentina. Tuttavia, non riuscì a gestire la grave crisi economica che affliggeva il paese. L'economia si trovava in uno stato di profonda instabilità, con un tasso di inflazione che raggiunse il 335% nel 1975 (cf. Saxton, 2003) e le politiche economiche fallimentari del governo contribuirono all'aumento della povertà e della disoccupazione. La situazione si deteriorò ulteriormente con l'intensificarsi della violenza politica e la crescente attività dei gruppi guerriglieri. Questo clima di instabilità culminò nel colpo di stato del 24 marzo 1976, che pose fine al governo di Isabel inaugurando una nuova brutale dittatura militare.

Durante la dittatura militare, l'Argentina attraversò ulteriori periodi di forte crisi, tra cui quello innescato dalla guerra delle Isole Falkland del 1982, che aggravò ulteriormente la situazione economica. La giunta militare mantenne il potere fino al 1983, quando il governo fu trasferito al presidente Raúl Alfonsín.

Nonostante le speranze di riforme economiche e stabilità, Alfonsín non riuscì a risollevare l'economia argentina e durante la sua presidenza l'inflazione toccò il suo apice, raggiungendo il 4924%.

Le dimissioni nel 1989 del governo Alfonsín e l'avvento del nuovo governo guidato da Carlos Menem, segnarono il crollo definitivo del modello di economia chiusa che il peronismo aveva imposto al Paese a partire dal secondo dopoguerra.

È molto eloquente, ai fini della comprensione degli effetti che questo modello ha avuto sulla crescita dell'economia argentina, l'andamento del PIL pro-capite del Paese rispetto a quello delle economie più sviluppate. Nel 1913, il PIL pro capite argentino era pari a circa il 72% di quello degli Stati Uniti ed era superiore a quello di Francia, Germania e Svezia. Il PIL pro-capite argentino sarebbe poi sceso al 52% rispetto a quello degli Stati Uniti nel 1950 e infine al 28% nel 1990 (cf. Saxton, 2003).

### *1.1.3 Il governo di Carlos Menem*

L'insediamento del governo Menem nel luglio del 1989 segnò un radicale cambiamento per l'Argentina, grazie a un nuovo contesto politico-istituzionale che consentì l'introduzione di una politica economica innovativa.

L'obiettivo primario di tale politica era quello di contrastare l'iperinflazione che affliggeva il paese e avviare la trasformazione dell'Argentina in una compiuta economia di mercato. L'iperinflazione è una situazione in cui la dinamica dei prezzi dei beni e dei servizi è caratterizzata da aumenti iperbolici (nell'ordine del 50% su base mensile). Questa situazione produce a una rapida perdita di valore della moneta dal momento che sia i consumatori che le imprese cercano di sbarazzarsi della moneta prima che perda ulteriore valore, causando un circolo vizioso di aumento dei prezzi.

Secondo i dati dell'INDEC (*Instituto Nacional de Estadística y Censos*), l'Argentina aveva sperimentato tassi di inflazione estremamente elevati nel decennio antecedente all'entrata in carica di Menem.

Questi dati mostrano chiaramente come l'Argentina fosse nel pieno di una crisi iperinflazionistica, con un aumento esponenziale dei prezzi, specialmente nel 1989, l'anno in cui l'inflazione raggiunse un incredibile 4924% (Figura 1).

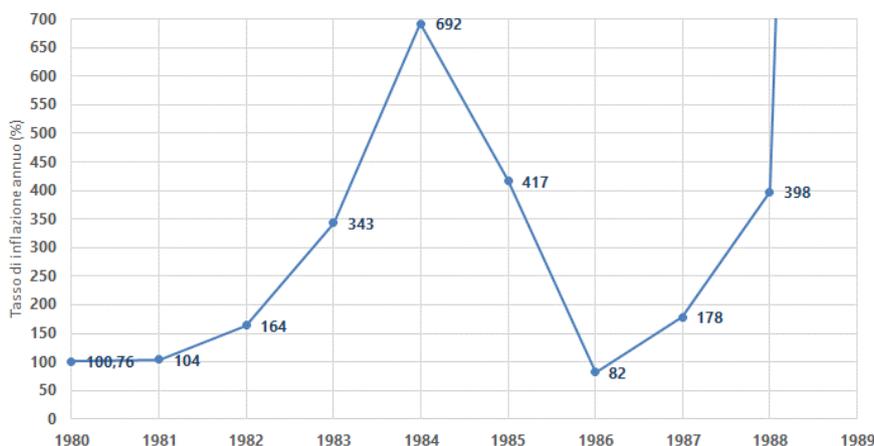


Figura 1. Andamento del tasso d'inflazione annuo (variazione dell'indice CPI) in Argentina nel periodo 1980-1989. Fonte: elaborazione dell'autore su dati INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos) 2024

Tra le prime misure, di ispirazione marcatamente neoliberista, adottate dal governo Menem, vi fu la Legge per la Riforma dello Stato e la Legge per l'Emergenza Economica, entrambe introdotte tra agosto e settembre del 1989 (cf. Silvestri, 2013).

La prima legge avviò un processo di privatizzazione delle imprese pubbliche, tra cui la compagnia aerea *Aerolíneas Argentinas* e la compagnia telefonica *ENTEL*, mentre la seconda legge era diretta a ridurre drasticamente i sussidi concessi agli imprenditori attraverso le diverse leggi di promozione industriale degli anni precedenti, sussidi che avevano influito pesantemente sul bilancio nazionale.

Nonostante il programma economico avesse avuto inizialmente successo nel contenimento dell'inflazione, che su base mensile passò dal 196% di luglio 1989 al 9,3% di settembre e al 5,6% di ottobre dello stesso anno (cf. Visintini, 2022), la stabilizzazione dei prezzi non fu duratura.

Nel dicembre dello stesso anno si registrò un nuovo caso di iperinflazione, che portò alla nomina di un nuovo ministro dell'economia, Antonio Erman González, il quale dovette immediatamente affrontare il problema della drammatica fuga di capitali che stava prosciugando le riserve della banca centrale.

Dopo il rifinanziamento automatico dei titoli di debito a scadenza, il governo decise di attuare un piano più complesso, il Piano Bonex. Questo programma di consolidamento del debito era accompagnato da varie misure restrittive di politica monetaria e fiscale (cf. Silvestri, 2013). Il Piano Bonex prevedeva la conversione forzata dei depositi a tempo

determinato dei risparmiatori in obbligazioni a lungo termine denominate in dollari. Questa manovra mirava a ridurre immediatamente la pressione sulla valuta nazionale e a prevenire ulteriori fughe di capitali.

Il Piano Bonex riuscì a porre un freno alla fuga dalla valuta nazionale, ma riuscì solo in misura limitata a contrastare il rapido deterioramento dei conti pubblici. La manovra comportò, infatti, l'appropriazione dei risparmi dei cittadini, che si ritrovarono con obbligazioni a lungo termine invece dei loro depositi liquidi. Inoltre, si introdussero restrizioni nei pagamenti statali e nella circolazione monetaria. Queste misure ridussero temporaneamente l'inflazione, ma al prezzo di una significativa recessione che deprimeva le entrate fiscali. Nell'intento di porvi rimedio, il governo fu costretto a ricorrere nuovamente a politiche monetarie inflazionistiche

Nel gennaio del 1991, González fu sostituito dal nuovo ministro dell'economia, Domingo Cavallo, noto per il Piano di Convertibilità introdotto nell'aprile dello stesso anno. Il Piano di Convertibilità sembrava essere una soluzione immediata al problema dell'iperinflazione ed era caratterizzato da un tasso di cambio fisso di 10.000 australi per un dollaro.

Gli australi erano la moneta ufficiale dell'Argentina, introdotta nel 1985 per sostituire il peso argentino al fine di combattere l'inflazione galoppante. Tuttavia, anche l'austral subì una grave svalutazione, portando a tassi di inflazione estremamente elevati. Conseguentemente dal 1° gennaio 1992, l'*austral* fu riconvertito in pesos (ARS), fissando un nuovo tasso di cambio di 1 ARS per un dollaro USA.

Il Piano di Convertibilità si basava, fondamentalmente, da un lato su un tasso di cambio fisso tra *australes* e dollaro, il cui mantenimento era affidato alla Banca centrale, dall'altro su un vincolo in base al quale la quantità di moneta nazionale in circolazione doveva essere uguale all'ammontare delle riserve in valuta estera possedute dalla Banca centrale. Entrambe queste condizioni costituivano i pilastri di un sistema che in politica monetaria è noto come *currency board* e che è diretto a stabilizzare l'economia, ridurre l'inflazione e attirare investimenti stranieri, creando un ambiente di maggiore fiducia per i mercati finanziari internazionali.

Il Piano di Convertibilità mirava non solo alla stabilizzazione monetaria, ma anche a promuovere un modello economico basato su privatizzazioni, apertura commerciale, deregolamentazione e liberalizzazione del sistema finanziario. Come mostrato dalla Figura 2, il Piano riuscì nell'intento di contenere l'inflazione, avviando dal 1991 un ininterrotto processo di raffreddamento delle dinamiche inflazionistiche, che culminò addirittura in una moderata deflazione nei primi anni 2000.

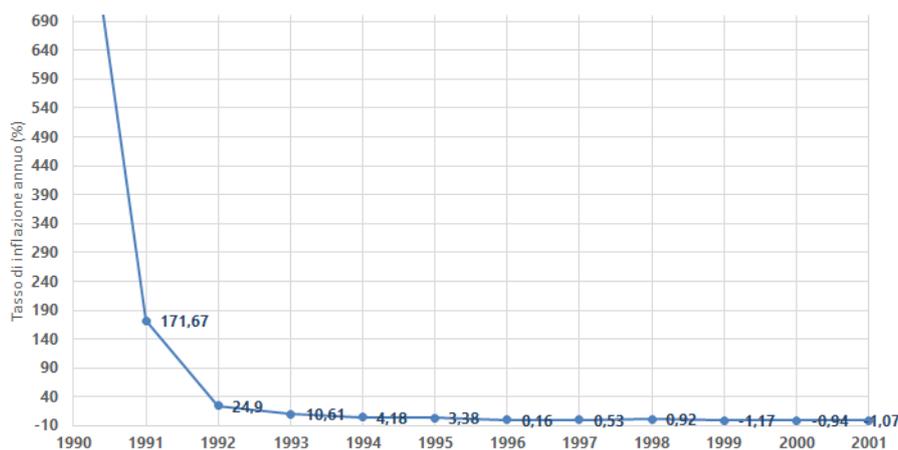


Figura 2, Andamento del tasso d'inflazione annuo (variazione dell'indice CPI) in Argentina nel periodo 1990-2001. Fonte: elaborazione dell'autore su dati INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos) 2024

Il Piano ebbe anche effetti piuttosto significativi sulla crescita economica del Paese, come testimoniato dal fatto che all'inizio degli anni '90, la crescita del PIL in termini reali fu finalmente positiva, con un picco del 10% nel 1992 (cf. Liutyi, 2018).

La crescita economica catalizzò l'interesse di nuovi investitori esteri, che contribuirono a modernizzare ferrovie, banche e vari settori pubblici. Eloquente, a tal proposito, la crescita degli Investimenti Diretti Esteri (IDE) in Argentina, che passarono da 200 milioni di dollari USA nel 1992 a 19 miliardi nel 1998.

Tuttavia, l'unico aspetto negativo di questi anni fu il tasso di disoccupazione, che rimase elevato. Malgrado il numero di posti di lavoro fosse cresciuto di pari passo con la popolazione, il numero di persone in cerca di lavoro aumentò più rapidamente.

Il Piano di Convertibilità, nella valutazione di gran parte degli economisti, nonostante il riconoscimento dei suoi innegabili effetti positivi, è stato considerato come una delle cause scatenanti della crisi economica che travolse l'Argentina un decennio più tardi.

## 1.2 La crisi del 2001

Dopo quasi un decennio di ripresa economica, i sogni dell'Argentina vennero bruscamente interrotti nel 2001 da una delle più gravi crisi della storia moderna, caratterizzata da un default su circa 95 miliardi di dollari del suo debito sovrano (cf. Guzman, 2016).

L'Argentina aveva già affrontato, dalla sua fondazione come stato indipendente, diverse situazioni di crisi che erano culminate nel default del suo debito sovrano, in particolare nel 1827, nel 1890 e nel 1982. In particolare, il default del 1982 fu determinato, fondamentalmente, dall'aumento dei tassi di interesse globali e dalla recessione mondiale, che resero il servizio del debito sovrano insostenibile. Tuttavia, sebbene significativa, la crisi del 1982 fu meno devastante rispetto a quella del 2001 in termini di impatto sociale ed economico.

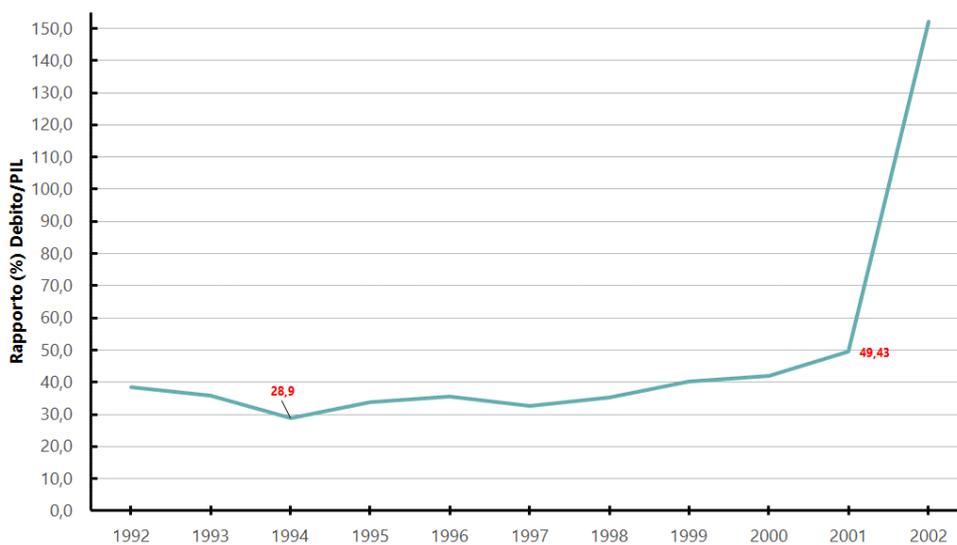
Vari furono i fattori che portarono l'Argentina al default nel 2001. Tra questi, come evidenziato in molti studi e analisi successive (cf. Jonas, 2002), un ruolo determinante, sebbene come causa indiretta, è stato attribuito al cosiddetto "*Tequila Effect*", ossia agli effetti della crisi economica che colpì il Messico a partire dalla fine del 1994, crisi caratterizzata da una rapida svalutazione del peso messicano e da una conseguente crisi finanziaria.

Tale crisi si propagò ed ebbe un effetto duraturo su altri paesi emergenti, inclusa l'Argentina, poiché determinò, durante l'intera ultima parte del decennio, una significativa riduzione dei flussi di capitali verso l'intera regione latino-americana, dal momento che gli investitori internazionali, spaventati dalla crisi messicana, divennero più cauti nel prestare denaro ai Paesi emergenti.

L'Argentina fu quindi costretta a offrire tassi di interesse più elevati sui suoi titoli di stato e su altri strumenti di debito e questo aumento rese il debito pubblico argentino sempre più oneroso da sostenere, debito che peraltro, essendo per la gran parte denominato in valuta estera, aumentò la vulnerabilità del paese alle variazioni dei tassi di cambio.

L'aumento del debito pubblico e i crescenti costi per il servizio dello stesso, combinati con una politica economica instabile e la mancanza di riforme strutturali adeguate, portarono infine alla crisi economica del 2001 (cf. Sturzenegger & Zettelmeyer, 2006).

La Figura 3 mostra l'andamento del rapporto Debito/PIL argentino nel decennio 1992-2002 ed evidenzia, in particolare, l'inequivocabile crescita tendenziale dello stesso a partire dal 1995, anno della crisi messicana, quando era attestato su un valore pari al 28,9%, fino al 2002, quando raggiunse un livello pari al 150,5%.



*Figura 3. Argentina 1992-2002: andamento del rapporto Debito/PIL a prezzi correnti.  
Fonte: elaborazione dell'autore su dati FMI 2024 (Historical Public Debt database)*

Nei primi anni '90, in particolare fino al 1994, le entrate di bilancio dell'Argentina erano superiori alle uscite. Questo periodo di surplus fu caratterizzato da una stabilizzazione economica iniziale e da riforme strutturali introdotte dal governo, incluso il Piano di Convertibilità che ancorò il peso al dollaro USA. Tuttavia, a partire dal 1995, l'Argentina iniziò a registrare un deficit di bilancio significativo, con un disavanzo di circa 3,83 miliardi di Pesos. Questa tendenza negativa si aggravò nel corso degli anni, culminando nel 2002 con un deficit di bilancio di 17,2 miliardi di Pesos.

Analizzando la Figura 4, si osserva che dal 1991 al 1994 le entrate pubbliche erano più o meno in linea con le uscite. Nel 1994, le entrate superavano le uscite, indicando un surplus di bilancio.

Tuttavia, dal 1995 in poi, le uscite iniziarono a superare costantemente le entrate, segnando l'inizio di un periodo di deficit persistente. Nel 2001 le entrate diminuirono a circa 39 miliardi di Pesos, mentre le uscite rimasero attestata a un livello pari a circa 46 miliardi di Pesos, aggravando ulteriormente il deficit. Infine, nel 2002, il deficit raggiunse il suo apice con uscite che superarono i 55 miliardi di Pesos rispetto a entrate di circa 38 miliardi di Pesos.

La causa principali del crescente deficit dei conti pubblici va ricercata, innanzitutto, nel regime di cambio fisso tra il peso e il dollaro che rese le esportazioni argentine meno competitive e le importazioni più costose, erodendo la base produttiva nazionale e diminuendo le entrate fiscali. In secondo luogo, il deficit fu ulteriormente aggravato dall'incremento di spesa pubblica, non coperto da un corrispondente incremento delle entrate, attraverso il quale il governo intendeva far fronte alle pressioni sociali.

Con riferimento allo stesso decennio, peraltro, l'analisi delle variazioni annue del

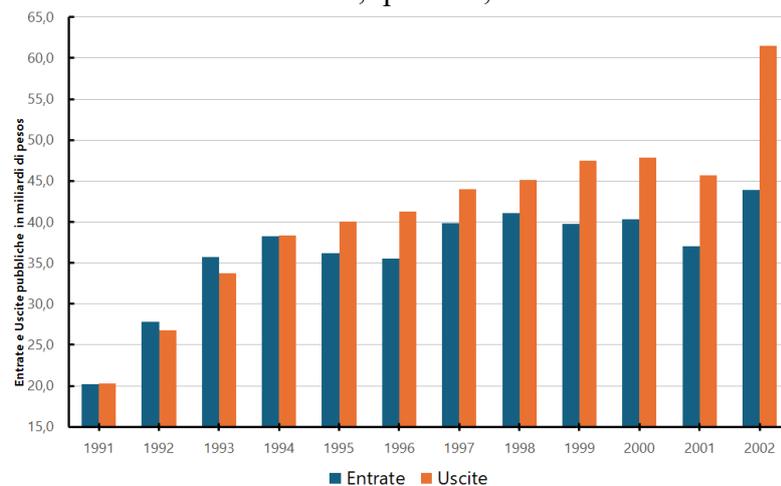


Figura 4. Andamento delle entrate e delle uscite pubbliche dello Stato argentino nel periodo 1991.2002 (miliardi di pesos). Fonte: elaborazione dell'autore su dati World Bank 2024

Prodotto Interno Lordo (PIL), evidenzia l'entrata del Paese in una fase di marcato declino economico, soprattutto a partire dal 1999, quando si registrò una diminuzione del PIL, rispetto all'anno precedente pari a circa il 3,4%. La fase recessiva toccò il suo massimo nel 2002, quando il PIL fece registrare una diminuzione pari a circa il 10,9% rispetto al 2001 (Figura 5).

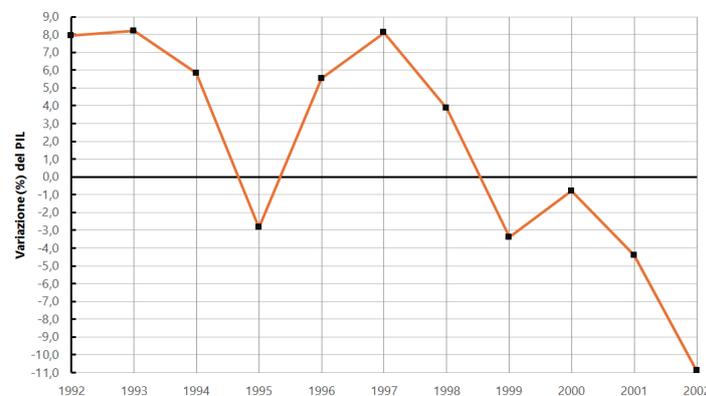


Figura 5. Variazione del PIL argentino nel decennio 1992-2002. Fonte: elaborazione dell'autore su dati World Bank 2024

Sul fronte dei conti con l'estero, il decennio che precede la crisi del 2001 è caratterizzato da saldi della bilancia commerciale costantemente negativi fino al 2000 (Figura 6). Tale situazione causò una carenza di valuta estera e una pressione significativa sulle riserve valutarie del Paese.

