



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA

DIPARTIMENTO DI ECONOMIA ISTITUZIONI TERRITORIO

Corso Ercole I d'Este, 44 - 44100 Ferrara

Quaderno n. 9/2006

May 2006

**L'intervento pubblico a supporto della crisi aziendale.
Affidabilità ed efficienza dei modelli di previsione delle insolvenze**

Salvatore Madonna

Greta Cestari

Quaderni deit

Editor: Giovanni Ponti (ponti@economia.unife.it)

Managing Editor: Marisa Sciutti (sciutti@economia.unife.it)

Editorial Board: Giovanni Masino

Simonetta Renga

<http://newdeit.economia.unife.it/quaderno.phtml>

L'intervento pubblico a supporto della crisi aziendale. Affidabilità ed efficienza dei modelli di previsione delle insolvenze¹.

Salvatore Madonna², Greta Cestari³

Abstract

The public intervention to support company crisis. Reliability and efficiency of forecasting models of insolvency.

In the last decades, the studies developed in the field of techniques of early diagnosis of company antifunctionality conditions have been mainly directed towards the elaboration of increasingly faithful and accurate models.

This has led the researchers to concentrate *in primis* on the improvement of the efficacy of forecasting models, putting in the background the aspects relevant to the enjoyability of these from the potential users. Understandably, this behaviour has brought about inevitably a progressive reduction of the use of these significant instruments.

In fact, it is important to specify that a greater diagnostic reliability often turned into a more than proportional degree of complexity to manage in the application time. Complexity meant not only in a technical sense, therefore the difficulty in a practical use, but also in an economical sense, such as the overall sacrifice sustained.

In the light of these observations, the present work aims to examine the forecasting models of insolvency studying conjointly with the dependability and efficiency features verifiable in them.

Specifically, this study is inserted into the field of a hypothesis of public observation (on a local level) to prevention and control of socio-economic effects of company crisis.

Therefore, it is easy to understand that in this context a precautionary policy assumes an essential role. The opportunity introduced by a public observation to have diagnosis models that are able to give primary information about the solvency *status* of a company, should allow to turn the available financial resources in a specific way, towards the companies that have been classified insolvent through predictive techniques.

In particular, the aim of this analysis is to observe if some instruments, present in the literature and considered of easy use, offer sufficient guarantees of reliability regardless of adjustment interventions to the peculiarities of the companies examined.

Effectively, this provides substantial advantages in terms of inexpensiveness, rendering an employment on a "large scale" of these techniques.

In more detail, the research has been led through an empirical analysis oriented to test the reliability degree of two well-known forecasting models (Altman's *Z'* Score and Alberici's *Z*) to diagnose, in good time and with good reason, the solvency *status* of a sample of companies located in the territory of the province of Ferrara.

The analysis has been carried out using *ex-post* logic. In other words, the models have been applied to a sample of companies for which half of them had already manifested the crisis.

The balance sheets of five years before the crisis have been analyzed, verifying if and in what measure the forecasts formulated through the predictive techniques have then been demonstrated to be correct.

Keywords: forecasting models of insolvency, company crisis, public management of company crisis.

Jel classification: M14, M41, H79

¹ Il presente lavoro è frutto di una elaborazione congiunta e, pertanto, deve ritenersi patrimonio culturale condiviso. Ciò nonostante, i paragrafi 1. e 5. devono attribuirsi a Salvatore Madonna mentre i paragrafi 2., 3. e 4. devono attribuirsi a Greta Cestari.

² Professore Associato di Economia Aziendale presso la Facoltà di Economia dell'Università degli Studi di Ferrara. Indirizzo: via del Gregorio 13, 44100 Ferrara; e-mail: s.madonna@economia.unife.it.

³ Dottoranda di Ricerca in Economia Aziendale e degli Intermediari Finanziari presso il Dipartimento di Economia, Istituzioni e Territorio dell'Università degli Studi di Ferrara.

1. Supporto alle politiche pubbliche per la prevenzione e il contenimento delle crisi aziendali: considerazioni sulla *complessità* e *fruibilità* dei modelli di previsione delle insolvenze.