Tra il 2001 e il 2008, a una dinamica estremamente favorevole dell'Export, più che raddoppiato in valore nel periodo essendo passato da 14,5 a 31,1 miliardi di dollari USA, si contrappone un livello dell'Import più che triplicato (da 11,5 a 38,6 miliardi di dollari). Il peggioramento della bilancia commerciale, oltre a dipendere dal mutato scenario economico internazionale, fu anche determinato dal continuo apprezzamento del dollaro, che, in virtù, in virtù del Piano di convertibilità, provocò una continua sopravvalutazione del pesos. Questa sopravvalutazione rese le esportazioni argentine meno competitive sul mercato internazionale e aumentò il costo delle importazioni, aggravando ulteriormente il deficit commerciale.

L'evoluzione appena descritta del quadro macroeconomico appena descritto portò l'Argentina a una crisi economica e finanziaria senza precedenti, culminata nel default del 2001 e nell'abbandono del Piano di Convertibilità nel 2002. Tale esito venne anche influenzato da una serie di crisi finanziarie che colpirono vari mercati emergenti, come la crisi dei Paesi del Sud-Est Asiatico (1997-1998), il default del debito sovrano russo (1998) e la svalutazione senza precedenti del Real brasiliano nel 1999 (cf. Liutyi, 2019). Questi eventi provocarono un aumento degli *spread* dei titoli di stato sovrani, riflettendo un incremento della percezione del rischio percepito dagli investitori internazionali.

In particolare, gli *spread* per l'Argentina dell'indice EMBI (*Emerging Markets Bond Index*), indice che misura il rendimento dei titoli di stato emessi dai paesi emergenti, aumentarono drasticamente, indicando un peggioramento della fiducia degli investitori nei confronti della capacità del paese di onorare il proprio debito (cf. Maute, 2006).

Tale *sentiment* degli investitori internazionali peggiorò ulteriormente quando il presidente Menem provò a introdurre una riforma costituzionale diretta a garantirgli la possibilità di un terzo mandato.

Nel 1999, Fernando de la Rúa vinse le elezioni presidenziali e subito dopo la sua vittoria avviò una nuova trattativa con il Fondo Monetario Internazionale (FMI), organizzazione con la quale il Paese, sin dall'amministrazione di Menem, aveva sviluppato una stretta collaborazione.

Tra il 1991 e il 2001, l'Argentina negoziò una serie di accordi di finanziamento con l'FMI che portarono alla sottoscrizione di cinque intese: due programmi di finanziamento (1992 e 1998) nell'ambito della cosiddetta *Extended Fund Facility* (EFF), diretti a supportare riforme strutturali a medio termine per stabilizzare l'economia argentina e favorire la crescita sostenibile; tre *Stand-By Arrangements* (SBA), nel 1991, nel 1996 e nel 2000, diretti a fornire finanziamento a breve termine per affrontare problemi temporanei della bilancia dei pagamenti.

In particolare, l'SBA sottoscritto nel marzo 2000, prevedeva un finanziamento del valore di 7,2 miliardi di dollari, importo che all'inizio del 2001, di fronte all'aggravarsi della crisi economica, fu aumentato a circa 13,7 miliardi di dollari. In aggiunta, nell'ambito di tale accordo, l'Argentina ottenne ulteriore supporto finanziario da altre fonti ufficiali e private, portando il valore complessivo del pacchetto di assistenza economica a circa 39 miliardi di dollari. Infine, nel settembre del 2001 l'accordo fu ulteriormente ampliato con un'integrazione circa 8 miliardi di dollari, portando così il totale dei fondi messi a disposizione, dalla sola FMI a circa 22 miliardi di dollari. Di questa somma, fino a tre miliardi di dollari erano destinati a supportare una potenziale operazione di ristrutturazione del debito, con l'obiettivo di aiutare l'Argentina a gestire e rinegoziare il proprio debito sovrano in modo più sostenibile.

Di fronte a una situazione economica insostenibile e alla perdita di credibilità internazionale, l'Argentina non riuscì a ristrutturare il proprio debito. Il 20 dicembre 2001, il presidente Fernando de la Rúa si dimise, e sei giorni dopo un governo ad interim annunciò la sospensione unilaterale (moratoria) delle scadenze di pagamento del debito, cioè il default sul debito sovrano del Paese. Nel dicembre del 2001, il Governo annunciò la sospensione della scadenza delle obbligazioni governative (moratoria). La decisione ebbe riflessi anche sugli investitori italiani, che avevano sottoscritto titoli pubblici argentini, e diede avvio ad una complessa fase di negoziati internazionali finalizzati alla ristrutturazione del debito. Successivamente, il governo abbandonò il Piano di Convertibilità e svalutò il peso argentino.

Al momento del default, l'Argentina aveva obbligazioni per un valore nominale di 81,8 miliardi di dollari verso investitori privati esteri, 9,5 miliardi di dollari di debiti verso l'FMI, 6,3 miliardi di dollari dovuti ai paesi del cosiddetto "Club di Parigi", il forum

informale di paesi creditori attivo nella rinegoziazione dei debiti pubblici bilaterali, oltre ad altri obblighi finanziari verso gli investitori nazionali.

Eloquente e significativa fu anche l'evoluzione delle valutazioni sul rischio di default assegnate dalle agenzie di *rating*. Le maggiori società di *rating*, *Fitch*, *Moody's* e *Standard & Poor's*, avevano già assegnato all'Argentina valutazioni particolarmente negative nei mesi che precedettero il default.

In particolare, il 9 ottobre 2001 *Standard & Poor's* aveva attribuito al paese un *rating* di CCC+, indicando che il Paese era vulnerabile e dipendeva da condizioni economiche favorevoli per onorare il proprio debito. Successivamente, il 12 ottobre 2001, *Moody's* assegnò un *rating* di Caa3, segnalando in tal modo che il debito era ormai di qualità estremamente bassa e che sussisteva un rischio molto alto di insolvenza.

Il 31 ottobre *Standard & Poor's* annunciò un ulteriore declassamento, da CCC+ a CC, dei suoi *rating* sul debito a lungo termine dell'Argentina, confermando peraltro il suo *rating* C per il debito a breve termine e mantenendo l'*Outlook* per il debito a negativo. Si trattava del più basso *rating* tra le economie emergenti valutate da *S&P* (cf. Wilkinson, 2001).

Il 21 dicembre *Fitch* dichiarò che, a seguito delle dimissioni dell'intero governo e dell'accresciuta incertezza creata da questo vuoto politico, i *rating* sulle obbligazioni sovrane argentine sono stati sarebbero stati abbassati da CC a C, indicando un default imminente (cf. FitchRatings, 2001).

In seguito alla dichiarazione di default, i *rating* furono ulteriormente declassati. *Standard & Poor's* assegnò un *rating* SD (*Selective Default*), che segnalava la scelta del Paese di non pagare una o più delle sue obbligazioni, continuando tuttavia a onorarne altre, e anche i *rating* assegnati da *Fitch* (DDD) e da *Moody's* (Ca) indicavano lo stato di default dell'Argentina su una o più obbligazioni.

### 1.3 Sviluppi recenti: verso un nuovo default?

Come si è visto, l'Argentina ha una lunga storia di instabilità politica ed economica, che continua a trovare puntuale riflesso nelle significative fluttuazioni dei suoi tassi fondamentali macroeconomici.

Limitando la nostra attenzione al periodo post-pandemico, in base agli ultimi dati prodotti dal Fondo Monetario Internazionale (cf. IMF, 2024), dopo una crescita di quasi il 5% del PIL, fatta registrare nel 2022, il paese è entrato in recessione nel 2023, con una contrazione del PIL pari a circa l'1,6% a causa della riduzione dei consumi domestici e di una eccezionale siccità che ha ridotto le esportazioni agricole.

Secondo l'FMI, l'elevata inflazione, gli sforzi di consolidamento fiscale e le stringenti circostanze finanziarie eserciteranno pressioni sui consumi per tutto il 2024, aggravate da bassi livelli di fiducia e incertezza politica che continueranno a ostacolare gli investimenti. Conseguentemente, lo stesso FMI prevede che a fine 2024 il PIL farà registrare un'ulteriore contrazione pari al 2,76% (cf. IMF, 2024).

Il nuovo governo guidato dal presidente Javier Milei, che ha assunto l'incarico a dicembre 2023, dovrà affrontare il compito imperativo di consolidare le finanze pubbliche per stabilizzare l'economia.

L'FMI ha stimato il deficit fiscale al 3.2% del PIL lo scorso anno, con una riduzione prevista nel 2024 (al 2.8%). Il debito pubblico lordo dell'Argentina è salito all'89.5% del PIL nel 2023 ed è detenuto, per il 46%, da amministrazioni pubbliche argentine, e per il 35% dal settore privato che comprende sia soggetti nazionali che esteri. Le organizzazioni multilaterali e bilaterali costituiscono il restante 19%.

Solo il 33% del debito pubblico totale è denominato in valuta locale, mentre la parte più significativa risulta denominata in dollari USA e indicizzata all'inflazione.

Alla fine di ottobre 2023, l'inflazione, misurata come variazione dell'Indice dei Prezzi al Consumo (IPC), ha superato il 140% (Figura 6), il tasso più alto dall'epoca dell'iperinflazione del 1991 e secondo le ultime rilevazioni disponibili dell'INDEC, l'Istituto Nazionale di Statistica argentino, il tasso tendenziale annuo a giugno 2024 si è attestato sul preoccupante livello del 271,5% (cf. INDEC, 2024). L'elevato tasso di inflazione, che continua a essere il problema principale per l'economia del paese, non solo per l'inarrestabile erosione del potere d'acquisto dei consumatori, ma anche perché rende più oneroso il servizio del debito pubblico, che, come si è detto, è prevalentemente denominato in dollari.

L'origine di tale problema è attribuibile, fondamentalmente, alla "monetizzazione" del debito che è seguita al nuovo default del 2020, in conseguenza del quale l'Argentina non

ha più avuto accesso ai mercati internazionali per il suo finanziamento e la Banca centrale è stata costretta a stampare moneta per coprire le uscite dello stato.

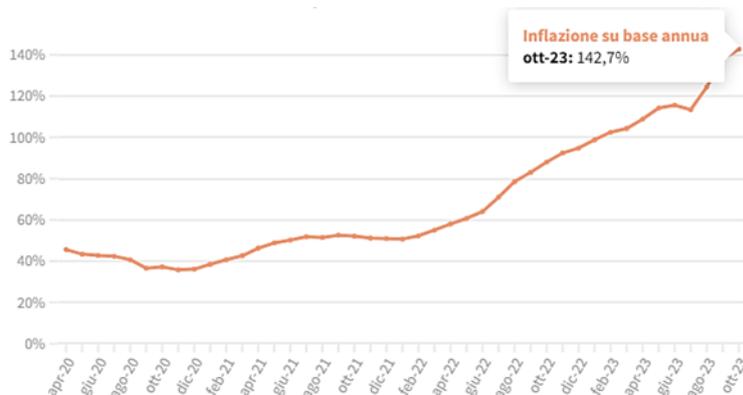


Figura 6. Argentina: andamento aprile 2020 - ottobre 2023 del tasso di inflazione su base annua. Fonte: elaborazione dell'autore su dati INDEC 2023

Un ulteriore fattore di destabilizzazione è l'accentuata dipendenza dal dollaro USA. Il continuo aggiustamento al rialzo dei tassi di interesse da parte della *FED* (*Federal Reserve*) nel periodo 2022-2024, adottato come misura per contrastare la ripresa dell'inflazione, ha avuto tra i suoi effetti collaterali l'apprezzamento del dollaro sul peso argentino (Figura 7) che, da agosto 2022 a giugno 2024 ha perso quasi l'85% del suo valore passando da una quotazione di 138,72 pesos per dollaro a una quotazione di 932,23 pesos per dollaro (cf. INDEC, 2024).

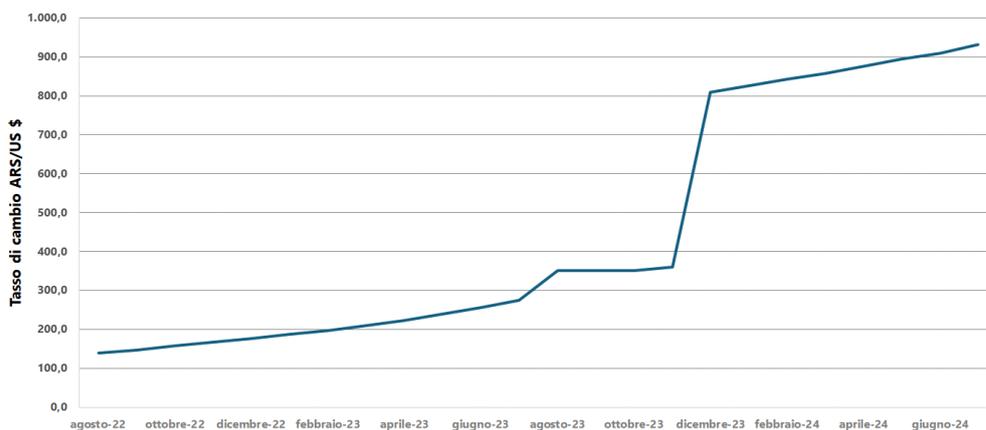


Figura 7. Tasso di cambio Peso argentino/US \$ da agosto 2022 a giugno 2024. Fonte: elaborazione dell'autore su dati Investing.com 2024 ([it.investing.com/currencies/usd-ars-historical-data](https://it.investing.com/currencies/usd-ars-historical-data))

Il deprezzamento inarrestabile del cambio rispetto al dollaro è particolarmente preoccupante proprio perché, come si è detto, il debito è per oltre due terzi denominato in valuta estera e, in particolare, in dollari USA (circa il 53 per cento).

Il tasso di disoccupazione, che si è attestato su un valore pari al 7.4% nel 2023, in aumento rispetto all'anno precedente (6.8%), si prevede (FMI) che permarrà relativamente stabile nei prossimi anni. È cresciuto, tuttavia, il grado di informalità dell'occupazione, che, secondo l'Organizzazione Mondiale del Lavoro, ha toccato un livello pari al 50,4%, uno dei più elevati tra le economie emergenti (cf. International Labour Organization, 2023). Data la situazione appena tratteggiata, non sembrano peregrine le preoccupazioni riguardo a un nuovo possibile default del debito sovrano.

Non sorprende quindi il fatto che l'agenzia *Fitch* abbia confermato, l'11 giugno 2024, un *rating* di CC per il debito sovrano, *rating* che indica una Probabilità di Default a breve termine dato il persistente livello di incertezza riguardo alla capacità del paese di aumentare le sue riserve valutarie accedere ai mercati globali. (cf. FitchRatings, 2024).

## **CAPITOLO 2. La teoria del rischio di default e i Credit Default Swap (CDS)**

La trattazione appena svolta sulla genesi e la cronologia del default argentino del 2001, un caso emblematico nella storia dei default sovrani, fornisce lo spunto per una riflessione più ampia sulla teoria del rischio di default, teoria che rappresenta il riferimento indispensabile nella prevenzione e mitigazione dello stesso rischio.

In particolare, l'adozione di particolari derivati creditizi come i Credit Default Swap (CDS), sviluppati per trasferire e mitigare tale rischio, sembra essere divenuta cruciale proprio alla luce di eventi come il default argentino del 2001.

Questo capitolo sarà quindi dedicato a illustrare i fondamenti della teoria del rischio di default, avvalendosi anche della ricca letteratura disponibile sull'argomento.

Successivamente, verranno introdotti e analizzati i fondamenti teorici e quantitativi che sono alla base dei modelli utilizzati per la misurazione e il pricing del rischio di credito (*credit risk pricing models*).

Infine, sarà oggetto di trattazione il tema della valutazione e del *pricing* dei *Credit Default Swaps* (CDS), una particolare famiglia di strumenti derivati che offre una protezione specifica contro questo rischio e che, a partire dagli anni '90 del secolo scorso, ha assunto un ruolo sempre più rilevante anche nella copertura dei rischi derivanti dal default dei debiti sovrani, come nel caso argentino appena illustrato.

### **2.1 Il concetto di default risk**

Il rischio di default è la possibilità che un'entità debitrice, sia essa un individuo, un'azienda o uno Stato sovrano, non riesca a far fronte, puntualmente e integralmente, agli obblighi di pagamento contrattualmente assunti (in termini sia di interessi che di capitale).

Si tratta, evidentemente, di un tipo di rischio il cui controllo e mitigazione appare cruciale per gli investitori e le istituzioni finanziarie, dal momento che è in grado di influenzare in misura rilevante il rendimento atteso degli investimenti e la stessa stabilità del sistema finanziario.

Pur in presenza di molte caratteristiche comuni, si opera generalmente una distinzione tra rischio di default e il cosiddetto *rischio di controparte* (cf. Porretta 2021, 376–77).

Il rischio di controparte, riferendosi al rischio che la controparte di una transazione risulti inadempiente prima del regolamento definitivo dei flussi finanziari della transazione stessa, è per sua natura generalmente bilaterale, coinvolgendo le due parti della transazione, parti che hanno obblighi futuri reciproci e che possono essere, quindi, entrambe esposte al rischio di inadempienza dell'altra.

Viceversa, il rischio di default è tipicamente unilaterale ed è tipico delle attività di finanziamento, dove il prestatore adempie finanziando il debitore (attraverso la concessione di un credito o attraverso la sottoscrizione di un prestito obbligazionario), mentre l'adempimento di quest'ultimo, che dovrà provvedere al futuro rimborso del prestito attraverso il pagamento di capitale e interessi, è tutt'altro che certo.

Nonostante la definizione appena data di rischio di default appaia assolutamente intuitiva e priva di ambiguità, essa, da sola, risulterebbe di limitata utilità pratica.

Essa, infatti, pur descrivendo compiutamente il fenomeno sotto il profilo qualitativo, non fornisce criteri utili alla quantificazione del rischio stesso attraverso una stima, il più possibile oggettiva, della probabilità che l'inadempienza si verifichi e dell'impatto potenziale della stessa.

La misurabilità richiede da un punto di vista operativo, pertanto, che siano definite in dettaglio le condizioni di inadempienza attraverso il cui concreto avverarsi determina lo stato di default.

La rilevanza pratica di tale definizione dettagliata si evince anche dal fatto che la sua formulazione è stata oggetto di ripetuti interventi da parte delle autorità di vigilanza bancaria europee e nazionali.

In particolare, la definizione di default stabilita a livello regolamentare (Regolamento europeo relativo ai requisiti prudenziali per gli enti creditizi e le imprese di investimento) ed entrata in vigore a partire dal 1° gennaio 2021, è incentrata su due criteri alternativi (cf. Banca d'Italia, 2021).

Secondo il primo di tali criteri, una controparte deve essere ritenuta oggettivamente in default qualora siano trascorsi più di 90 giorni continuativi dall'inadempimento di un obbligo di pagamento, a condizione che l'ammontare scaduto rappresenti più dell'1% dell'esposizione complessiva e sia di importo superiore a 100 euro per la clientela *retail* o a 500 euro per la clientela *corporate*.

In base al secondo criterio, eminentemente soggettivo, una controparte può essere ritenuta in default quando, in virtù di determinate evidenze, il prestatore ritiene improbabile il puntuale e integrale adempimento dell'obbligazione di pagamento da parte del debitore, indipendentemente dalla presenza di eventuali importi (o rate) scaduti e non pagati.

In questo caso si parla di una controparte in stato di "UTP" (acronimo di "*unlikely to pay*"), laddove le controparti o le posizioni ritenute oggettivamente in default in accordo al primo criterio sono classificate come "*past due*" (letteralmente, "in ritardo" o "in arretrato").

Quest'ultimo stato viene generalmente considerato uno stato di minore gravità rispetto a quello di UTP, sebbene posizioni classificate come "*past due*" possano scalare allo stato di UTP qualora la controparte in default non rientri in tempi ragionevolmente brevi.

Pertanto, in base al criterio soggettivo appena illustrato, il rischio di default non si manifesterebbe unicamente nel momento in cui risulti oggettivamente accertato lo stato di insolvenza del debitore, ma può essere invece più generalmente inteso come il rischio che un deterioramento del merito creditizio dello stesso renda improbabile l'adempimento integrale (in linea capitale e/o interessi) da parte del debitore (cf. Ferrari 2021, 181).

### *2.1.1 Il rischio di default dei debiti sovrani (sovereign default risk)*

Una particolare declinazione del rischio di default, che nell'economia di questo lavoro merita una speciale trattazione, è quella relativa ai cosiddetti debiti sovrani.

Il debito sovrano ("*sovereign debt*") è il debito pubblico emesso da un governo nazionale, generalmente attraverso il collocamento di un prestito diviso (titoli obbligazionari), denominato in valuta nazionale o estera, per finanziare "in deficit" le proprie attività (spesa pubblica, investimenti infrastrutturali, spesa sociale, ecc.).

Le obbligazioni emesse possono avere diverse scadenze, variando dal breve termine (es. BOT a 3 mesi) al lungo termine (obbligazioni a 30 anni o più). Tali obbligazioni riconoscono ai detentori il diritto al rimborso del valore nominale alla scadenza del titolo (in qualche caso maggiorato da un premio).

Nel caso dei *coupon bond* (es. BTP), i detentori percepiscono periodicamente una cedola, calcolata sul valore nominale del titolo, in base a un tasso che può essere fisso o variabile,

a seconda dei termini dell'emissione. Vi sono anche titoli “a capitalizzazione integrale” che non prevedono il pagamento di cedole periodiche (es. BOT), ma unicamente il rimborso alla scadenza in un'unica soluzione del capitale e degli interessi maturati.

In generale, un default sovrano si verifica quando uno Stato non è in grado (o non vuole) onorare i termini contrattuali relativi ai propri obblighi di pagamento sul debito (cf. Abbas & Pienkowski 2022).

Sebbene le condizioni specifiche che determinano i vari casi di default sovrano possano essere estremamente variabili, a livello internazionale si sono consolidate alcune pratiche e standard regolamentari condivisi, che identificano le principali condizioni ricorrenti nello stato di default dei debiti sovrani.

Il caso più comune di default sovrano si verifica nell'eventualità di un “mancato pagamento” (*missed payment*), ossia quando lo Stato emittente non riesce a pagare gli interessi sul debito alla data prevista oppure a rimborsare il capitale alla scadenza.

Un esempio di questo tipo di default è il caso dell'Argentina nel 2001, caso che è stato largamente tratteggiato nel precedente capitolo.

Un'altra possibile variante di default sovrano è rappresentata dalla “ristrutturazione del debito” (*debt restructuring*), che può manifestarsi attraverso una modifica unilaterale (ossia senza il consenso dei creditori) delle scadenze per i pagamenti del debito, un *haircut*, ossia un taglio del valore nominale del debito, oppure una riduzione dei tassi di interesse previsti dal contratto originario.

Un esempio molto noto di ristrutturazione del debito è quello verificatosi nel caso della Grecia nel 2012, il cui default ha comportato un *haircut* del 53,5%, una modifica delle scadenze dei pagamenti e una riduzione dei tassi di interesse sui nuovi titoli emessi.

Infine, vengono generalmente considerati casi di default sovrano anche le “moratorie” (*moratorium*), ossia dichiarazioni unilaterali di sospensione temporanea dei pagamenti del debito da parte di Stati emittenti, e i cosiddetti “default tecnici” (*technical default*), che si verificano quando uno Stato emittente viola clausole specifiche del contratto di debito senza necessariamente aver mancato scadenze di pagamento. Un esempio di moratoria è il caso del Venezuela nel 2017, mentre un esempio di default tecnico è il caso dell'Ecuador nel 2008.

In generale, tuttavia, fornire una definizione di default sovrano, che risulti sufficientemente condivisa e che possa coprire adeguatamente le diverse fattispecie, appare piuttosto arduo.

Adottare, infatti, una definizione di default sovrano come mera violazione contrattuale, può rivelarsi di scarsa utilità dal momento che, una tale definizione, risulta al contempo sia troppo ampia che troppo restrittiva. È troppo ampia perché include anche eventi scarsamente significativi, come ritardi minori nella trasmissione della documentazione, mentre è troppo restrittiva perché ignora situazioni (es. Grecia 2012), dove pur in assenza di mancati pagamenti o violazioni contrattuali, i creditori hanno comunque subito perdite significative derivanti dalla ristrutturazione del debito.

In pratica, né le definizioni contrattuali formali di default sovrano, né quelle economiche sostanziali, che comportano giudizi spesso arbitrari e soggettivi sul merito creditizio degli Stati emittenti, sembrano completamente soddisfacenti.

Alcuni ricercatori (cf. Ams et al. 2018) hanno perciò proposto un approccio analitico che permette di classificare i casi di default in base a tre generali categorie:

- a) **default tecnico**, che include qualsiasi evento (Event of Default-EoD) che non costituisce default né in base agli standard di terze parti (es. agenzie di *rating*), né in base ai contratti che regolano i derivati creditizi;
- b) **default contrattuale**, categoria che include il verificarsi di qualsiasi EoD che costituisca default anche in base agli standard di terze parti. In pratica, tutti i casi di default che ricadono in questa categoria includono un mancato pagamento, soggetto a un periodo di grazia (tipicamente 30 giorni) indipendentemente dalla forma del debito e dall'identità del creditore;
- c) **default sostanziale**, categoria questa che include le azioni del debitore che vengono considerate come default anche da terze parti (es. agenzie di *rating*). Si tratta, in particolare, di tutti i casi in cui una ristrutturazione del debito comporta termini meno favorevoli per il creditore.

Alla luce di questa classificazione, nel seguito di questo lavoro, dedicato al *pricing* del rischio di default e alla sua copertura attraverso derivati creditizi come i CDS, la locuzione default sovrano sarà riservata esclusivamente alle categorie b e c, dal momento che solo nei casi di default contrattuale o sostanziale il default ha rilevanza ai fini dell'attivazione dell'obbligo di pagamento dei venditori di protezione all'acquirente.

Infine, in questa parte conclusiva del paragrafo, mette conto di accennare brevemente al ruolo di assoluto rilievo che le agenzie di *rating* svolgono nel contesto dei default sovrani. Infatti, sebbene esse non dichiarino formalmente lo stato di default, le loro valutazioni relative al rischio possono avere importanti conseguenze economiche e finanziarie per gli Stati sovrani e per gli stessi investitori.

Le agenzie di *rating* sono società di valutazione indipendenti che assegnano *rating*, ossia giudizi sintetici, sulla qualità creditizia, sia a aziende e alle loro emissioni obbligazionarie (*corporate rating*), sia agli Stati nella loro veste di debitori sovrani (*sovereign rating*).

Le tre agenzie leader, a livello globale, nell'assegnazione dei *rating* (le cosiddette "tre sorelle") sono, in ordine di quota di mercato, *Standard&Poor's*, *Moody's* e *Fitch*.

Ognuna delle agenzie adotta una sua particolare scala che consente la classificazione degli emittenti (siano essi aziende o Stati sovrani) e delle loro emissioni in base a un criterio ordinale, criterio che si traduce nell'assegnazione a ciascun emittente e a ciascuna emissione di un codice alfanumerico corrispondente a una determinata fascia di rischio (Figura 8).

CATEGORIA	Fitch	S&P	Moody's	DESCRIZIONE EMITTENTE	DESCRIZIONE BOND
INVESTMENT GRADE	LUNGO TERMINE				
	AAA	AAA	Aaa	Eccellente qualità dell'attivo. Elevatissima capacità di copertura del debito.	Obbligazioni con il più basso rischio di insolvenza.
	AA+	AA+	Aa1	Capacità molto elevata di assolvere gli impegni finanziari.	Obbligazioni di alta qualità.
	AA	AA	Aa2		
	AA-	AA-	Aa3		
	A+	A+	A1	Capacità elevata di assolvere gli impegni finanziari.	Obbligazioni di qualità medio-alta.
	A	A	A2		
	A-	A-	A3		
	BBB+	BBB+	Baa1	Capacità adeguata di assolvere gli impegni finanziari, ma è probabile che risenta negativamente di eventuali cambiamenti congiunturali o del quadro economico.	Obbligazioni di qualità media.
	BBB	BBB	Baa2		
BBB-	BBB-	Baa3			
SPECULATIVE GRADE (O NON-INVESTMENT GRADE)	BB+	BB+	Ba1	Capacità più limitata di assolvere gli impegni finanziari, che può essere compromessa da cambiamenti congiunturali o del quadro economico.	Obbligazioni speculative. Nell'immediato sono meno esposte al rischio di credito rispetto ad altre emissioni speculative, ma nel medio-lungo periodo il rischio di insolvenza è più elevato.
	BB	BB	Ba2		
	BB-	BB-	Ba3		
	B+	B+	B1	Capacità ancora più limitata di assolvere gli impegni finanziari, che può essere compromessa da cambiamenti congiunturali o del quadro economico.	Obbligazioni speculative con elevata esposizione al rischio d'insolvenza.
	B	B	B2		
	B-	B-	B3		
	CCC	CCC+	Caa1	Scarsa qualità dell'attivo ed elevati problemi di liquidità. L'emittente non ha verosimilmente la capacità di pagare gli interessi e rimborsare il capitale.	Obbligazioni altamente speculative con ridotta probabilità che i pagamenti di interesse e capitale siano effettuati alle scadenze pattuite.
			Caa2		
			Caa3		
	CC	CC	Ca		
SD	SD	C			
D	D			Obbligazioni di qualità peggiore di emittenti in stato di insolvenza.	

Figura 8. Classi di rating utilizzate dalle tre principali agenzie mondiali.  
Fonte: elaborazione dell'autore, 2024

Le agenzie di *rating* valutano costantemente, attraverso una sistematica analisi dei fattori rilevanti di ordine economico, finanziario e politico, la capacità e la volontà dei paesi di onorare i loro obblighi di debito. Il risultato di tale valutazione può essere un “declassamento” (*downgrade*) del *rating* sovrano, declassamento che indicando un aumento del rischio di default, svolge un fondamentale ruolo segnaletico per il mercato, influenzando negativamente la fiducia degli investitori e aumentando i costi di finanziamento per il paese.

## 2.2 Modelli e framework quantitativi per la valutazione del rischio di default

La modellazione del rischio di default (*credit risk modelling*) è una componente cruciale della finanza quantitativa, dal momento che svolge un ruolo indispensabile nelle politiche di *risk management* di aziende ed istituzioni finanziarie, anche sovrane, e nella valutazione e pricing dei derivati creditizi come i CDS (cf. Lando, 2007).

Semplificando, possiamo affermare che l’interesse della ricerca e della letteratura in questo campo è stata indirizzato principalmente verso due tipologie di modelli, quella dei modelli basati su un approccio “strutturale” e quella dei modelli “in forma ridotta” o di “intensità”.

I modelli strutturali, introdotti per la prima volta da Merton (1974), si basano sui “fondamentali” economici dell’agente economico, sia esso un’azienda o uno Stato sovrano, il cui debito è soggetto a rischio di default.

In particolare, questi modelli utilizzano il valore delle attività dell’agente e la struttura del suo capitale, ossia il modo in cui lo stesso è finanziato, per determinare la Probabilità di Default del debito.

Alcune limitazioni del modello di Merton hanno portato allo sviluppo di numerose estensioni. Nel modello di Merton, il default si verifica unicamente alla scadenza del debito, nel caso in cui il valore delle attività dell’azienda risulti inferiore al valore del debito. In tal modo, tuttavia, non viene considerata la possibilità che un’azienda/ente emittente possa andare in default prima della scadenza del debito. Per contemplare tale possibilità Black e Cox (1976) hanno sviluppato un modello in cui vengono introdotte delle “barriere di default”, ossia delle soglie predeterminate per il valore delle attività, al raggiungimento delle quali si verifica il default.

Un'altra limitazione del modello di Merton, l'assunzione di tassi di interesse costanti, ha spinto Longstaff e Schwartz (1995) a introdurre tassi di interesse stocastici che possono influenzare significativamente il rischio di default e il pricing dei titoli di debito.

I modelli in forma ridotta (*reduced form models*), o modelli di intensità, rappresentano un approccio alternativo ai modelli strutturali. In questo caso, la relazione tra default e valore dell'azienda non è esplicitamente inclusa nel modello e il default viene considerato come un evento casuale improvviso che può essere descritto utilizzando un processo stocastico. In particolare, “evento di Poisson” è il termine generalmente usato per descrivere questo tipo di evento casuale, dal momento che quest'ultimo si assume si verifichi secondo un processo di Poisson, processo che gode delle seguenti proprietà:

1. Indipendenza degli eventi: gli eventi si verificano in modo indipendente l'uno dall'altro, ossia la probabilità che un evento si verifichi in un dato intervallo di tempo non influenza la probabilità che un altro evento si verifichi in un altro intervallo di tempo.
2. Tasso di occorrenza costante: gli eventi si verificano con un tasso medio costante  $\lambda$  per unità di tempo o spazio noto come *intensità* del processo.
3. Gli eventi sono considerati rari, nel senso che la probabilità che due o più eventi si verifichino nello stesso intervallo infinitesimale è trascurabile.
4. Gli intervalli di tempo tra gli eventi successivi sono distribuiti esponenzialmente con parametro  $\lambda$ .

Questa tecnica di modellazione del rischio di default è perciò anche conosciuta come *modellazione dell'intensità del default* perché i modelli di Poisson esaminano la frequenza, o intensità, di un determinato evento.

La probabilità o intensità di default, così come pure il tasso medio di recupero (*recovery rate*), possono essere determinati adottando modelli di rischio di credito in forma ridotta che impiegano gli *spread* creditizi osservati sul mercato, come gli *spread* dei Credit Default Swaps (CDS) sul debito sovrano. Per questo motivo essi risultano particolarmente adatti per modellare il rischio di credito del debito sovrano.

Uno dei primi e più noti modelli in forma ridotta è quello di Jarrow e Turnbull (1995), modello che nel tempo è stato oggetto di molteplici estensioni ed adattamenti.

Nel seguito verrà proposta un'analisi del modello di Merton, che per la sua rilevanza si assume rappresentativo dell'intera classe dei modelli strutturali, e un'analisi dell'approccio tipico dei modelli in forma ridotta.

Tale illustrazione sarà preceduta da una indispensabile panoramica dei diversi parametri e variabili chiave utilizzati, sia nei modelli in forma ridotta che strutturale, per valutare il rischio di default di un debitore, sia esso un'azienda o uno Stato sovrano.

### 2.2.1 La misurazione del rischio di credito: la Probabilità di Default (PD)

Nel seguito di questo paragrafo verranno introdotti e definiti i parametri tipicamente utilizzati per la quantificazione del rischio di default individuandone alcune fondamentali proprietà formali.

In particolare, i parametri oggetto di analisi sono i seguenti:

- a) la Probabilità di Default (PD, *Probability of Default*);
- b) l'Esposizione al Momento del Default (EAD, *Exposure at Default*);
- c) la Perdita in Caso di Default (LGD, *Loss Given Default*);
- d) il Tasso di Recupero (RR, *Recovery Rate*).

La Probabilità di Default (PD) è una stima *ex ante* della probabilità che un'entità venga meno, in un intervallo di tempo specificato, al regolamento dei propri obblighi di pagamento, dato uno stato di solvibilità iniziale.

Viceversa, il Tasso di Default (DR, *Default Rate*), è un valore osservato *ex post* definito come frequenza relativa delle controparti/esposizioni che risultavano solvibili all'inizio del periodo di osservazione, e che successivamente, sono risultate in default (Porretta 2021, 378–79).

In generale, quindi, la stima *ex ante* della PD al tempo  $t_0$  sarà tanto più precisa quanto più troverà riscontro nel tasso di default *ex post*, ovvero al tempo  $t_1$  (questo confronto è detto *backtesting*).

Il valore attribuito alla PD dipende innanzitutto, in misura inversa, dal grado di affidabilità creditizia assegnato al soggetto obbligato ed è anche legato alla definizione di default, nel senso che più stringente è quest'ultima (in termini di soglie temporali e materiali) più, a

parità di altre condizioni, la PD sarà elevata in quanto risulterà “meno difficile” che si verifichino le condizioni per il default.

Inoltre, è intuitivo osservare che anche il periodo di osservazione ha un impatto significativa sulla PD. Infatti, dal momento che una controparte/esposizione viene ritenuta in default se si avverano le condizioni previste per tale stato in un qualsiasi momento interno al periodo di osservazione, più ampio è tale orizzonte temporale di riferimento, più elevata risulterà, a parità di altre condizioni, la PD.

Le proprietà formali più significative della PD sono:

1.  $\min PD = 0$  (corrisponde alla probabilità nel caso di *default risk free*) (2-1)
2.  $\max PD = 1$  (valore massimo della PD che corrisponde al caso di default certo e conclamato) (2-2)
3.  $PD_{t \rightarrow t+1} < PD_{t \rightarrow t+2}$  (è una funzione monotona crescente del periodo di osservazione) (2-3)

Inoltre, assumendo l'indipendenza tra gli eventi di default in ciascun anno e un valore costante della PD stimata a un anno, ossia  $PD_{1y} = PD$ , allora  $PD_{2y} = PD + (1 - PD)PD$  (la probabilità dell'evento “*default entro due anni*” corrisponde alla probabilità dell'evento unione “*default entro il primo anno*” e “*default entro il secondo*”).

In generale quindi:

$$PD_{ny} = PD + (1 - PD)PD + (1 - PD)^2PD + \dots + (1 - PD)^{n-1}PD = PD \sum_{j=0}^{n-1} (1 - PD)^j \quad (2-4)$$

Inoltre,

$$\lim_{n \rightarrow \infty} PD_{ny} = 1 \quad (2-5)$$

ossia, la PD tende asintoticamente a 1.

Laddove la PD costituisce la misura più intuitiva del rischio di default, la quantificazione del rischio in termini monetari necessita di due ulteriori parametri, ossia:

1. L'esposizione al momento del default (EAD).
2. La perdita in caso di default (LGD).

A differenza della PD, che può essere calcolata sia per controparte (es. *issuer*) sia per transazione (es. *issue*), sia la LGD che l'EAD sono riferibili esclusivamente alla singola transazione.

Mentre la stima della PD è legata fondamentalmente alle caratteristiche del debitore, la stima dell'EAD dipende dalla forma tecnica del finanziamento. In particolare, nel caso di finanziamenti di tipo “bullet” (emissione di *coupon bond*), l'EAD è semplicemente l'ammontare dell'obbligazione dovuta alla scadenza del contratto, mentre nel caso di finanziamenti con piano di rimborso, l'EAD risulterà funzione dell'orizzonte temporale assunto per la PD. Ad esempio, con  $PD_{1y}$  l'EAD corrisponderebbe all'esposizione attesa al momento del default che, per coerenza con l'orizzonte temporale della PD, dovrebbe cadere all'interno dell'orizzonte temporale della PD stessa. Formalmente,

$$EAD = E(Exposure / PD = 1) \quad (2-6)$$

ovvero EAD è il valore atteso dell'esposizione al momento in cui si verifica il default. Su un orizzonte temporale di 1 anno, nell'ipotesi di equidistribuzione della PD all'interno dell'orizzonte temporale, l'EAD dovrebbe corrispondere all'esposizione attesa alla fine del sesto mese.

Il terzo parametro utilizzato per la valutazione complessiva del rischio di default è la perdita in caso di default (LGD). Essendo una stima di una perdita economica, la LGD tiene conto dell'effetto temporale dei flussi di recupero e, pertanto, è generalmente definita come rapporto tra il valore attuale, al momento del default, dei flussi di cassa residui, flussi che includono anche gli eventuali costi di recupero e gli eventuali interessi maturati dopo il default. Formalmente la LGD viene definita come:

$$LGD = \frac{\text{Valore attuale dei flussi residui al default}}{\text{Exposure at Default (EAD)}} \quad (2-7)$$

Una possibile formulazione alternativa dell'LGD è:

$$LGD = 1 - RR \quad (2-8)$$

dove RR indica il Tasso di Recupero (*Recovery Rate*), ossia la percentuale dell'esposizione complessiva che si stima sia recuperabile dopo il default.

Ovviamente, il valore della LGD risulta influenzato dai tempi di recupero (anche legati alle eventuali procedure giudiziarie) e alla presenza ed efficacia delle garanzie collaterali del prestito.

Utilizzando i parametri appena definiti (cf. Ferrari 2021, 184-185), è possibile, ad esempio, stimare l'entità della possibile perdita di un investitore che detiene un titolo obbligazionario. Tale perdita (EL, *Expected Loss*) dipende dalla dimensione complessiva della sua esposizione creditizia al momento dell'eventuale default dell'emittente (EAD),

dalla probabilità che si verifichi l'insolvenza dell'emittente (PD) e dalla percentuale non recuperabile dell'esposizione in caso di default (LGD), cioè:

$$EL = EAD \cdot PD \cdot LGD = EAD \cdot PD \cdot (1 - RR) \quad (2-9)$$

Tali parametri possono anche essere utilizzati per stimare il *credit spread*, ossia il differenziale tra il rendimento offerto da un titolo obbligazionario *defaultable* e il rendimento di un titolo privo di rischio (*default free*), che si assume essere rappresentato, operativamente, da un titolo di Stato emesso da un paese che goda della massima affidabilità creditizia (es. *Bund* tedesco a 10 anni).

Si supponga, ad esempio, di poter investire un'unità di capitale per un anno in un titolo privo di rischio che offra un tasso di rendimento annuo pari a  $i$ , oppure, alternativamente, di investire in un'obbligazione esposta quindi al rischio di default che offra un tasso di rendimento annuo pari a  $r$ .