Il presente lavoro nasce nell'ambito di un progetto di ricerca di interesse nazionale, cofinanziato dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca per il biennio 2003/2005. La ricerca, dal titolo «Il contributo dell'analisi di bilancio nella costruzione dei modelli di previsione delle insolvenze: profili evolutivi della dottrina italiana. Un'indagine empirica sulle piccole e medie aziende», vedeva coinvolte unità di ricerca dell'Università di Pisa e di Ferrara, coordinate a livello nazionale dal Prof. Francesco Poddighe (Univ. di Pisa).

Lo sviluppo dello specifico filone di indagine, ha portato il gruppo di ricerca ad individuare i percorsi evolutivi della dottrina e della prassi professionale in tema di elaborazione di modelli predittivi delle crisi aziendali. Nel corso degli anni, anche grazie al fondamentale contributo delle scienze matematico-statistiche ed alle crescenti possibilità di elaborazione dati, sono stati teorizzati ed applicati modelli di previsione delle insolvenze via via più raffinati, attendibili ma **complessi**.

Allo stato, si è effettivamente giunti a disporre di strumenti di previsione cui è possibile attribuire un soddisfacente grado di attendibilità. Ciò tuttavia, come si è appena accennato, è stato possibile solo a prezzo di un più che proporzionale incremento della complessità.

In effetti, l'esigenza, sempre più avvertita da un ampio ventaglio di studiosi, di rappresentare il fenomeno aziendale nella sua articolata complessità, ha portato ad inserire, nella progettazione dell'architettura logico-tecnica delle tecniche predittive, un numero sempre crescente di variabili, quantitative ma anche qualitative, legate e connesse da rapporti di reciproca interdipendenza.

Il fenomeno della complessità costituisce indubbiamente un problema, non di poco conto.

Ciò è ancor più vero quando si consideri che non si limita al solo profilo tecnico della questione ma comporta anche importanti problematiche di tipo **culturale, organizzativo** che naturalmente si riflettono, in modo "trasversale", sulla dimensione economica.

La questione **tecnica** è di palmare evidenza: come si diceva, l'ausilio di metodologie statistiche e matematiche particolarmente elaborate ma anche (e soprattutto) il numero e la tipologia delle variabili coinvolte, conduce inevitabilmente a gestire un dato tecnico al tempo stesso sofisticato e complicato.

Meno evidente – ma altrettanto importante – l'aspetto **culturale** della questione. Non vi è dubbio infatti che l'accresciuto livello di complessità tecnica dei modelli predittivi non risulta funzionale alla loro diffusione. Per dirla in altri e più chiari termini, risulta che la sensibilità e l'attenzione riservata a questi strumenti di indagine sia in qualche modo correlata alla capacità di comprenderli e padroneggiarli da parte dei soggetti interessati. Quindi quanto più si dimostreranno, per le caratteristiche di complessità tecnica cui abbiamo testé accennato, astrusi e sfuggenti quanto meno troveranno spazio di impiego. Ciò è vero soprattutto nei contesti organizzativi più semplici, ove le figure professionali coinvolte spesso si caratterizzano per una formazione professionale meno raffinata. Il problema quindi investe in modo particolare le aziende del nostro Paese che, come è ben noto, si contraddistinguono per una

dimensione media inferiore rispetto alle combinazioni produttive di altre economie evolute.

Anche il profilo **organizzativo** ha grande rilievo. Si è infatti segnalato come i più raffinati sistemi di previsione si avvalgano, oltre che di metodologie di calcolo più elaborate, anche di un sistema di variabili assai articolato che solitamente ha natura mista, comprendendo parametri sia quantitativi che qualitativi. Perciò, non di rado si ha che, per la registrazione di questo complesso quadro di indicatori, si debba predisporre sistemi di rilevazione appositamente progettati e dedicati. Tale circostanza, evidentemente, determina un appesantimento, talvolta anche sensibile, delle strutture organizzative delle combinazioni interessate.

Ovviamente, la crescita della complessità, in tutti i profili evidenziati, comporterà un aggravio dei costi. Tale aggravio **economico** finisce inevitabilmente per disincentivare il ricorso a queste metodologie. Il motivo è duplice: da una parte vi sono considerazioni di **sostenibilità** a cui si affiancano valutazioni di **convenienza**.