Due sono i possibili scenari legati a quest'ultima ipotesi di investimento: la sopravvivenza dell'emittente, la cui probabilità è pari a  $1-PD$ ; l'insolvenza dell'emittente, la cui probabilità è ovviamente  $PD$ .

Pertanto, il montante atteso dall'investimento annuo di una unità di capitale nel titolo *defaultable* risulterà pari a:

$$(1 + r)(1 - PD) + (1 + r)(1 - LGD)PD \quad (2-10)$$

Infatti, nell'ipotesi di sopravvivenza dell'emittente, che ha una probabilità di  $1-PD$ , l'investitore otterrà il capitale investito maggiorato del tasso di rendimento  $(1+r)$ , mentre nell'ipotesi di default, che ha una probabilità pari a  $PD$ , l'investitore dovendo tenere conto della perdita in caso di default (LGD), otterrà un montante pari a  $(1+r)(1-LGD)$ .

L'entità del *credit spread* può essere stimata a partire da una relazione di equivalenza fra il montante dopo un anno nel titolo *risk free* e quello del titolo rischioso, che supponiamo essere due impieghi con caratteristiche identiche, salvo che per l'esposizione al rischio di default. In altri termini, il *credit spread* viene determinato come premio aggiuntivo che rende equivalente l'investimento nel titolo privo di rischio all'investimento nel titolo *defaultable*. Deve essere, pertanto:

$$(1 + i) = (1 + r)(1 - PD) + (1 + r)(1 - LGD)PD \quad (2-11)$$

Risolviendo rispetto a  $r$ , dopo qualche passaggio, si ricava:

$$r = \frac{i+PD \cdot LGD}{1-PD \cdot LGD} \quad (2-12)$$

Il *credit spread* risulta essere, pertanto:

$$r - i = \frac{PD \cdot LGD \cdot (1+i)}{1-PD \cdot LGD} \quad (2-13)$$

Va detto che, in realtà, dal momento che non si ha la garanzia che *ex post* le percentuali di default coincidano con quanto stimato *ex ante*, l'investitore razionale richiederà un premio per acquistare il titolo rischioso normalmente superiore al differenziale della 2-13.

### 2.2.2 I modelli strutturali: Merton

Nel modello di Merton, che si basa sul celebre modello di *Black-Scholes* per il pricing delle opzioni al cui sviluppo contribuì lo stesso Merton, il default si verifica quando il valore delle attività (*asset*) dell'azienda scende al di sotto del valore del debito a scadenza (*liabilities*).

La Probabilità di Default è quindi legata alla distanza tra il valore delle attività e il valore del debito, misurata in termini di deviazioni standard.

Il modello di Merton assume che il valore  $V_t$  delle attività di un agente economico (es. un'azienda) segua un processo di moto browniano geometrico (*Geometric Brownian Motion*) e che la dinamica di questo processo sia descritta dalla seguente equazione differenziale stocastica:

$$dV_t = \mu V_t dt + \sigma V_t dW_t \quad (2-14)$$

dove  $V_t$  è il valore delle attività al tempo  $t$ ,  $\mu$  è il tasso di rendimento atteso delle attività, ossia la crescita attesa del valore delle attività per unità di tempo,  $\sigma$  la volatilità de valore delle attività (una misura della loro incertezza o rischio),  $W_t$  è un processo stocastico di moto browniano standard (o processo di *Wiener*).

Un processo browniano standard  $W_t$  gode delle seguenti proprietà:

1. **Valore Iniziale:** parte da zero, quindi  $W_0=0$ .
2. **Incrementi Indipendenti:** gli incrementi  $W_{t+s}-W_t$  per  $s>0$  sono indipendenti da  $W_t$  e da tutti i valori precedenti. Ciò significa che il futuro del processo è indipendente dal passato, data la conoscenza del presente.

3. **Incrementi Stazionari:** gli incrementi  $W_{t+s} - W_t$  sono distribuiti normalmente con media zero e varianza  $s$ . Questo significa che l'ampiezza delle variazioni dipende solo dalla lunghezza del periodo di tempo  $s$  e non dal punto di partenza  $t$ .
4. **Distribuzione Normale:** per ogni  $t > 0$ ,  $W_t$  è distribuito normalmente con media zero e varianza  $t$ , ossia  $W_t \sim N(0, t)$ .
5. **Continuità:** le traiettorie di  $W_t$  sono continue, anche se non differenziabili. Questo significa che  $W_t$  non fa salti. Il processo è, cioè, continuo, come il movimento fluido e continuo di una particella in un liquido. Anche se il percorso può essere molto irregolare e tortuoso, non ci sono bruschi cambiamenti di posizione (salti). Nonostante la continuità, le traiettorie del processo browniano non sono differenziabili in nessun punto dal momento che, il percorso è così irregolare e "frastagliato" che non è possibile approssimarlo con una retta tangente in nessun punto.

L'equazione differenziale stocastica 2-14 può essere interpretata come composta da due componenti:

1. Una componente *deterministica*,  $\mu V_t d_t$ , che rappresenta la variazione prevedibile (attesa) delle attività, in un piccolo intervallo  $d_t$ , dovuta al tasso di rendimento atteso  $\mu$ .
2. Un termine *stocastico*,  $\sigma V_t dW_t$ , che rappresenta la variazione non prevedibile del valore delle attività al tempo  $t$  dovuto alla volatilità  $\sigma$ . Pertanto,  $\sigma V_t$  è la deviazione standard del cambiamento nel valore delle attività, che, moltiplicata per  $dW_t$  che è una variabile casuale dal momento che rappresenta l'incremento infinitesimale del moto browniano standard, produce il contributo casuale al cambiamento del valore delle attività in quell'intervallo di tempo.

Si può dimostrare che la soluzione dell'equazione differenziale stocastica 2-14 è data da:

$$V_t = V_0 e^{[(\mu - \frac{\sigma^2}{2})t + \sigma W_t]} \quad (2-15)$$

dove  $V_0$  è il valore iniziale delle attività.

La trasformazione logaritmica di tale soluzione, ottenuta prendendo il logaritmo naturale di ambo i membri, è:

$$\ln(V_t) = \ln(V_0) + \ln\left(e^{\left[\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)t + \sigma W_t\right]}\right) = \ln(V_0) + \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)t + \sigma W_t \quad (2-16)$$

Al secondo membro della 2-16 compare la somma di tre termini,  $\ln(V_0)$  che è un termine costante,  $\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)t$  che è un termine deterministico ( $\mu, \sigma$  e  $t$  sono dati),  $\sigma W_t$  che è un termine stocastico dal momento che  $W_t$  è un processo di *Wiener* (moto browniano standard).

Come si è detto, una delle proprietà di un processo di *Wiener* consiste nel fatto che per ogni  $t > 0$ ,  $W_t$  è distribuito normalmente con media zero e varianza  $t$ , ossia  $W_t \sim N(0, t)$ .

Pertanto, anche  $\sigma W_t$  ha una distribuzione normale, sebbene scalata di un fattore  $\sigma$ , ossia  $\sigma W_t \sim N(0, \sigma^2 t)$ , dal momento che  $Var(\sigma W_t) = \sigma^2 Var(W_t)$ . In definitiva, quindi:

$$\ln(V_t) \sim N\left(\ln(V_0) + \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)t, \sigma^2 t\right) \quad (2-17)$$

La 2-17 peraltro implica che  $V_t$  segua una distribuzione *log-normale*, come è tipico in finanza quantitativa.

La Probabilità di Default è definita come:

$$P(\text{Default}) = P(V_t < D) \quad (2-18)$$

dal momento che il default si verifica alla scadenza  $t$  quando il valore delle attività  $V_t$  è inferiore al valore del debito  $D$ . La probabilità al secondo membro della 2-18 può essere riscritta, in maniera del tutto equivalente, come:

$$P(\ln(V_t) < \ln(D)) \quad (2-19)$$

che indicando con  $Y$  la variabile normalmente distribuita  $\ln(V_t)$ , diventa

$$P(Y < \ln(D)) \quad (2-20)$$

Per calcolare questa probabilità, standardizziamo la  $Y$ :

$$Z = \frac{Y - \ln(V_0) + \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}} \quad (2-21)$$

dove  $Z$  è distribuita come una normale standard, ossia  $Z \sim N(0, 1)$ .

È possibile ora esprimere la probabilità di default in termini della distribuzione normale standard

$$P(\text{Default}) = P\left(Z < \frac{\ln(D) - (\ln(V_0) + (\mu - \frac{\sigma^2}{2})t)}{\sigma\sqrt{t}}\right) \quad (2-22)$$

che ponendo  $d_2 = \frac{\ln(\frac{V_0}{D}) + (\mu - \frac{\sigma^2}{2})t}{\sigma\sqrt{t}}$  diventa:

$$P(\text{Default}) = P(Z < -d_2) = \Phi(-d_2) \quad (2-23)$$

dove  $\Phi$  è la funzione di distribuzione cumulativa della normale standard. Come si è anticipato, il modello di Merton è strettamente legato all'equazione di Black & Scholes per il pricing delle opzioni, alla cui derivazione analitica Merton ha collaborato.

Sotto questo profilo, infatti, si può affermare che nel modello di Merton l'*equity* (cioè, il capitale proprio) di una società è considerato come un'opzione call degli azionisti sul suo attivo.

Questo perché gli azionisti hanno diritto al valore residuo degli attivi dopo che tutti i debiti sono stati pagati. Se il valore degli attivi della società supera il valore del debito alla scadenza, gli azionisti "esercitano" la loro opzione call e ottengono il valore residuo degli attivi.

Se il valore degli attivi è inferiore al valore del debito, che viene considerato come il prezzo di esercizio della call, gli azionisti non esercitano la loro "opzione" perché non ci sono fondi residui dopo il pagamento del debito, e quindi la società va in default (cf. Merton, 1974).

### 2.2.3 L'approccio tipico dei modelli in forma ridotta

I modelli in forma ridotta si concentrano su una descrizione probabilistica del processo di default, piuttosto che sui fattori economici che potrebbero causarlo. In altri termini, essi descrivono il default come un evento improvviso che può essere modellato utilizzando processi stocastici.

Uno dei modelli "reduced form" più tipici è il modello di *intensità di default* (cf. Duffie et al., 1999).

Tale modello postula che il default si verifichi, in modo imprevedibile, con una certa intensità di default,  $\lambda(t)$ , che rappresenta la “velocità” con cui il default si verifica nel tempo, ossia il *tasso istantaneo di default* al tempo  $t$ .

Questa intensità è perlopiù modellata come un processo stocastico, il che significa che può variare nel tempo in maniera aleatoria. Questo permette al modello di riflettere cambiamenti nelle condizioni di mercato e nella salute finanziaria dell'entità considerata. Generalmente, nei modelli vengono adottati processi di Poisson *non omogenei*, in cui il numero di eventi di default che si verificano in un intervallo di tempo segue una distribuzione di Poisson di parametro  $\lambda$ .

Un processo di Poisson omogeneo con intensità  $\lambda$  è un processo stocastico in cui il numero di eventi in un intervallo di tempo  $[0, t]$  segue una distribuzione di Poisson di parametro  $\lambda t$ :

$$Pr[N(t) = k] = \frac{(\lambda t)^k e^{-\lambda t}}{k!} \quad (2-24)$$

dove  $N(t)$  è il numero di eventi fino al tempo  $t$ ,  $\lambda$  è l'intensità di default (tasso di arrivo), e  $k$  è il numero di eventi.

Viceversa, in un processo di Poisson non omogeneo (*inhomogeneous Poisson process*), l'intensità di default  $\lambda(t)$  è funzione del tempo  $t$  (cf. Kutoyants, 2023). In tal modo, è possibile modellare il tempo di default come un evento casuale influenzato da condizioni di mercato variabili. Questo approccio fornisce una base matematica per valutare la Probabilità di Default e la probabilità di sopravvivenza, cruciali per la gestione del rischio di default e la valutazione dei derivati creditizi.

Il numero di eventi in un intervallo di tempo  $[0, t]$  non segue più, quindi, una distribuzione di Poisson semplice, come nella 2-25, ma una distribuzione di parametro

$$\int_0^t \lambda(s) ds.$$

L'integrale rappresenta l'accumulo dell'intensità nel tempo. Se l'intensità  $\lambda(t)$  fosse costante, questo integrale si ridurrebbe semplicemente a  $\lambda$ , che è esattamente il parametro della distribuzione di Poisson omogenea.

Se  $\lambda(t)$  invece varia nel tempo, l'integrale somma l'intensità istantanea di evento (es. default) su tutto l'intervallo temporale, restituendo un parametro che rappresenta l'effetto cumulativo delle variazioni di intensità.

Pertanto,

$$\Pr[N(t) = k] = \frac{(\int_0^t \lambda(s) ds)^k e^{-\int_0^t \lambda(s) ds}}{k!} \quad (2-26)$$

Nei modelli di intensità, la Probabilità di Default in un intervallo di tempo infinitesimale  $dt$  è proporzionale alla funzione di intensità  $\lambda(t)$ . Questa funzione rappresenta la velocità con cui avviene il default al tempo  $t$ , condizionata al fatto che non sia avvenuto default prima di  $t$  e viene anche detta *hazard rate*. Formalmente, la probabilità che il default avvenga in un piccolo intervallo di tempo  $[t, t+dt)$ , condizionata al fatto che non sia avvenuto fino a  $t$ , è:

$$\mathbb{P}(t \leq \tau < t + dt \mid \tau \geq t) \quad (2-27)$$

dove  $\tau$  rappresenta il cosiddetto *tempo di default*, ossia il momento in cui l'entità entra in default.

L'intensità di default è quindi, per definizione data dalla:

$$\lambda(t) = \lim_{dt \rightarrow 0} \frac{\mathbb{P}(t \leq \tau < t + dt \mid \tau \geq t)}{dt} \quad (2-28)$$

Questa definizione implica che per  $dt$  sufficientemente piccolo:

$$\mathbb{P}(t \leq \tau < t + dt \mid \tau \geq t) \cong \lambda(t) dt \quad (2-29)$$

La 2-29 ci dice, quindi, che la probabilità che un default avvenga immediatamente dopo il tempo  $t$ , in un piccolo intervallo  $dt$ , è proporzionale a  $\lambda(t)$ .

Un altro parametro tipico dei modelli di intensità è  $S(t)$ , ovvero la *Probabilità di Sopravvivenza (survival)*, definita come la probabilità che un'entità (ad esempio, un'azienda o uno Stato) non sia in default fino al tempo  $t$ .

Tale probabilità è strettamente legata all'intensità di default  $\lambda(t)$ . Infatti, dato che probabilità di sopravvivenza  $S(t)$  è la probabilità che non si sia verificato alcun default fino al tempo  $t$  e, d'altra parte, si è appena stabilito che la probabilità di un default nell'intervallo  $[t, t+dt)$ , condizionata al fatto che non è avvenuto alcun default fino al tempo  $t$ , è  $\lambda(t) dt$ , allora la probabilità che l'entità sopravviva fino a  $t$ , ma vada in default nell'intervallo  $[t, t+dt)$ , deve essere  $S(t)\lambda(t)dt$ .

Si consideri ora un piccolo intervallo  $dt$  e indichiamo con  $dS(t)$  il differenziale della probabilità di sopravvivenza, ovvero la variazione nella probabilità di sopravvivenza nell'intervallo  $dt$ . Tale variazione sarà sicuramente negativa poiché c'è una probabilità non nulla che l'entità vada in default in questo intervallo. Questa variazione negativa è

data, per l'appunto, dalla Probabilità di Default nell'intervallo  $[t, t+dt)$ , ossia  $S(t) \lambda(t)dt$ , che farà quindi diminuire la probabilità di sopravvivenza  $S(t)$  nell'intervallo. Pertanto:

$$dS(t) = -S(t)\lambda(t)dt \quad (2-30)$$

Questa relazione può essere riscritta come segue:

$$\frac{dS(t)}{S(t)} = -\lambda(t)dt \quad (2-31)$$

Per risolvere questa equazione differenziale, possiamo integrarne entrambi i lati:

$$\int \frac{dS(t)}{S(t)} = - \int \lambda(t)dt \quad (2-32)$$

La primitiva dell'integrale a sinistra, è il logaritmo naturale della probabilità di sopravvivenza, quindi:

$$\ln S(t) = - \int \lambda(t)dt + c \quad (2-33)$$

dove  $c$  è una costante di integrazione. Poiché  $S(0)=1$  (la probabilità di sopravvivenza al tempo zero è del 100%), si ha:

$$\ln S(0) = \ln 1 = 0 \rightarrow c = 0 \quad (2-34)$$

da cui:

$$S(t) = e^{-\int \lambda(t)dt} \quad (2-35)$$

che mostra la relazione esistente nel modello tra probabilità di sopravvivenza e intensità di default. Conseguentemente la Probabilità di Default può essere definita come:

$$\mathbb{P}(\text{Default}) = 1 - S(t) = 1 - e^{-\int \lambda(t)dt} \quad (2-36)$$

Per illustrare l'utilizzo di quest'ultima relazione, qui di seguito viene proposto un classico esempio numerico. (cf. Hull, 2023, 371)

Si supponga che l'intensità di default (*hazard rate*) sia costante e pari all'1,5% per anno.

Allora alcune delle Probabilità di Default saranno le seguenti:

- Probabilità di default entro la fine del primo anno  $\rightarrow 1 - e^{-0,015 \times 1} = 0,0149 = 1,49\%$ .
- Probabilità di default entro la fine del secondo anno  $\rightarrow 1 - e^{-0,015 \times 2} = 0,0296 = 2,96\%$ .
- Probabilità di default entro la fine del terzo anno  $\rightarrow 1 - e^{-0,015 \times 3} = 0,0440 = 4,40\%$ .
- Probabilità di default entro la fine del quarto anno  $\rightarrow 1 - e^{-0,015 \times 4} = 0,0582 = 5,82\%$ .

La probabilità "incondizionata" di default durante il quarto anno sarà quindi:  $0,0582 - 0,0440 = 0,0142$ , mentre la Probabilità di Default nel quarto anno, condizionata al fatto che non ci siano stati default precedenti, è  $0,0142 / (1 - 0,0440) = 0,0149$ .

Nelle applicazioni risulta è cruciale la cosiddetta “calibrazione”, un’attività diretta a garantire che il modello sia realistico e rifletta accuratamente le condizioni di mercato. In particolare, la calibrazione implica normalmente l'utilizzo di prezzi di mercato osservati, come i prezzi dei CDS, per derivare i parametri del modello in modo che le Probabilità di Default implicite dai modelli siano coerenti con quelle implicite dai prezzi di mercato.

### 2.3 La copertura del rischio di default: i *Credit Default Swap* (CDS)

I “derivati creditizi” sono strumenti derivati che permettono di trasferire il rischio di default relativo a una determinata attività finanziaria (*reference obligation*), senza necessità di trasferire il credito sottostante (*underlying asset*).

Ciò che viene trasferito dal soggetto che acquista la protezione (*protection buyer*) al soggetto che vende la stessa (*protection seller*), sono unicamente gli “effetti economici” del rischio, effetti che si produrrebbero qualora si verificasse un determinato *credit event*, ossia un evento che potrebbe indicare un default o una situazione di difficoltà finanziaria per un’entità emittente (*reference entity*) come un'azienda o un governo.

Ovviamente, il *protection buyer* ricorre alla protezione fondamentalmente perché ha aspettative di deterioramento dello standing creditizio della *reference entity*, mentre il *protection seller* ha aspettative opposte.

*JP Morgan*, la multinazionale USA leader nell’*investment banking*, viene generalmente ritenuta il pioniere in questo mercato per aver creato il primo *Credit Default Swap* (CDS) nel 1994 (cf. Tett, 2009), uno strumento derivato su credito che, a partire dalla crisi finanziaria del 2007, ha svolto un ruolo sempre più rilevante come forma di copertura nell’eventualità di default sovrani.

Il CDS è un contratto finanziario derivato, con una funzione assicurativa, generalmente con scadenze pari a 3, 5, 7 e 10 anni. Il mercato per i CDS a 5 anni è sicuramente il segmento più “liquido”, dal momento che questa *maturity* corrisponde ai CDS più comunemente scambiati e con il maggior volume di transazioni.

Mediante tale contratto, un *protection buyer* si impegna al pagamento, a scadenze prefissate, di determinati importi, contrattualmente pattuiti, in cambio del trasferimento a

un *protection seller*, per un determinato periodo, del rischio di default di uno strumento finanziario sottostante emesso da una specifica *reference entity* (Figura 9).

La controparte che paga il premio si dice che assume una posizione “lunga” sul CDS e “corta” sul debito dell'entità di riferimento (dal momento che tale debito viene trasferito al *protection seller*) e beneficia del peggioramento del credito dell'entità. Viceversa, la

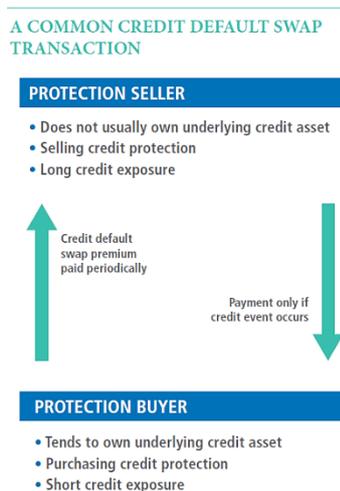


Figura 9. Meccanica di un CDS. Fonte: J. M. Tavakoli, *Credit Derivatives & Synthetic*, Wiley, 2001

controparte che riceve il premio si dice che assume una posizione “corta” sul CDS e “lunga” sul credito dell'entità di riferimento e beneficia del miglioramento dello *standing* creditizio dell'entità.

Nell'ambito di tale protezione, qualora si verifichi un *credit event* (Figura 10) il venditore si impegna a risarcire l'acquirente attraverso due possibilità alternative di regolamento:

- a) il *protection buyer* può consegnare l'obbligazione sottostante al venditore e ottenere il valore nominale dell'obbligazione (si parla di regolamento “fisico” in questo caso).
- b) Il *protection seller* può pagare all'acquirente la differenza tra il valore nominale dell'obbligazione sottostante e il prezzo di mercato, che rifletterà normalmente il *recovery rate* dell'emittente il debito (regolamento per contanti).

Un CDS ha un valore “nozionale” (ossia un importo nominale dichiarato) che si aggira, generalmente, tra i 10 e i 20 milioni di US \$. Il valore nozionale nel caso dei CDS, come

nel caso di altri contratti derivati, non è una somma che viene scambiata tra le parti, ma si riferisce all'importo di riferimento sul quale sono basati i pagamenti del contratto.

A proposito della funzione assicurativa svolta dai CDS, occorre evidenziare alcune

Commonly Established CDS Credit Events	
Bankruptcy	The reference entity becomes insolvent or is unable to pay its debts
Failure to Pay	The reference entity fails to make interest or principal repayments when due
Debt Restructuring	The configuration of debt obligations is changed in such a way that the credit holder is unfavorably affected
Obligation Acceleration or Obligation Default	The debt obligations of the issuer become due before their originally scheduled maturity date
Repudiation/Moratorium	The issuer of the underlying bond (the reference entity) rejects their debt, effectively refusing to pay interest and principal

Figura 10. Credit Event fissati dalla ISDA. Fonte: International Swaps and Derivatives Association 2023

differenze importanti tra questi ultimi e le polizze assicurative:

- a) Mentre una polizza assicurativa fornisce protezione contro possibili perdite in cui può incorrere il titolare della polizza su un determinato asset assicurato (proprietà, salute, vita, ecc.), un CDS non deve necessariamente coprire le perdite di valore di un asset di riferimento (uso speculativo dei CDS). Infatti, chi acquista un CDS non è obbligato a possedere il titolo o l'obbligazione (cioè, il debito) dell'entità di riferimento (*reference entity*). È possibile, cioè, stipulare un CDS su un'entità di riferimento senza avere alcuna posizione diretta sui suoi titoli di debito.
- b) Mentre i CDS sono contratti il cui valore viene continuamente rideterminato in base ai prezzi di mercato (cd. *mark-to-market*), i contratti assicurativi vengono valutati principalmente utilizzando tecniche attuariali.
- c) I CDS sono negoziabili, mentre non lo sono i contratti assicurativi.
- d) I CDS possono essere chiusi prima della scadenza attraverso il cd. "*unwinding at mark-to-market*", una pratica attraverso cui la posizione in CDS viene valutata al valore di mercato corrente (*mark-to-market*). Viceversa, per terminare un contratto assicurativo, è sufficiente che il titolare interrompa il pagamento del premio.

Dopo la crisi dei debiti sovrani che ha colpito diversi paesi membri dell'UE a partire dalla fine degli anni 2000 e che ha avuto un picco tra il 2010 e il 2012, le emissioni di CDS hanno raggiunto livelli considerevoli.

Il mercato dei CDS può essere segmentato base all'entità di riferimento, ovvero alla tipologia di emittente dell'obbligazione sottostante.

Sebbene in questo lavoro il *focus* sia rivolto soprattutto ai CDS sovrani, va detto che questo segmento rappresenta solo una piccola porzione del mercato complessivo. Il segmento che rappresenta la maggior parte del mercato è, infatti, quello dei CDS “corporate”, seguito da quello dei CDS bancari.

Il valore nominale dei titoli sottostanti il mercato dei CDS è enorme. Secondo recenti dati della Banca dei Regolamenti Internazionali (2024), alla fine del 2023 il valore nozionale aggregato del mercato globale dei CDS era pari a circa 9 trilioni di dollari USA. Ciononostante, il mercato stesso risulta relativamente ristretto, poiché su pochi investitori sono concentrate la maggior parte delle transazioni. Inizialmente dominato dalle banche che acquistavano protezione contro il rischio di default, il mercato ha attratto anche investitori, gestori di portafoglio e speculatori. Tuttavia, il numero di partecipanti rimane esiguo, soprattutto considerando la dimensione del mercato. Questa ristrettezza lo rende vulnerabile: il fallimento di uno o più grandi operatori può causare tumulto nel mercato e variazioni drammatiche degli *spread*. Il fallimento di Lehman Brothers nel 2008, durante la crisi bancaria, ha gettato il mercato dei CDS nel caos per diverse settimane.

Ovviamente, la quotazione di tali strumenti, che vengono negoziati principalmente su mercati non regolamentati (*Over the Counter*, OTC), dipende dalla probabilità di insolvenza dell'entità che ha emesso il debito sottostante (es. lo Stato argentino) e quindi, sotto questo profilo, sono rappresentative del rischio sovrano associato agli *issuer*.

Il premio fisso periodico (noto come *CDS premium* o *CDS spread*) che il *protection buyer* s'impegna a riconoscere al *protection seller*, è funzione del rischio di default della *reference entity*, e viene espresso in *basis point*. Quindi, premi crescenti corrispondono a rischi di default vieppiù elevati, mentre premi decrescenti corrispondono a *standing* creditizi sempre più soddisfacenti.

Lo *spread*, pertanto, può essere utilizzato per valutare il rischio di insolvenza di un emittente sia nel tempo, vale a dire osservando l'andamento nel tempo del suo *standing* creditizio, sia nello spazio, valutando la dimensione del rischio di default fra emittenti diversi.

Ad esempio, qualora in un certo giorno assicurare il credito verso l'emittente A ha un costo di 150 punti base (ossia l'1,50%) per anno, mentre assicurare il credito

dell'emittente B richieda un premio pari a 300 punti base per anno (3%), è banale evincere che la qualità creditizia di A viene ritenuta dal mercato migliore di quella di B.

Laddove le valutazioni assegnate attraverso i *rating* delle agenzie sono tendenzialmente più stabili e di lungo periodo, gli *spread* dei CDS hanno una maggiore dinamicità adattandosi con tempestività ai mutamenti del merito creditizio delle *reference entity*.

Secondo Amadei et al. (2011), almeno in linea teorica, il *credit spread* (ossia il differenziale tra il suo rendimento e il tasso privo di rischio) dell'obbligazione sottostante dovrebbe essere uguale alla quotazione del CDS.

Infatti, un portafoglio composto dall'obbligazione sottostante e da un CDS relativo alla stessa dovrebbe costituire una replica "sintetica" di un titolo *risk free*. Ne consegue che il rendimento dell'obbligazione al netto dello *spread* dovrebbe, in equilibrio, essere esattamente pari al tasso *risk free*.

L'attività degli arbitraggisti dovrebbe perciò garantire l'uguaglianza fra CDS *spread* e *spread* obbligazionari.

Tuttavia, i premi dei CDS riflettono, in realtà, le aspettative sulla Probabilità di Default degli emittenti. In particolare, si può assumere che il premio di un CDS sia pari al prodotto della Probabilità di Default (PD) e dell'LGD, ossia della perdita in caso di insolvenza. Si ha quindi, almeno in linea teorica, che:

$$CDS\ spread = PD \cdot LGD = ELR = PD \cdot (1 - RR) \quad (2-37)$$

dove ELR è l'*Expected Loss Rate* o perdita attesa unitaria.

#### 2.4 La stima delle Probabilità di Default utilizzando gli *spread* di mercato dei CDS

Ci sono alcune limitazioni intrinseche nell'utilizzo dei prezzi dei CDS per la stima delle probabilità di default per un determinato orizzonte temporale, e quindi come predittori del rischio di default del paese.

La più importante di queste è che il grado di liquidità, piuttosto ridotto, del mercato dei CDS, può causare variazioni nei prezzi dei CDS che hanno poco a che fare con il rischio di default.

Nonostante queste limitazioni, è tuttavia innegabile che i cambiamenti nei prezzi dei CDS forniscono importanti indicazioni segnaletiche sugli spostamenti nel rischio di default delle entità.

Seguendo Hull (2023), si supponga, ad esempio, che lo *spread* di un CDS a cinque anni relativo al debito emesso da una *reference entity* (società o Stato sovrano) sia pari a 240 punti base e che il tasso di recupero atteso in caso di default (RR) sia pari al 40%.

Tale scenario corrisponde a una aspettativa di perdita a causa dei default, da parte di un detentore dell'obbligazione, di 240 punti base (il 2,4% all'anno).

Come si è detto, in termini generali, l'ammontare del premio può essere considerato come la perdita media dovuta ai default per ogni unità di capitale. Dato che il tasso di recupero è pari al 40%, la stima della probabilità media annua di un default su un periodo di cinque anni, condizionata al fatto che non sia avvenuto precedentemente, è pari a  $\frac{0,024}{1-0,4} = 4\%$ .

Più in generale:

$$\bar{\lambda} = \frac{s(T)}{1-RR} \quad (2-38)$$

dove  $s(T)$  è lo *spread* per la scadenza  $T$ ,  $RR$  è il tasso di recupero, e  $\bar{\lambda}$  è l'intensità media di default tra il tempo zero e il tempo  $T$ , ossia l'*hazard rate* medio, una stima della Probabilità di Default dell'emittente per unità di tempo.

La 2-38 è una riformulazione della 2-37 e si giustifica considerando che lo *spread* creditizio  $s(T)$  può essere interpretato, come si è detto, alla stregua di una compensazione per la perdita attesa a causa del rischio di default e che la perdita attesa per unità di tempo è il prodotto dell'*hazard rate* medio  $\bar{\lambda}$  e la perdita per unità di capitale attesa in caso di default  $1-RR$ . Quindi:

$$s(T) \approx \bar{\lambda}(1 - RR) \quad (2-39)$$

da cui la 2-38.

Se si disponesse delle quotazioni relative agli *spread* di una serie di CDS con diverse *maturity*, potrebbe essere stimata la struttura a scadenza dell'*hazard rate*.

Ad esempio, supponendo che gli *spread* a 3, 5 e 10 anni siano rispettivamente di 50, 60 e 100 *basis point*, e che il tasso di recupero atteso sia pari al 60%, la stima dell'*hazard rate*

medio per una *maturity* di 3 anni è pari a  $\lambda_{0-3} = \frac{0,005}{1-0,6} = 0,01250$ , per una *maturity* di 5 è pari a  $\lambda_{0-5} = \frac{0,006}{1-0,6} = 0,015$ , mentre per *maturity* di 10 anni è  $\lambda_{0-10} = \frac{0,01}{1-0,6} = 0,0250$ .

Data questa struttura, può essere anche stimata l'intensità media di default tra l'anno 3 l'anno 5 pari a:

$$\lambda_{3-5} = \frac{5 \cdot 0,015 - 3 \cdot 0,01250}{2} = 0,01875$$

Analogamente:

$$\lambda_{5-10} = \frac{10 \cdot 0,0250 - 5 \cdot 0,015}{5} = 0,035$$

Finora si è visto come, a partire dalla conoscenza degli *spread* di mercato relativi a CDS con differenti *maturity*, si può pervenire alla stima della Probabilità di Default relativa alla stessa scadenza.

Tuttavia, è interessante notare che, viceversa, si può pervenire alla stima degli *spread* teorici di mercato, quindi alla valutazione dei CDS, a partire dalla conoscenza dell'intensità di default (hazard rate).

Utilizzando un modello di intensità, può essere innanzitutto determinata la probabilità che la *reference entity* vada in default entro un certo periodo di tempo.

Infatti, se  $\lambda(t)$  rappresenta l'*hazard rate* al tempo  $t$ , la probabilità di sopravvivenza fino al tempo  $t$  è data, come è noto, da  $S(t) = e^{-\int \lambda(t)dt}$ . Nel caso in cui il tasso di intensità fosse costante e pari a  $\lambda$ , questa espressione si semplificherebbe in  $S(t) = e^{-\lambda t}$ .

La probabilità di default prima di  $t$  è quindi data da  $1 - S(t) = 1 - e^{-\int \lambda(t)dt}$ , oppure, con  $\lambda$  costante, da  $1 - S(t) = 1 - e^{-\lambda t}$ .

Il CDS comporta due flussi di cassa principali, quello (cd. *Premium Leg*) relativo ai premi periodici pagati dal compratore al venditore del CDS e quello (cd. *Protection Leg*) relativo al pagamento in caso di default dell'entità di riferimento. Indicando con *spread* il

premio periodico per ogni unità di capitale nozionale, il valore attuale dei premi periodici del CDS è dato da:

$$PV_{premium} = \sum_{t=1}^n spread \cdot e^{-rt} \cdot S(t) \quad (2-40)$$

dove  $S(t)$  è la probabilità di sopravvivenza al tempo  $t$  ed  $r$  un opportuno tasso istantaneo di valutazione.

Il valore atteso delle perdite, per ogni unità di capitale, è dato da:

$$PV_{loss} = \sum_{t=1}^n LGD \cdot e^{-rt} \cdot (S(t-1) - S(t)) \quad (2-41)$$

Lo *spread* del CDS viene determinato in modo tale che il valore attuale dei pagamenti periodici (*Premium Leg*) sia uguale al valore atteso delle perdite in caso di default (*Protection Leg*).

Infatti, il principio di assenza di arbitraggio afferma che non dovrebbero esistere opportunità di guadagno senza rischio nei mercati finanziari. Questo principio di *asset pricing* guida anche la determinazione dei prezzi dei derivati, inclusi i CDS, e tale principio si esprime attraverso la suddetta uguaglianza.

Cioè:

$$\sum_{t=1}^n spread \cdot e^{-rt} \cdot S(t) \quad (2-42)$$

Infine, risolvendo questa equazione rispetto a *spread*, otteniamo lo *spread* del CDS che riflette il rischio di default dell'entità di riferimento:

$$spread = \frac{\sum_{t=1}^n LGD \cdot e^{-rt} \cdot (S(t-1) - S(t))}{\sum_{t=1}^n e^{-rt} \cdot S(t)} \quad (2-43)$$

### **CAPITOLO 3. Il caso argentino: un'applicazione esemplificativa dei modelli per la stima delle Probabilità di Default**

Il debito sovrano argentino rappresenta il banco di prova per i modelli appena illustrati, che verranno applicati prima al caso del default del 2001, la cui genesi e cronologia sono state ampiamente analizzate nel Capitolo 1, e successivamente alla valutazione attuale di mercato del rischio di default del debito argentino.

Nel seguito, in particolare, verrà adottato l'approccio standard dei modelli in forma ridotta per stimare la Probabilità di Default del debito argentino.

Il processo di stima si baserà sull'andamento dello *spread* sul CDS Argentina a 5 anni (*ARG CDS 5Y*) durante il periodo precedente al default e dello stesso *spread* durante l'anno corrente.

Il CDS Argentina a 5 anni è uno strumento finanziario derivato, negoziato *Over the Counter* (OTC), che consente di ottenere protezione dal rischio di default del governo argentino su un orizzonte temporale di cinque anni.

Lo scenario tipico di utilizzo di tale contratto prevede che un investitore in bond argentini con scadenza a 5 anni, in cambio della protezione contro un possibile default del governo argentino entro la scadenza dei bond, si impegna a pagare un premio periodico posticipato (generalmente trimestrale), espresso in punti base (*spread*), al venditore del CDS.

In caso di default (ad esempio, mancato pagamento di interessi alla scadenza o del capitale alla *maturity*), il venditore del CDS è tenuto a risarcire l'investitore, solitamente attraverso un pagamento in contanti calcolato come la differenza tra il valore nozionale del contratto e il valore di mercato *post-default* della posizione in bond.

Un esempio aiuterà a illustrare come viene strutturato un accordo tipico. Supponiamo che il 2 gennaio 2023 due parti abbiano stipulato un CDS di cinque anni sul debito argentino per un valore nozionale di 100 milioni di dollari. In tale data il CDS quotava 6500 punti base (cf. Chessum, 2023), che corrisponde allo *spread* annuo che l'acquirente si è impegnato a corrispondere al *protection seller*, con pagamenti trimestrali posticipati (2 marzo, 2 giugno, 2 settembre, 2 dicembre), per proteggersi contro l'eventuale default dello Stato argentino.

Qualora ad ognuna delle scadenze lo Stato argentino non sia in default (cioè, qualora non si sia verificato nel frattempo un *credit event*), l'acquirente non riceve alcun pagamento e versa circa 16,25 milioni di dollari (calcolati come  $0,25 \times 0,65 \times 100.000.000$ ).

Qualora, viceversa, si fosse verificato nel frattempo un evento di credito, ad esempio il 2 maggio 2023, l'acquirente, nel caso in cui il contratto preveda il regolamento fisico della protezione, ha il diritto di vendere per 100 milioni di dollari al *protection seller* bond emessi dallo Stato argentino con un valore nominale di 100 milioni di dollari.

Se, come avviene di solito, è previsto invece un regolamento in contanti, viene utilizzata una speciale procedura per determinare il valore medio di mercato del bond pochi giorni dopo l'evento di credito. Qualora, ad esempio, tale procedura indichi che l'obbligazione ha un valore di 35 dollari per ogni 100 dollari di valore nominale, il pagamento in contanti sarebbe pari a 65 milioni di dollari.

L'utilizzo degli *spread* sui CDS a 5 anni, nonostante la presenza di un mercato in cui vengono negoziati CDS sul debito sovrano argentino con diverse scadenze (6 mesi, 1 anno, 2 anni, 3 anni, 4 anni, 5 anni, 7 anni, 10 anni, 15 anni e 20 anni), si spiega principalmente con la maggiore liquidità di questo contratto (cf. Bouteille 2021, 118).

Infatti, questo segmento del mercato registra generalmente un numero più elevato di partecipanti e volumi di scambio più consistenti, il che riduce il *bid-ask spread* (la differenza tra il prezzo di acquisto e di vendita), rendendo i costi di transazione più bassi per gli investitori.

Ciò, a sua volta, incoraggia un maggior numero di partecipanti a entrare nel mercato, facilitando l'acquisto e la vendita di CDS a 5 anni senza influenzarne in modo significativo il prezzo di mercato.

L'adozione di un modello in forma ridotta si spiega con la preferenza generalmente accordata dai ricercatori e dagli analisti a questa tipologia di modelli quando si tratta di stimare le probabilità di default dei debiti sovrani, piuttosto che delle aziende (cf. Luca Vincenzo Ballestra et al., 2020).

In particolare, i modelli di intensità, basandosi su processi stocastici nella stima del rischio di default, non richiedono una modellizzazione complessa della struttura economica sottostante, risultando così più flessibili.

Al contrario, i modelli strutturali, come il modello di Merton, richiedono necessariamente assunzioni specifiche riguardanti la dinamica degli *asset* e delle *liability* della *reference entity* (sia essa uno Stato o un'azienda).

Tali assunzioni risultano difficili da applicare nel contesto dei debiti sovrani, dove le condizioni macroeconomiche e le politiche di bilancio possono variare significativamente

tra i paesi. Inoltre, i modelli di intensità possono essere calibrati direttamente utilizzando i prezzi di mercato dei CDS (*spread*), ossia i loro parametri possono essere stimati in modo tale che i risultati prodotti riflettano accuratamente le informazioni contenute nei prezzi di mercato.

Questo approccio è particolarmente utile per ottenere stime più accurate e aggiornate della probabilità di default, poiché i dati di mercato riflettono le aspettative correnti degli investitori.

### 3.1 La stima delle Probabilità di Default (PD) del debito sovrano argentino nel 2001

Per la stima delle Probabilità di Default (PD) implicite negli *spread* di mercato relativi ai CDS a 5 anni sul debito argentino, è stata utilizzata una serie storica di tali *spread* che copre i mesi del 2001 precedenti l'annuncio del default (23 dicembre 2001).

Non è agevole reperire le quotazioni e le serie storiche degli *spread* relativi ai CDS, soprattutto nel caso di periodi più remoti, dal momento che la negoziazione degli stessi avviene in mercati non regolamentati.

Generalmente, esse possono essere reperite (a pagamento) tramite *information provider* specializzati come *Bloomberg* o *Reuters*, oppure attraverso i *Trading Desk* di banche d'investimento attive nel mercato dei CDS, come ad esempio *JPMorgan*, opzione, quest'ultima, evidentemente riservata alla clientela istituzionale.

Nonostante tali limitazioni nell'accesso alle fonti, i dati necessari (la serie storica 2001 degli *spread* CDS a 5 anni sull'Argentina) sono stati acquisiti da lavori e analisi già pubblicati, utilizzando un'applicazione di *data extraction* dai grafici contenuti in questi studi.

In particolare, le immagini dei grafici delle serie storiche dei CDS argentini utilizzate per l'estrazione in forma tabellare sono tratte dal lavoro di Chan-Lau (2008).

Nella Tabella 4 viene riportato il risultato dell'attività di estrazione per la serie storica delle quotazioni giornaliere dei CDS a 5 anni sul debito sovrano argentino, nel periodo precedente all'annuncio del default (23 dicembre 2001).

Data	Spread (bps)	Data	Spread (bps)	Data	Spread (bps)
01/03/2001	771,71	05/06/2001	1090,19	21/08/2001	2612,42
02/03/2001	765,39	07/06/2001	1071,08	22/08/2001	2649,34
03/03/2001	752,67	09/06/2001	1058,38	23/08/2001	2176,11
06/03/2001	739,99	10/06/2001	1064,86	24/08/2001	2188,47
07/03/2001	720,88	12/06/2001	1015,94	25/08/2001	2231,55
09/03/2001	746,55	13/06/2001	1010,61	26/08/2001	2243,89
10/03/2001	708,24	14/06/2001	1029,11	27/08/2001	2268,54
12/03/2001	721,12	15/06/2001	1041,47	28/08/2001	2207,12
13/03/2001	740,39	16/06/2001	1084,52	30/08/2001	2201,04
15/03/2001	766,04	17/06/2001	1133,75	31/08/2001	2145,80
16/03/2001	815,36	18/06/2001	1189,11	01/09/2001	2145,85
17/03/2001	876,90	19/06/2001	1293,67	02/09/2001	2152,06
18/03/2001	870,84	20/06/2001	1256,88	04/09/2001	2158,27
19/03/2001	870,89	21/06/2001	1189,32	05/09/2001	2121,45
20/03/2001	864,78	22/06/2001	1177,07	06/09/2001	2232,14
21/03/2001	870,99	23/06/2001	1177,13	09/09/2001	2201,20
22/03/2001	920,21	24/06/2001	1177,18	13/09/2001	2208,02
23/03/2001	1037,03	25/06/2001	1171,07	17/09/2001	2258,89
24/03/2001	1079,94	26/06/2001	1171,11	21/09/2001	2276,73
25/03/2001	1067,22	27/06/2001	1171,15	25/09/2001	2268,13
27/03/2001	1067,31	28/06/2001	1165,08	29/09/2001	2327,81
28/03/2001	1016,19	29/06/2001	1208,14	03/10/2001	2463,44
30/03/2001	1005,47	30/06/2001	1269,66	04/10/2001	2524,27
01/04/2001	1022,80	01/07/2001	1337,32	05/10/2001	2679,06
03/04/2001	1016,70	02/07/2001	1405,00	08/10/2001	2668,12
05/04/2001	1010,23	03/07/2001	1441,94	10/10/2001	2668,22
07/04/2001	999,29	04/07/2001	1466,59	12/10/2001	2756,75
09/04/2001	991,26	05/07/2001	1411,30	15/10/2001	2745,87
11/04/2001	979,68	07/07/2001	1411,44	16/10/2001	2701,43
14/04/2001	997,87	08/07/2001	1466,80	17/10/2001	2547,82
15/04/2001	1001,92	09/07/2001	1528,36	18/10/2001	2480,25
17/04/2001	1030,05	10/07/2001	1639,01	19/10/2001	2849,12
20/04/2001	1013,78	11/07/2001	1811,17	22/10/2001	2845,70
21/04/2001	1043,04	12/07/2001	2044,84	24/10/2001	2890,02
22/04/2001	1130,07	13/07/2001	1995,71	25/10/2001	2935,50
23/04/2001	1395,18	14/07/2001	1983,47	26/10/2001	2904,81
24/04/2001	1548,89	15/07/2001	1983,52	27/10/2001	3138,46
25/04/2001	1432,17	16/07/2001	1977,41	28/10/2001	3498,11
26/04/2001	1426,08	17/07/2001	2002,06	29/10/2001	3652,87
27/04/2001	1343,97	18/07/2001	2075,84	30/10/2001	3708,21
28/04/2001	1290,26	19/07/2001	2469,30	01/11/2001	3556,68
30/04/2001	1248,16	20/07/2001	2358,72	02/11/2001	3413,61
01/05/2001	1216,23	21/07/2001	2278,88	03/11/2001	5808,30
02/05/2001	1223,05	22/07/2001	2217,45	04/11/2001	5734,81
04/05/2001	1273,95	24/07/2001	2137,62	06/11/2001	5688,72
05/05/2001	1222,84	26/07/2001	2335,38	07/11/2001	5458,54
06/05/2001	1183,62	27/07/2001	2466,52	09/11/2001	5486,29
08/05/2001	1171,84	28/07/2001	2668,39	12/11/2001	5508,35
09/05/2001	1171,89	29/07/2001	2670,35	13/11/2001	5799,64
10/05/2001	1179,43	01/08/2001	2732,32	14/11/2001	5882,56
12/05/2001	1197,62	02/08/2001	2863,44	15/11/2001	5845,80
13/05/2001	1223,26	03/08/2001	2777,44	16/11/2001	5781,35
14/05/2001	1232,50	04/08/2001	2734,49	17/11/2001	5910,34
15/05/2001	1248,99	05/08/2001	2759,13	18/11/2001	5947,28
16/05/2001	1210,65	06/08/2001	2777,63	21/11/2001	5956,63
17/05/2001	1165,94	07/08/2001	2765,37	24/11/2001	5929,16
18/05/2001	1108,42	08/08/2001	2734,69	25/11/2001	5855,55
21/05/2001	1076,56	09/08/2001	2655,50	27/11/2001	5795,48
22/05/2001	1022,95	10/08/2001	2485,95	01/12/2001	5800,10
25/05/2001	1044,80	11/08/2001	2329,12	05/12/2001	5809,12
26/05/2001	1051,26	13/08/2001	2373,75	07/12/2001	5865,35
28/05/2001	1070,55	14/08/2001	2452,25	10/12/2001	6051,68
29/05/2001	1038,65	17/08/2001	2458,56	15/12/2001	6051,89
31/05/2001	1064,34	18/08/2001	2513,90	19/12/2001	6041,09
02/06/2001	1077,22	19/08/2001	2544,69	20/12/2001	5949,18
04/06/2001	1077,32	20/08/2001	2569,35	23/12/2001	5272,62

Tabella 4. Serie storica delle quotazioni giornaliere dei CDS a 5 anni sul debito sovrano argentino nel periodo precedente all'annuncio del default (23 dicembre 2001). Fonte: elaborazione dell'autore basata sull'estrazione dati da grafici presenti in "Anticipating Credit Events Using Credit Default Swaps: An Application to Sovereign Debt Crises" di Jorge Antonio Chan-Lau, in *Credit Risk, Models, Derivatives, and Management*, 140–53. Boca Raton: CRC Press, 2008

Dall'analisi di questa serie storica, rappresentata graficamente nella Figura 11, si osserva che nei primi mesi dell'anno lo *spread* si attestava intorno ai 1000 punti base (10%). Sebbene significativo, questo livello era ancora relativamente contenuto, segnalando che, nonostante le difficoltà economiche già presenti, il mercato non percepisse un rischio di default imminente o inevitabile.

A partire dalla fine di giugno, si osserva un aumento significativo dello *spread* che rifletteva la crescente preoccupazione, tra gli investitori, a causa del deterioramento delle condizioni economiche e delle crescenti difficoltà fiscali che l'Argentina stava affrontando.

Durante l'estate e l'autunno, lo *spread* continua a salire in modo marcato, raggiungendo e superando i 3000 punti base. Questo tratto del grafico coincide con un aumento delle tensioni economiche e sociali in Argentina, inclusa la fuga di capitali, gli effetti di una recessione prolungata e un livello crescente dell'indebitamento. L'aumento dello *spread* indica che il mercato sta prezzando un rischio di default sempre più elevato.

Infine, tra novembre e dicembre il grafico mostra un'impennata improvvisa e drammatica dello *spread*, che raggiunge circa 6500 punti base. Questo aumento brusco riflette l'accelerazione della crisi, con un mercato che percepiva l'ormai quasi inevitabile default.

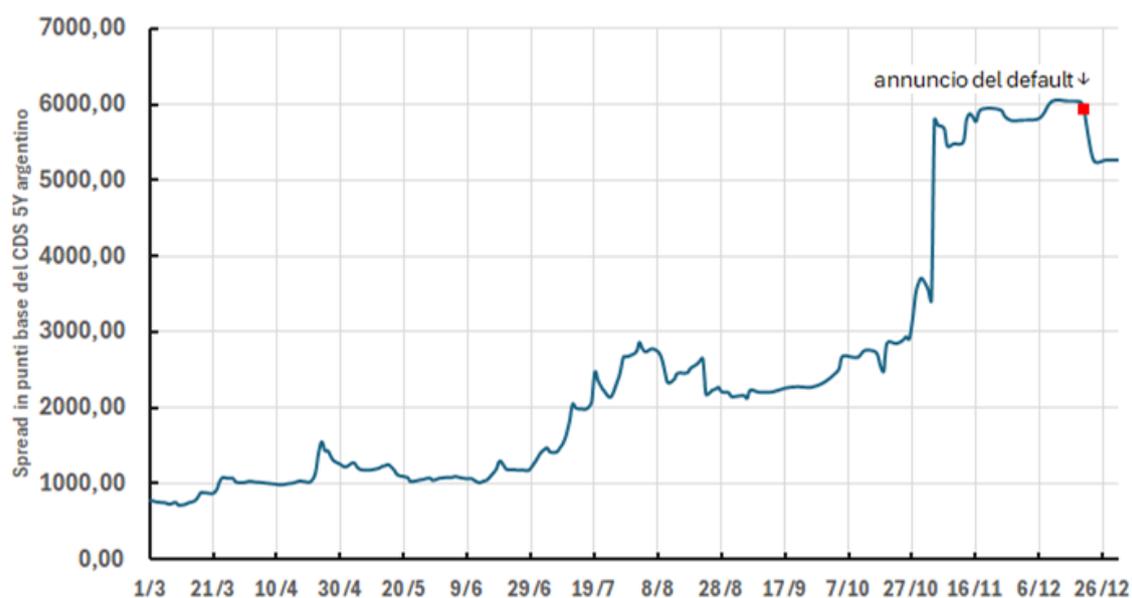


Figura 11. Grafico della curva relativa alla serie storica riportata nella Tabella 4. Fonte: elaborazione dell'autore

I dati relativi all'andamento dello *spread* riportati nella Tabella 4 sono stati utilizzati per la stima delle Probabilità di Default (PD) del debito argentino attraverso l'utilizzo della relazione 2-38. In base a tale relazione, noti  $s(T)$ , ovvero lo *spread* per la scadenza  $T$ , e  $RR$ , il *Recovery Rate*, è possibile stimare l'intensità media  $\bar{\lambda}$  di default tra il tempo zero e il tempo  $T$ , ossia l'*hazard rate* medio, una stima della Probabilità di Default dell'emittente per unità di tempo.

L'applicazione della relazione richiede pertanto la preliminare stima di  $RR$  o il ricorso ad assunzioni relative al valore di questo parametro.

Sotto questo profilo è importante notare che, nella stima delle PD dei debiti sovrani, è comune assumere un tasso di recupero ( $RR$ ) standard di 0,4 (40%) il che implica assumere una perdita in caso di default ( $LGD$  - *Loss Given Default*) pari a 0,6 (cf. Credit Benchmark, 2016).

Nell'analisi che segue ci si concentra sulla stima delle probabilità di default mantenendo costante (0,6) il valore della  $LGD$ , ma è anche possibile effettuare analisi di scenari alternativi ipotizzando diversi valori per la  $LGD$ .

Nella Tabella 5 vengono determinate, assumendo un  $LGD=0,6$ , le Probabilità di Default implicite negli *spread* giornalieri dei CDS a 5 anni relativi al debito argentino durante il 2001.

Ad esempio, la PD implicita nella quotazione pari a 771,6 bps dello *spread* all'inizio del periodo di osservazione (1° marzo 2001), viene determinata, in base alla 2-38, nel modo che segue:

$$\bar{\lambda} = \frac{s(T)}{1 - RR} = \frac{771,6}{0,6} = 0,1286 = 12,86\%$$

Si può osservare la crescita della PD, a partire dal bimestre luglio-agosto, quando la stessa risultava mediamente attestata su un valore pari al 40%, segno che il mercato iniziava a prezzare un rischio di default significativo.

Da ottobre, la PD si è poi impennata drasticamente, superando il 60%. Infine, nel mese di novembre, la PD si attestava su livelli molto elevati, oscillando tra il 90% e il 99%, indicando che il mercato considerava ormai il default praticamente inevitabile. Le Probabilità di Default riportate in questa tabella vanno considerate "*risk-neutral*", ossia esse non riflettono le vere probabilità (cd. probabilità fisiche o *real world*) che l'evento default si verifici (ossia il default), ma piuttosto le probabilità "aggiustate per rischio".

In altre parole, incorporano il premio per il rischio che gli investitori richiedono per detenere titoli argentini piuttosto che attività prive di rischio.

Data	PD	Data	PD	Data	PD
01/03/2001	12,86%	05/06/2001	18,17%	21/08/2001	43,54%
02/03/2001	12,76%	07/06/2001	17,85%	22/08/2001	44,16%
03/03/2001	12,54%	09/06/2001	17,64%	23/08/2001	36,27%
06/03/2001	12,33%	10/06/2001	17,75%	24/08/2001	36,47%
07/03/2001	12,01%	12/06/2001	16,93%	25/08/2001	37,19%
09/03/2001	12,44%	13/06/2001	16,84%	26/08/2001	37,40%
10/03/2001	11,80%	14/06/2001	17,15%	27/08/2001	37,81%
12/03/2001	12,02%	15/06/2001	17,36%	28/08/2001	36,79%
13/03/2001	12,34%	16/06/2001	18,08%	30/08/2001	36,68%
15/03/2001	12,77%	17/06/2001	18,90%	31/08/2001	35,76%
16/03/2001	13,59%	18/06/2001	19,82%	01/09/2001	35,76%
17/03/2001	14,61%	19/06/2001	21,56%	02/09/2001	35,87%
18/03/2001	14,51%	20/06/2001	20,95%	04/09/2001	35,97%
19/03/2001	14,51%	21/06/2001	19,82%	05/09/2001	35,36%
20/03/2001	14,41%	22/06/2001	19,62%	06/09/2001	37,20%
21/03/2001	14,52%	23/06/2001	19,62%	09/09/2001	36,69%
22/03/2001	15,34%	24/06/2001	19,62%	13/09/2001	36,80%
23/03/2001	17,28%	25/06/2001	19,52%	17/09/2001	37,65%
24/03/2001	18,00%	26/06/2001	19,52%	21/09/2001	37,95%
25/03/2001	17,79%	27/06/2001	19,52%	25/09/2001	37,80%
27/03/2001	17,79%	28/06/2001	19,42%	29/09/2001	38,80%
28/03/2001	16,94%	29/06/2001	20,14%	03/10/2001	41,06%
30/03/2001	16,76%	30/06/2001	21,16%	04/10/2001	42,07%
01/04/2001	17,05%	01/07/2001	22,29%	05/10/2001	44,65%
03/04/2001	16,94%	02/07/2001	23,42%	08/10/2001	44,47%
05/04/2001	16,84%	03/07/2001	24,03%	10/10/2001	44,47%
07/04/2001	16,65%	04/07/2001	24,44%	12/10/2001	45,95%
09/04/2001	16,52%	05/07/2001	23,52%	15/10/2001	45,76%
11/04/2001	16,33%	07/07/2001	23,52%	16/10/2001	45,02%
14/04/2001	16,63%	08/07/2001	24,45%	17/10/2001	42,46%
15/04/2001	16,70%	09/07/2001	25,47%	18/10/2001	41,34%
17/04/2001	17,17%	10/07/2001	27,32%	19/10/2001	47,49%
20/04/2001	16,90%	11/07/2001	30,19%	22/10/2001	47,43%
21/04/2001	17,38%	12/07/2001	34,08%	24/10/2001	48,17%
22/04/2001	18,83%	13/07/2001	33,26%	25/10/2001	48,93%
23/04/2001	23,25%	14/07/2001	33,06%	26/10/2001	48,41%
24/04/2001	25,81%	15/07/2001	33,06%	27/10/2001	52,31%
25/04/2001	23,87%	16/07/2001	32,96%	28/10/2001	58,30%
26/04/2001	23,77%	17/07/2001	33,37%	29/10/2001	60,88%
27/04/2001	22,40%	18/07/2001	34,60%	30/10/2001	61,80%
28/04/2001	21,50%	19/07/2001	41,16%	01/11/2001	59,28%
30/04/2001	20,80%	20/07/2001	39,31%	02/11/2001	56,89%
01/05/2001	20,27%	21/07/2001	37,98%	03/11/2001	96,81%
02/05/2001	20,38%	22/07/2001	36,96%	04/11/2001	95,58%
04/05/2001	21,23%	24/07/2001	35,63%	06/11/2001	94,81%
05/05/2001	20,38%	26/07/2001	38,92%	07/11/2001	90,98%
06/05/2001	19,73%	27/07/2001	41,11%	09/11/2001	91,44%
08/05/2001	19,53%	28/07/2001	44,47%	12/11/2001	91,81%
09/05/2001	19,53%	29/07/2001	44,51%	13/11/2001	96,66%
10/05/2001	19,66%	01/08/2001	45,54%	14/11/2001	98,04%
12/05/2001	19,96%	02/08/2001	47,72%	15/11/2001	97,43%
13/05/2001	20,39%	03/08/2001	46,29%	16/11/2001	96,36%
14/05/2001	20,54%	04/08/2001	45,57%	17/11/2001	98,51%
15/05/2001	20,82%	05/08/2001	45,99%	18/11/2001	99,12%
16/05/2001	20,18%	06/08/2001	46,29%	21/11/2001	99,28%
17/05/2001	19,43%	07/08/2001	46,09%	24/11/2001	98,82%
18/05/2001	18,47%	08/08/2001	45,58%	25/11/2001	97,59%
21/05/2001	17,94%	09/08/2001	44,26%	27/11/2001	96,59%
22/05/2001	17,05%	10/08/2001	41,43%	01/12/2001	96,67%
25/05/2001	17,41%	11/08/2001	38,82%	05/12/2001	96,82%
26/05/2001	17,52%	13/08/2001	39,56%	07/12/2001	97,76%
28/05/2001	17,84%	14/08/2001	40,87%	10/12/2001	99,90%
29/05/2001	17,31%	17/08/2001	40,98%	15/12/2001	99,91%
31/05/2001	17,74%	18/08/2001	41,90%	19/12/2001	99,89%
02/06/2001	17,95%	19/08/2001	42,41%	20/12/2001	99,15%
04/06/2001	17,96%	20/08/2001	42,82%	23/12/2001	87,88%

Tabella 5. Andamento stimato delle Probabilità di Default del debito sovrano argentino nel 2001. LGD=0,6. Fonte: elaborazione dell'autore

### 3.2 Le Probabilità di Default “fisiche”

Le Probabilità di Default fisiche (o *real world*) possono essere stimate utilizzando le matrici di transizione elaborate periodicamente da agenzie di *rating* come *Standard & Poor's*, *Moody's* e *Fitch*. In queste matrici, ogni riga rappresenta un *rating* iniziale (ad esempio, AAA, AA, A, BBB, BB, B, CCC/C, D), mentre ogni colonna indica il *rating* finale dopo un certo periodo di tempo, generalmente un anno. Gli elementi della matrice mostrano le frequenze relative osservate delle entità che, partendo dal *rating* iniziale indicato nella riga, hanno ricevuto il *rating* finale riportato nella colonna corrispondente dopo il periodo considerato (Figura 12).

	AAA	AA	A	BBB	BB	B	CCC/C	Default
AAA	96.66	3.26	0.01	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00
AA	2.43	94.05	2.87	0.32	0.28	0.04	0.00	0.00
A	0.00	3.88	90.73	5.00	0.39	0.00	0.00	0.00
BBB	0.00	0.00	5.22	89.72	4.46	0.45	0.15	0.00
BB	0.00	0.00	0.00	6.39	86.53	6.04	0.57	0.47
B	0.00	0.00	0.00	0.02	5.05	89.27	2.93	2.73
CCC/C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	31.01	29.66	39.33
Default	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00

Figura 12. Struttura di una Matrice di Transizione. Fonte: sviluppo dell'autore a fini esemplificativi

La frequenza relativa di transizione viene assunta come stimatore della probabilità di *upgrade* o *downgrade* da un *rating* a un altro. Gli elementi sulla diagonale principale indicano la probabilità che un'entità mantenga lo stesso *rating*, mentre gli elementi sopra (sotto) la diagonale principale indicano le probabilità dei possibili peggioramenti (miglioramenti) di *rating*.

Con riferimento alla Figura 12, ad esempio, la Probabilità di Default entro un anno di un'entità con *rating* CCC/C sarebbe pari al 39,33%.

Le società di *rating* producono periodicamente matrici di transizione, per il debito emesso da entità *corporate* o sovrane, relative a periodi di osservazione anche diversi dall'anno. Sulla base di tali matrici, si perviene alla costruzione di una tabella che mostra i tassi di default cumulativi medi, suddivisi per *rating* e orizzonte temporale (in anni). Nella Figura 13, ad esempio, viene riportata una tabella prodotta da *Standard & Poor's* (cf. S&P Global, 2024) con i tassi di default cumulativi medi per il debito sovrano in valuta estera su vari orizzonti temporali, che vanno (da 1 a 13 anni).

I valori riportati nelle celle della tabella rappresentano le probabilità cumulative che un'entità con un determinato *rating* vada in default entro il periodo specificato.

Ad esempio, per un emittente con *rating* BBB-, c'è una probabilità cumulativa del 0,35% di default entro il primo anno, che aumenta al 6,99% dopo 13 anni.

Sovereign foreign currency cumulative average default rate* with rating modifiers (1975-2023)													
(%)	--Time horizon (annualized months)--												
Rating	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
AAA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AA+	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AA-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A+	0.00	0.00	0.34	1.21	2.13	2.29	2.29	3.17	4.01	4.01	4.01	4.01	4.01
A	0.00	0.00	0.19	0.72	1.32	2.46	3.72	4.53	5.41	6.78	8.14	8.88	9.67
A-	0.00	0.05	0.71	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.84	1.81	2.06
BBB+	0.00	0.29	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	1.63	2.98	4.47	6.10
BBB	0.00	0.51	1.15	1.77	1.77	1.77	1.77	2.05	3.77	4.68	5.68	6.79	8.91
BBB-	0.35	1.18	2.08	3.08	4.16	5.22	6.15	6.99	6.99	6.99	6.99	6.99	6.99
BB+	0.22	1.29	1.29	1.29	2.22	3.73	5.30	6.40	8.12	9.23	10.15	11.11	12.12
BB	0.09	0.66	1.24	1.83	2.18	2.70	3.40	4.03	4.03	4.03	4.16	4.98	5.87
BB-	0.81	1.87	3.14	4.11	6.63	8.98	11.38	13.99	16.15	17.62	18.99	19.68	19.68
B+	0.58	1.97	3.54	6.23	8.62	11.74	15.14	18.62	20.43	22.63	24.70	26.53	28.58
B	2.51	6.22	11.39	16.31	20.35	22.93	25.67	28.48	31.87	35.23	37.53	40.70	43.87
B-	7.30	15.28	21.81	26.87	30.82	35.19	38.59	40.90	44.05	45.95	47.95	48.68	49.76
CCC+	17.00	20.49	24.61	27.01	32.95	42.65	49.75	52.78	52.78	54.39	58.76	61.13	62.08
CCC	44.53	72.12	79.94	79.94	79.94	79.94	79.94	79.94	79.94	79.94	79.94	79.94	79.94
CCC-	80.21	97.17	97.17	97.17	97.17	97.17	97.17	97.17	97.17	97.17	97.17	97.17	97.17
CC	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Figura 13. Tassi di default cumulativi medi 1975-2023 degli emittenti di debito sovrano. Fonte: Annual Global Sovereign Default and Rating Transition Study, S&P Global, 2024.

La tabella è un tipico esempio dei dati forniti dalle agenzie di *rating* e mostra “l’esperienza di default” nel tempo di “coorti” di entità sovrane che condividono lo stesso *rating* iniziale.

Ad esempio, un'emissione con un *rating* iniziale BBB- ha una probabilità dello 0,35% di andare in default entro la fine del primo anno, una probabilità dello 1,18% entro la fine del secondo anno, e così via.

Anche la probabilità che un'emissione vada in default in un anno specifico può essere stimata attraverso la tabella. Ad esempio, la probabilità che un'emissione inizialmente classificata BBB- vada in default durante il secondo anno è  $1,18\% - 0,35\% = 0,83\%$ .

È possibile, in particolare, calcolare la probabilità che un'emissione con *rating* CCC vada in default durante il terzo anno. Tale probabilità è pari a  $79,94\% - 72,12\% = 7,82\%$  (differenza tra la probabilità cumulativa di default entro il terzo anno e la probabilità cumulativa entro il secondo). Questa Probabilità di Default è “incondizionata”, ossia è la Probabilità di Default durante il terzo anno vista al tempo zero.

Dal momento che la probabilità che l'emissione sopravviva fino alla fine del secondo anno è pari a  $100\% - 72,12\% = 27,88\%$ , la probabilità che vada in default durante il terzo anno, condizionata al fatto che non si sia verificato un default precedentemente, è quindi pari a  $0,0782 / 0,2788$  ( $P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$ ), ovvero al 28,05%.

Il valore appena calcolato è una Probabilità di Default condizionata per un periodo di un anno, ossia un tasso di default medio annuo.

Come si è detto nel precedente capitolo, quando si consideri una Probabilità di Default condizionata per un breve intervallo di tempo di lunghezza  $\Delta t$ , si ottiene una misura nota come *tasso di default (hazard rate)* o intensità di default. Il tasso di rischio  $\lambda(t)$ , al tempo  $t$ , è definito in modo che  $\lambda(t)\Delta t$  rappresenti la Probabilità di Default tra il tempo  $t$  e  $t + \Delta t$ , condizionata al fatto che non si sia verificato un default tra il tempo zero e il tempo  $t$ .

Per  $\Delta t \rightarrow 0$ , si ottiene il tasso istantaneo di default, parametro fondamentale delle relazioni 2-35 e 2-36, che rappresenta la Probabilità di Default in un intervallo di tempo infinitesimale, dato che il default non è ancora avvenuto. Si tratta di una misura continua che, teoricamente, può variare istante per istante.

L'*hazard rate* annuo calcolato attraverso la tabella, invece, rappresenta la probabilità media di default durante l'intero anno, condizionata al fatto che l'emissione sia sopravvissuta fino all'inizio dell'anno.

Sebbene utile e più semplice da calcolare, questa versione discreta non cattura le variazioni potenziali del rischio di default all'interno dell'anno stesso. Pertanto, quando si utilizzano dati annuali per stimare l'hazard rate, si ottiene un valore che approssima la probabilità istantanea di default su intervalli di tempo molto piccoli, ma non è esattamente l'hazard rate istantaneo.

### 3.3 Confronto tra Probabilità di Default “*risk neutral*” e probabilità fisiche

Con riferimento al caso Argentina, è possibile ora procedere a un confronto tra le PD *risk neutral* stimate attraverso l’applicazione della 2-38 agli *spread* di mercato, e le PD fisiche stimate a partire dalle matrici di transizione prodotte dalle società di *rating* e, segnatamente, da S&P.

Nella Figura 14 si riporta l’evoluzione dei *rating* assegnati al debito sovrano argentino nel corso del 2001 da S&P.

L’evoluzione dei *rating* di S&P per il debito sovrano argentino nel 2001 riflette una progressiva perdita di fiducia nella capacità del paese di adempiere ai suoi obblighi finanziari. Una prima revisione del *rating* il 26/03/2001, da BB- a B+, evidenziava una crescente preoccupazione per la stabilità finanziaria dell’Argentina. Un *rating* B+ è considerato infatti altamente speculativo e riflette un’elevata vulnerabilità a cambiamenti negativi nelle condizioni economiche. Successivamente, si verificarono due ulteriori downgrade, a B l’8 maggio e a B- il 12 luglio, un *rating* che indicava l’alta vulnerabilità dell’Argentina e la sua dipendenza da condizioni economiche favorevoli per poter adempiere ai suoi obblighi finanziari. Infine, in rapida successione, il 9 ottobre S&P rivedeva al ribasso le sue valutazioni, assegnando all’Argentina un *rating* di CCC+ che segnalava l’esistenza di una reale possibilità di insolvenza senza miglioramenti economici significativi o aiuti esterni; il 30 ottobre il *rating* scende ulteriormente a CC, segnalando una situazione in cui il default è considerato imminente; il 6 novembre il *rating* raggiunge SD (*Selective Default*), *rating* indicativo del fatto che l’Argentina aveva già iniziato a non onorare alcuni dei suoi obblighi finanziari (cf. World Government Bonds, 2024).

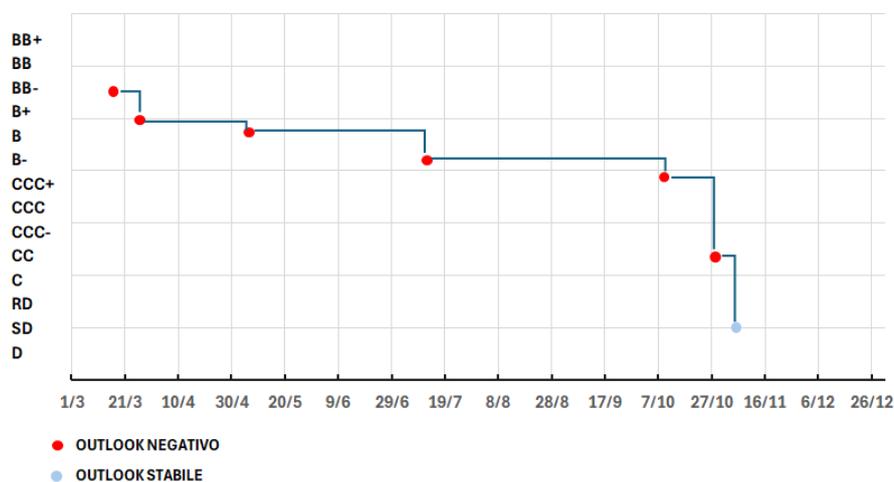


Figura 14. Rating assegnati al debito argentino da S&P durante il 2001. Fonte: elaborazione dell’autore basata su dati di World Government Bonds 2024, <https://www.worldgovernmentbonds.com/credit-rating/argentina/>

Sulla base di tale evoluzione e delle successive revisioni del *rating*, è possibile stimare le PD fisiche di default dell'Argentina durante il periodo che ha preceduto nel 2001 la dichiarazione di default. Tali probabilità sono ricavabili dalla tabella riportata nella Figura 13.

Ad esempio, la probabilità che un'emissione con *rating* BB- sia in default entro un anno, secondo tale tabella è pari allo 0,81%. Allo stesso modo possono essere ricavate le Probabilità di Default entro un anno per ciascuno dei *rating* assegnati da S&P al debito argentino nel 2001.

Nella Tabella 6 tali PD "fisiche" vengono confrontate, in corrispondenza di ogni data di revisione del *rating*, alle Probabilità di Default *risk-neutral*, ossia le probabilità implicite nei prezzi dei CDS, probabilità che riflettono la percezione del mercato circa il rischio di default e includono un premio per il rischio. Tabella 4

	Rating	PD "risk neutral"	PD "real world"
19/03/2001	BB-	14,51%	0,81%
26/03/2001	B+	17,79%	0,58%
08/05/2001	B	19,53%	2,51%
12/07/2001	B-	34,08%	7,30%
09/10/2001	CCC+	44,47%	17,00%
30/10/2001	CC	61,80%	100,00%

Tabella 6. Argentina 2001: PD "risk neutral" vs. PD "real world". Fonte: elaborazione dell'autore su dati di mercato e su dati S&P 2024

La tabella evidenzia la sistematica sottostima della probabilità di default delle PD "real world" rispetto alle PD "risk neutral" derivante dal fatto che queste ultime, basandosi sui prezzi di mercato dei CDS, che riflettono la percezione corrente del rischio da parte del mercato, includono un premio per il rischio a differenza delle probabilità fisiche. Inoltre, come è evidente dalla tabella, mentre le probabilità *risk-neutral* possono variare rapidamente in risposta a cambiamenti di mercato, eventi politici o economici, mentre le probabilità fisiche, che sono più stabili e basate su trend storici, possono non catturare tempestivamente i cambiamenti rapidi nel rischio di default.

### 3.4 Una stima del rischio di default del debito sovrano argentino nelle condizioni di mercato attuali

Nel seguito verrà analizzato il rischio di default del debito sovrano argentino alla luce delle attuali condizioni di mercato.

Al momento della stesura, *S&P Global* assegna all'Argentina, in base alla revisione del 15 marzo 2024, un *rating* di CCC, un giudizio che indica un rischio di default estremamente elevato (cf. S&P Global Ratings, 2024), visto che alla luce della tabella riportata nella Figura 13, corrisponde a una Probabilità di Default pari al 44,53% e al 72,12%, rispettivamente, entro un anno e entro due anni.

I *rating* delle altre principali agenzie, come *Moody's* e *Fitch*, risultano sostanzialmente allineati rispetto a tale valutazione.

Va anche detto, tuttavia, che il giudizio di *'outlook "stabile"*, rilasciato dalla stessa *S&P Global*, riflette un'aspettativa diffusa tra la comunità degli investitori internazionali secondo cui, nonostante le sfide economiche, il paese potrebbe evitare un default nel breve termine grazie alle misure di ristrutturazione del debito recentemente adottate.

Analogamente al processo di stima precedentemente adottato per ricostruire l'andamento della PD nel periodo antecedente al default del 2001, verrà utilizzata la serie storica delle quotazioni giornaliere degli spread dei CDS a 5 anni sul debito sovrano argentino, relativa al periodo 2 gennaio - 20 agosto 2024 (cf. Bloomberg, 2024).

Dopo aver stimato le PD implicite negli *spread*, si procederà al confronto dei risultati ottenuti con le stime storiche relative al periodo pre-default del 2001, al fine di evidenziare eventuali similitudini nella percezione del rischio da parte del mercato.

Nella Figura 15 viene riportato il grafico relativo all'andamento recente, su base giornaliera, dello *spread* dei CDS a 5 anni sul debito sovrano argentino.

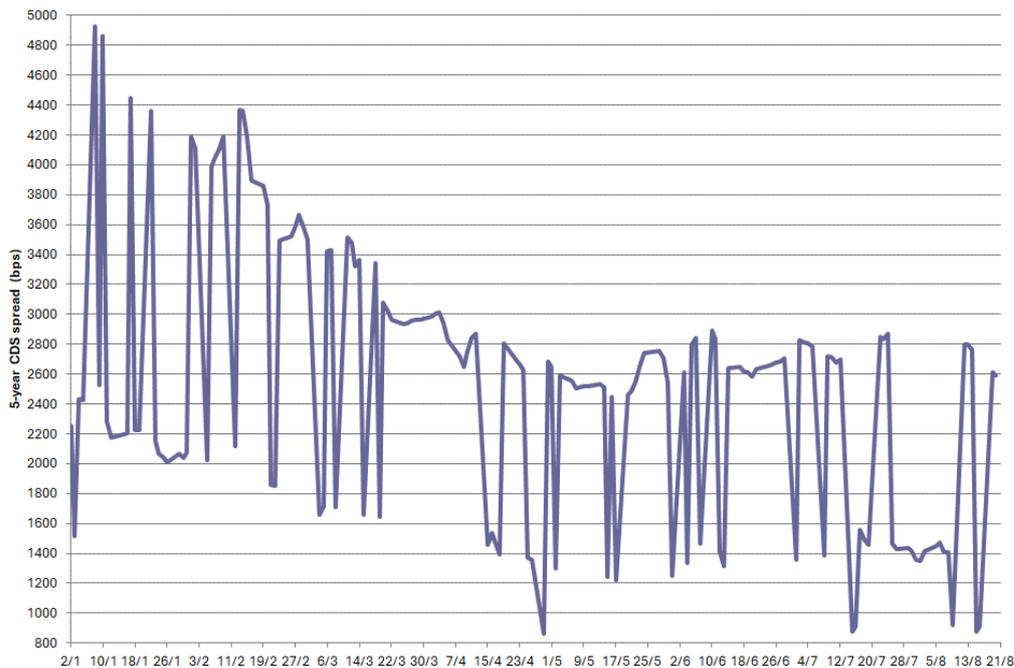


Figura 15. Andamento 2024 dello spread del CDS argentino a 5 anni. Fonte: elaborazione dell'autore su dati Bloomberg 2024

Dalla figura si evince chiaramente che tale andamento, pur mostrando una tendenza generale alla riduzione, risulta caratterizzato da marcate oscillazioni che, plausibilmente, potrebbero costituire il riflesso delle complesse dinamiche innescate dalle scelte di politica economica piuttosto “radicali” del governo Milei.

Nei primi mesi dell’anno, appena dopo l’insediamento dello stesso Milei, lo *spread* mostra una volatilità estrema, riflettendo l’incertezza generale sul futuro economico dell’Argentina e le reazioni contrastanti dei mercati dopo le prime mosse del governo.

A partire dal secondo trimestre si assiste, pur in un contesto di forte volatilità, a una sensibile riduzione tendenziale dello *spread* che coincide con alcuni parziali “successi” del governo Milei, quali il raggiungimento di un avanzo primario di bilancio e l’incremento delle riserve estere (cf. Bianchi, 2024).

Infine, durante l’estate 2024, lo *spread* ha mostrato una tendenza alla stabilizzazione, pur permanendo su livelli elevati rispetto agli standard internazionali. Secondo dati recenti infatti (cf. Damodaran, 2024), lo spread medio su scala globale dei CDS sul debito sovrano sarebbe pari a circa 428 punti base, mentre, per stare ai dati più recenti (20 agosto 2024), lo spread del CDS argentino a 5 anni è pari a 2591 bps.

L’andamento appena descritto, peraltro, trova conferma nell’*outlook* stabile di S&P che, nonostante il rating CCC, riflette per l’appunto un *mixed sentiment* da parte dei mercati,

alimentato da un lato, da un rischio che viene percepito come ancora elevato e, dall'altro, dalle aspettative di una stabilizzazione temporanea che potrebbe prevenire un default immediato.

Data	Spread	Probability of Default	Data	Spread	Probability of Default
02/01/2024	2251,03	37,5%	26/04/2024	1355,67	22,6%
03/01/2024	1514,37	25,2%	29/04/2024	864,42	14,4%
04/01/2024	2433,23	40,6%	30/04/2024	2681,80	44,7%
05/01/2024	2426,54	40,4%	01/05/2024	2644,05	44,1%
08/01/2024	4924,95	82,1%	02/05/2024	1301,30	21,7%
09/01/2024	2528,88	42,1%	03/05/2024	2587,26	43,1%
10/01/2024	4861,51	81,0%	06/05/2024	2553,78	42,6%
11/01/2024	2282,49	38,0%	07/05/2024	2503,54	41,7%
12/01/2024	2171,84	36,2%	08/05/2024	2509,55	41,8%
16/01/2024	2206,10	36,8%	09/05/2024	2520,62	42,0%
17/01/2024	4449,60	74,2%	10/05/2024	2519,58	42,0%
18/01/2024	2223,59	37,1%	13/05/2024	2535,71	42,3%
19/01/2024	2222,91	37,0%	14/05/2024	2513,62	41,9%
22/01/2024	4361,22	72,7%	15/05/2024	1242,63	20,7%
23/01/2024	2154,95	35,9%	16/05/2024	2444,97	40,7%
24/01/2024	2066,82	34,4%	17/05/2024	1223,04	20,4%
25/01/2024	2044,32	34,1%	20/05/2024	2463,25	41,1%
26/01/2024	2008,74	33,5%	21/05/2024	2481,98	41,4%
29/01/2024	2063,80	34,4%	22/05/2024	2547,37	42,5%
30/01/2024	2039,89	34,0%	23/05/2024	2688,03	44,3%
31/01/2024	2077,43	34,6%	24/05/2024	2739,10	45,7%
01/02/2024	4186,53	69,8%	28/05/2024	2753,34	45,9%
02/02/2024	4112,04	68,5%	29/05/2024	2705,94	45,1%
05/02/2024	2022,15	33,7%	30/05/2024	2541,72	42,4%
06/02/2024	3984,60	66,4%	31/05/2024	1250,96	20,8%
07/02/2024	4047,99	67,5%	03/06/2024	2611,46	43,5%
08/02/2024	4105,09	68,4%	04/06/2024	1334,72	22,2%
09/02/2024	4185,29	69,8%	05/06/2024	2801,34	46,7%
12/02/2024	2119,31	35,3%	06/06/2024	2843,43	47,4%
13/02/2024	4365,01	72,8%	07/06/2024	1463,17	24,4%
14/02/2024	4361,42	72,7%	10/06/2024	2892,89	48,2%
15/02/2024	4183,27	69,7%	11/06/2024	2836,59	47,3%
16/02/2024	3891,62	64,9%	12/06/2024	1414,96	23,6%
19/02/2024	3859,97	64,3%	13/06/2024	1312,85	21,9%
20/02/2024	3727,01	62,1%	14/06/2024	2643,09	44,1%
21/02/2024	1856,05	30,9%	17/06/2024	2645,01	44,1%
22/02/2024	1852,10	30,9%	18/06/2024	2619,00	43,7%
23/02/2024	3494,11	58,2%	19/06/2024	2608,55	43,5%
26/02/2024	3523,43	58,7%	20/06/2024	2582,66	43,0%
27/02/2024	3595,99	59,9%	21/06/2024	2634,42	43,9%
28/02/2024	3662,01	61,0%	24/06/2024	2651,79	44,2%
29/02/2024	3584,47	59,7%	25/06/2024	2663,62	44,4%
01/03/2024	3503,74	58,4%	26/06/2024	2678,86	44,6%
04/03/2024	1685,86	27,6%	27/06/2024	2683,46	44,7%
05/03/2024	1713,04	28,6%	28/06/2024	2704,23	45,1%
06/03/2024	3423,86	57,1%	01/07/2024	1358,82	22,6%
07/03/2024	3425,70	57,1%	02/07/2024	2828,40	47,1%
08/03/2024	1710,14	28,5%	03/07/2024	2811,60	46,9%
11/03/2024	3512,53	58,5%	04/07/2024	2803,63	46,7%
12/03/2024	3476,52	57,9%	05/07/2024	2782,62	46,4%
13/03/2024	3323,08	55,4%	08/07/2024	1387,53	23,1%
14/03/2024	3363,08	56,1%	09/07/2024	2715,97	45,3%
15/03/2024	1658,12	27,6%	10/07/2024	2713,94	45,2%
18/03/2024	3340,43	55,7%	11/07/2024	2672,75	44,5%
19/03/2024	1641,90	27,4%	12/07/2024	2696,98	44,9%
20/03/2024	3077,65	51,3%	15/07/2024	877,85	14,6%
21/03/2024	3030,25	50,5%	16/07/2024	911,82	15,2%
22/03/2024	2963,24	49,4%	17/07/2024	1559,00	26,0%
25/03/2024	2933,41	48,9%	18/07/2024	1496,76	24,9%
26/03/2024	2938,43	49,0%	19/07/2024	1459,80	24,3%
27/03/2024	2955,25	49,3%	22/07/2024	2848,57	47,5%
28/03/2024	2960,49	49,3%	23/07/2024	2833,94	47,2%
29/03/2024	2962,12	49,4%	24/07/2024	2872,67	47,9%
01/04/2024	2981,49	49,7%	25/07/2024	1464,38	24,4%
02/04/2024	3005,49	50,1%	26/07/2024	1428,47	23,8%
03/04/2024	3010,06	50,2%	29/07/2024	1432,34	23,9%
04/04/2024	2944,77	49,1%	30/07/2024	1411,61	23,5%
05/04/2024	2826,85	47,1%	31/07/2024	1355,59	22,6%
08/04/2024	2717,46	45,3%	01/08/2024	1347,58	22,5%
09/04/2024	2649,38	44,2%	02/08/2024	1416,24	23,6%
10/04/2024	2745,26	45,8%	05/08/2024	1452,08	24,2%
11/04/2024	2840,88	47,3%	06/08/2024	1474,03	24,6%
12/04/2024	2869,83	47,8%	07/08/2024	1410,15	23,5%
15/04/2024	1459,50	24,3%	08/08/2024	1405,02	23,4%
16/04/2024	1539,54	25,7%	09/08/2024	917,83	15,3%
17/04/2024	1470,64	24,5%	12/08/2024	2800,37	46,7%
18/04/2024	1390,31	23,2%	13/08/2024	2799,97	46,7%
19/04/2024	2801,92	46,7%	14/08/2024	2760,78	46,0%
22/04/2024	2696,77	44,9%	15/08/2024	877,47	14,6%
23/04/2024	2658,70	44,3%	16/08/2024	911,35	15,2%
24/04/2024	2628,25	43,8%	19/08/2024	2614,08	43,6%
25/04/2024	1368,00	22,8%	20/08/2024	2591,81	43,2%

Tabella 7. Andamento stimato delle Probabilità di Default risk neutral del debito sovrano argentino nel 2024. LGD=0,6. Fonte: elaborazione dell'autore su dati Bloomberg 2024

Analogamente alla stima della PD relativa alla situazione pre-default del 2001 di cui al 3.1, nella Tabella 7 vengono determinate, assumendo, come di consueto, un LGD costante

pari al 60%, le Probabilità di Default implicite negli *spread* giornalieri dei CDS a 5 anni relativi al debito argentino durante il 2024.

Anche in questo caso, la PD è stata stimata attraverso la relazione 2-38 che lega l'*hazard rate* medio  $\bar{\lambda}$ , che viene assunto come stimatore della PD, allo *spread*.

La tabella evidenzia come, nel corso del 2024, la PD del debito sovrano argentino abbia mostrato un andamento caratterizzato da una notevole volatilità, riflettendo l'incertezza economica e politica che ha dominato il paese sotto il governo Milei.

L'analisi delle PD giornaliere rivela valori estremamente variabili, con un range che va dal 14,4% all'82,1%. Tale estrema volatilità, che misurata attraverso la deviazione standard si attesta su un valore di circa il 17,7%, segnala l'alternarsi di periodi di relativa fiducia e di momenti di forte preoccupazione in relazione alla capacità dell'Argentina di onorare i propri impegni finanziari.

In media, la PD si è attestata intorno al 41,6%, un valore che, per quanto rifletta un rischio percepito piuttosto elevato, si colloca su un livello non catastrofico, segno del fatto che, nonostante le difficoltà, gli investitori, per gran parte dell'anno, non hanno ritenuto il default come un evento ineluttabile. Peraltro, tale PD media risulta molto prossima al 44,53%, valore che, come si è detto, rappresenta per S&P, in base alla matrice di transizione dell'agenzia (Figura 13), la PD entro un anno dato l'attuale *rating* di CCC dell'Argentina.

La mediana delle PD, di poco superiore al valor medio e pari al 42,0%, indica poi che la distribuzione delle PD è piuttosto simmetrica, con metà delle osservazioni che si collocano al di sopra e metà al di sotto di questo livello.

Passando poi al confronto tra le PD *risk-neutral* stimate per il periodo pre-default del 2001 e quelle relative al 2024, è possibile evidenziare sia alcune differenze significative che alcuni tratti comuni.

Innanzitutto, nel 2001 le PD, che inizialmente si attestavano su livelli moderati (12-14%), mostravano un chiaro trend crescente, che si rafforza, in particolare, a partire dalla metà dell'anno, superando il 40% a luglio, per poi raggiungere valori estremamente elevati, oltre il 90%, verso la fine dell'anno. Tale andamento era il chiaro riflesso di una percezione di rischio in continua ascesa da parte del mercato sull'avvicinarsi del default.

Viceversa, nel 2024 le PD, pur in presenza di una maggiore volatilità giornaliera, non mostrano una tendenza così drammaticamente crescente come nel corso del 2001.

Infatti, le PD si collocano generalmente tra il 20% e il 40% per gran parte dell'anno, con alcuni picchi in cui giungono a superare il 70-80%. A partire dalla seconda parte dell'anno, tuttavia, le PD mostrano una tendenza a stabilizzarsi intorno al 40-50%, segnalando in tal modo una situazione di rischio percepito elevato sebbene non in progressivo deterioramento.

Mentre nel 2001 si osservano picchi corrispondenti a momenti di crisi profonda, con probabilità di default che si avvicinano al 100% verso la fine dell'anno, indicando un default imminente, nel 2024, i picchi delle PD, pur raggiungendo valori elevati (circa 80%) all'inizio dell'anno, non toccano più questi livelli estremi successivamente, segno del fatto che il mercato percepisce un rischio elevato, ma non con la stessa intensità del 2001.

In definitiva, l'esame comparato delle PD tra i due periodi mostra che mentre il 2001 è stato caratterizzato da un'escalation quasi ineluttabile verso il default, il 2024 presenta un quadro più complesso, caratterizzato dalla copresenza di un elevato rischio e di segnali di stabilizzazione, un quadro che riflette una percezione di mercato secondo cui, nonostante le difficoltà economiche persistenti, vi è la possibilità che l'Argentina possa evitare un default immediato sotto l'attuale governo.

## Conclusioni

Questo lavoro ha permesso di indagare il tema del rischio di default del debito sovrano attraverso l'applicazione di modelli quantitativi per la stima del *credit risk*, ed in particolare, di modelli in forma ridotta. Tale applicazione ha consentito di pervenire alla stima delle Probabilità di Default (PD) implicite negli *spread* dei CDS sul debito sovrano argentino, stima che ha offerto un quadro realistico della percezione del rischio da parte dei mercati finanziari sia durante la crisi del 2001 sia nell'attuale (2024) fase

I risultati ottenuti evidenziano come, nonostante il diverso contesto politico ed economico, i mercati abbiano continuato a considerare l'Argentina un paese a rischio elevato di default.

La valutazione relativa alla situazione pre-default del 2001 ha mostrato come le PD *risk-neutral* siano aumentate progressivamente, come riflesso di una crescente percezione di rischio culminata poi nel default di fine anno. Attraverso l'uso di modelli in forma ridotta, infatti, si è potuto evidenziare come il mercato, soprattutto a partire dal secondo trimestre del 2001, stesse gradualmente scontando una probabilità sempre maggiore di default

Con riferimento al periodo più recente, i risultati dell'analisi mostrano un comportamento simile, ma meno drammatico.

Le PD *risk-neutral* ricavate dagli *spread* sui CDS indicano infatti un rischio elevato, ma con segni di stabilizzazione a partire dalla metà dell'anno.

Nonostante la volatilità dei primi mesi dell'anno, attribuibile, plausibilmente, all'incertezza derivante dalle scelte di politica economica del governo Milei, le PD non hanno mai raggiunto i picchi osservati nel 2001. Ciò suggerisce che, sebbene il rischio appaia elevato, il mercato percepisca una possibilità concreta che l'Argentina possa evitare un default immediato.

Le principali limitazioni dell'analisi risiedono nella dipendenza dai dati di mercato, che riflettono le aspettative degli investitori in condizioni di incertezza e volatilità.

In altri termini, gli *spread* sui CDS, pur costituendo una buona proxy al fine di prezzare il rischio di credito, non sono immuni da fattori esogeni che possono influenzare i prezzi in modo temporaneo, come eventi politici, movimenti speculativi o interventi delle autorità finanziarie internazionali. Inoltre, i modelli in forma ridotta non tengono conto di alcuni fattori macroeconomici e strutturali che possono avere un impatto significativo sulla probabilità di default di un paese.

In prospettiva futura, sarebbe utile arricchire l'analisi con l'integrazione di modelli strutturali, che tengano conto in modo più esplicito delle dinamiche economiche sottostanti, come il tasso di crescita del PIL, il livello di indebitamento estero e l'andamento delle riserve valutarie.

In conclusione, questa tesi ha dimostrato come i CDS possano essere un utile strumento per la valutazione del rischio sovrano, fornendo indicazioni preziose sulle aspettative di mercato riguardo al rischio di default. Tuttavia, come evidenziato, l'interpretazione dei risultati richiede cautela e dovrebbe sempre essere contestualizzata alla luce delle dinamiche economiche, politiche e sociali del paese oggetto di studio.

## Bibliografia

- Abbas, S. M. Ali, and Alex Pienkowski. 2022. "What Is Sovereign Debt?" IMF. December 2022. <https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2022/12/basics-what-is-sovereign-debt>.
- Amadei, L., S. Di Rocco, M. Gentili, R. Grasso, and G. Siciliano. 2011. "I Credit Default Swap. Le Caratteristiche Dei Contratti E Le Interrelazioni Con Il Mercato Obbligazionario." In *Discussion Papers*. Roma: Consob.
- Ams, Julianne , Reza Baqir, and Anna Gelpern. 2018. "Sovereign Default." In *Sovereign Debt: A Guide for Economists and Practitioners*. IMF. <https://www.imf.org/-/media/Files/News/Seminars/2018/091318SovDebt-conference/chapter-7-sovereign-default.ashx>.
- Banca d'Italia. 2021. "Banca d'Italia - Entrata in Vigore Della Nuova Definizione Di Default." Bancaditalia.it. 2021. <https://www.bancaditalia.it/media/fact/2020/definizione-default/index.html?dotcache=refresh>.
- Bértola, Luis, and José Antonio Ocampo. 2012. *The Economic Development of Latin America since Independence*. Oxford: Oxford University Press.
- Bianchi, Walter. 2024. "Argentina Posts Largest Monthly Primary Surplus yet under Milei." Reuters.com. Reuters. June 18, 2024. <https://www.reuters.com/world/americas/argentina-posts-largest-monthly-primary-surplus-yet-under-milei-2024-06-18/>.
- BIS. 2024. "OTC Derivatives Statistics at End-December 2023." *Bis.org*, May. [https://www.bis.org/publ/otc\\_hy2405.pdf](https://www.bis.org/publ/otc_hy2405.pdf).
- Black, Fischer, and John C. Cox. 1976. "Valuing Corporate Securities: Some Effects of Bond Indenture Provisions." *The Journal of Finance* 31 (2): 351–67. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1976.tb01891.x>.
- Bouteille, Sylvain . 2021. *Handbook of Credit Risk Management: Originating, Assessing, and Managing Credit Exposures*. S.L.: John Wiley.
- Chan-Lau, Jorge Antonio . 2008. "Anticipating Credit Events Using Credit Default Swaps: An Application to Sovereign Debt Crises." In *Credit Risk. Models*,

- Derivatives, and Management*, 140–53. Boca Raton: CRC Press.
- Chessum, Matt. 2023. “Argentina: Investors Remain Cautious despite Recent IMF Bailout.” IHS Markit. IHS Markit. September 7, 2023. <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/mi/research-analysis/argentina-investors-remain-cautious-despite-recent-imf-bailout-.html>.
- CondeRoberto Cortés . 2013. *The Political Economy of Argentina in the Twentieth Century*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Credit Benchmark. 2016. “Sovereign Credit Default Swaps and Consensus Credit Estimates.” Vol. White Paper n. 4. London: Credit Benchmak. <https://www.creditbenchmark.com/wp-content/uploads/2016/04/Sovereign-Credit-Default-Swaps-and-Consensus-Credit-Estimates.pdf>.
- Damodaran, Aswath. 2024. “Country Default Spreads and Risk Premiums.” Nyu.edu. New York University. January 5, 2024. [https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/ctryprem.html](https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html)
- Di Tella, Guido , and Rudiger Dornbusch. 1989. *The Political Economy of Argentina, 1946–83*. Springer.
- Diaz-Alejandro, Carlos Federico. 1983. “Stories of the 1930s for the 1980s.” In *Financial Policies and the World Capital Market: The Problem of Latin American Countries*. University of Chicago Press.
- Díaz-Alejandro, Carlos Federico. 1970. *Essays on the Economic History of the Argentine Republic*. New Haven, Conn.: Yale University Press.
- Duffie, Darrell, and Kenneth J. Singleton. 1999. “Modeling Term Structures of Defaultable Bonds.” *Review of Financial Studies* 12 (4): 687–720. <https://doi.org/10.1093/rfs/12.4.687>.
- Feinstein, C H. 1972. *National Income, Expenditure and Output of the United Kingdom, 1855-1965.*. Cambridge [England] University Press.
- Ferrari, Pierpaolo. 2021. *Economia Del Mercato Mobiliare*. Torino: Pearson Italia.
- FitchRatings. 2001. “Argentina: Fitch Downgrades Debt Ratings.” Fitchratings.com. December 21, 2001. <https://www.fitchratings.com/research/sovereigns/argentina-fitch-downgrades-debt-ratings-21-12-2001>.
- . 2024. “Fitch Affirms Argentina at ‘CC.’” Fitchratings.com. June 11, 2024.

- <https://www.fitchratings.com/research/sovereigns/fitch-affirms-argentina-at-cc-11-06-2024>.
- Ground, Richard Lynn. 1988. "The Genesis of Import Substitution in Latin America." *CEPAL Review* 1988 (36): 179–203. <https://doi.org/10.18356/f14626e2-en>.
- Guzman, Martin. 2016. "An Analysis of Argentina's 2001 Default Resolution." *CIGI Paper* n° 110. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2861166>.
- Hedges, Jill. 2011. *Argentina : A Modern History*. London ; New York: I.B.Tauris and Co Ltd.
- Hornbeck, John. 2013. "Argentina's Defaulted Sovereign Debt: Dealing with the 'Holdouts.'" CRS Report for Congress . <https://sgp.fas.org/crs/row/R41029.pdf>.
- Hull, John C. 2023. *Risk Management and Financial Institutions*. Wiley.
- IMF. 2024. "World Economic Outlook, April 2024." IMF. April 2024. <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2024/04/16/world-economic-outlook-april-2024>.
- INDEC. 2024. "INDEC: Instituto Nacional de Estadística Y Censos de La República Argentina." [Www.indec.gov.ar](http://www.indec.gov.ar). July 12, 2024. <https://www.indec.gov.ar/indec/web/Nivel4-Tema-3-5-31>.
- International Labour Organization. 2023. "Informal Economy." ILOSTAT. 2023. <https://ilostat.ilo.org/topics/informality/>.
- Jarrow, Robert A., and Stuart M. Turnbull. 1995. "Pricing Derivatives on Financial Securities Subject to Credit Risk." *The Journal of Finance* 50 (1): 53–85. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1995.tb05167.x>.
- Jonas, Jiri. 2002. "Argentina: The Anatomy of a Crisis." Bonn: Center for European Integration Studies. <https://edz.bib.uni-mannheim.de/www-edz/pdf/zei/b02-12.pdf>.
- Kindleberger, Charles Poor . 1986. *The World in Depression, 1929-1939*. Berkeley: University Of California Press, Cop.
- Kosowski, Robert, and Salih N Neftci. 2015. *Principles of Financial Engineering*. Amsterdam: Academic Press.
- Kutoyants, Yury A. 2023. *Introduction to the Statistics of Poisson Processes and Applications*. Springer Nature.
- Lando, David. 1998. "On Cox Processes and Credit Risky Securities." *Review of*

- Derivatives Research* 2 (2-3): 99–120. <https://doi.org/10.1007/bf01531332>.
- . 2007. *Credit Risk Modeling : Theory and Applications*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- Liutyi, Denys. 2019. “Retrospect on Argentina Currency Crisis.” Uclouvain.be. Université catholique de Louvain. 2019. <https://dial.uclouvain.be/memoire/ucl/fr/object/thesis%3A18803>.
- Logstaff, Francis A., and Eduardo S. Schwartz. 1995. “A Simple Approach to Valuing Risky Fixed and Floating Rate Debt.” *The Journal of Finance* 50 (3): 789–819. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1995.tb04037.x>.
- Luca Vincenzo Ballestra, Graziella Pacelli, and Davide Radi. 2020. “Modeling CDS Spreads: A Comparison of Some Hybrid Approaches.” *Journal of Empirical Finance* 57 (June): 107–24. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2020.03.001>.
- Maute, Jutta. 2006. *Hyperinflation, Currency Board, and Bust: The Case of Argentina*. Peter Lang Publishing.
- Merton, Robert C. 1974. “On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates.” *The Journal of Finance* 29 (2): 449. <https://doi.org/10.2307/2978814>.
- Porretta, Pasqualina. 2021. *Integrated Risk Management*. Milano: EGEA.
- Prebisch Raúl . 1950. *The Economic Development of Latin America and Its Principal Problems*. Lake Success, United Nations Dept. Of Economic Affairs.
- S&P Global. 2024. “2023 Annual Global Sovereign Default and Rating Transition Study.” Spglobal.com. S&P. July 31, 2024. <https://disclosure.spglobal.com/ratings/en/regulatory/article/-/view/type/HTML/id/3145166>.
- S&P Global Ratings. 2024. “Argentina Long-Term Ratings Raised to ‘CCC’ as Debt Exchange Is Finalized; Outlook Stable.” Disclosure.spglobal.com. March 15, 2024. <https://disclosure.spglobal.com/ratings/es/regulatory/article/-/view/type/HTML/id/3139342>.
- Saxton, Jim. 2003. “Argentina’s Economic Crisis: Causes and Cures.” Washington, DC: United States Congress. Joint Economic Committee. [https://www.jec.senate.gov/public/\\_cache/files/5fbf2f91-6cdf-4e70-8ff2-620ba901fc4c/argentina-s-economic-crisis---06-13-03.pdf](https://www.jec.senate.gov/public/_cache/files/5fbf2f91-6cdf-4e70-8ff2-620ba901fc4c/argentina-s-economic-crisis---06-13-03.pdf).
- Silvestri, Francesco. 2013. *L’Argentina Da Peron a Cavallo (1945-2003)*. Clueb

Edizioni.

Sturzenegger, Federico, and Jeromin Zettelmeyer. 2007. *Debt Defaults and Lessons from a Decade of Crises*. Cambridge, Mass.: Mit Press.

Tavakoli, Janet M. 2001. *Credit Derivatives & Synthetic Structures : A Guide to Instruments and Applications*. New York: Wiley.

Tett, Gillian. 2009. *Fool's Gold : How the Bold Dream of a Small Tribe at J.P. Morgan Was Corrupted by Wall Street Greed and Unleashed a Catastrophe*. New York: Free Press.

Visintini, Alfredo Aldo. 2022. *Las Políticas Económicas En Argentina*. Editorial Biblos.

Wilkinson, Genevieve. 2001. "S&P Cuts Argentina's Credit Rating to Just above Default Status." Los Angeles Times. October 31, 2001.  
<https://www.latimes.com/archives/la-xpm-2001-oct-31-fi-63631-story.html>