Per quanto riguarda la **sostenibilità**, è chiaro che le tecniche più onerose potranno trovare giustificazione economica solo per le strutture che abbiano un adeguato volume d'affari (o, in caso di amministrazioni pubbliche, dotazione di risorse). Diversamente la spesa non potrà essere adeguatamente "ammortizzata", nell'economia dell'attività esercitata e quindi diviene di fatto "insostenibile".

Si è tuttavia segnalato che non è solo una questione di sostenibilità ma anche di **convenienza**. Anche per gli investimenti in *conoscenza* (categoria nella quale può correttamente comprendersi quello sui modelli predittivi di cui stiamo discutendo), per quanto rivestano un ruolo di particolare importanza nell'ambito delle moderne istituzioni economiche, valgono le considerazioni di convenienza tipicamente adottate nella pianificazione degli investimenti nei fattori produttivi specifici. In estrema sintesi e con licenza di semplificazione, si può dire che il processo si esplica confrontando i benefici che potranno scaturire dallo specifico fattore produttivo con l'onerosità dell'investimento. Solo quando da tale valutazione emergeranno indicazioni di convenienza, si sarà indotti ad effettuare l'investimento.

In questo contesto, l'incremento di accuratezza, precisione ed affidabilità dei modelli complessi costituisce sicuramente un valore aggiunto che tuttavia si ottiene solo a prezzo di un più che proporzionale incremento dei costi. Ecco che in tale prospettiva spesso peggiora il bilancio della convenienza: l'incremento marginale della qualità della conoscenza è molto costoso e solo raramente i vantaggi (sempre marginali) che ne scaturiscono riescono a compensare l'investimento.

Alla luce di queste brevi considerazioni è possibile valutare i termini della problematica con la quale ci si è confrontati. Da una parte si ha che l'affinamento delle teorie e delle tecniche ha permesso di disporre di metodologie sempre più sofisticate, precise ed affidabili. Tale miglioramento tecnico tuttavia determina un sensibile incremento della complessità (che, come abbiamo accennato, investe diversi profili) per tradursi inevitabilmente in un problema di economicità. In pratica si ha quindi che al miglioramento dei modelli predittivi non è corrisposto un incremento di impiego; anzi l'utilizzo di questi importanti strumenti, negli ultimi anni, è andato progressivamente riducendosi. Di conseguenza, anche gli studi ed il dibattito in materia hanno, ormai da diverso tempo, perso spunto e vitalità.

In questo contesto ci è parso ragionevole sviluppare una riflessione in merito alle linee di sviluppo della ricerca. Se infatti da una parte è innegabile il valore e l'importanza degli sforzi volti al miglioramento ed affinamento della capacità predittiva dei modelli, da un altro punto di vista la scelta di focalizzare l'attenzione esclusivamente sulle performances potrebbe risultare poco indicata se non controproducente.

Si è quindi ritenuto di investire almeno una parte degli sforzi di ricerca nel delineare un diverso scenario: ossia tentare di definire una prospettiva di **fruibilità** dei modelli.

Secondo questo diverso approccio, si parte dal presupposto che la capacità predittiva non sia la caratteristica preminente ma che debba essere ragionevolmente affiancata e ponderata con considerazioni inerenti l'effettiva utilizzabilità dello strumento. Quindi il valore – operativo in questo caso – del modello risulta funzione di due variabili: l'accuratezza e la semplicità.

Non ci è sfuggito, sin da subito, come soventemente tra i due parametri si instauri una sorta di *trade-off*: è innegabile e, almeno entro certi limiti, fisiologico. Si tratta tuttavia di considerare il problema da una angolazione diversa. Il giudizio cambia prospettiva: da un punto di vista, per così dire, *micro*, ossia teso alla massimizzazione della capacità predittiva del singolo modello, si passa ad una visione di *sistema*. In questa ottica lo sforzo di ricerca è volto ad individuare, tra i modelli che si caratterizzano per una sufficiente semplicità di utilizzo, quello che offre le migliori prerogative di affidabilità.

In buona sostanza occorre essere disposti ad accettare di perdere parte della precisione dello strumento pur di contenere il livello di complessità e quindi di onerosità complessiva. Questo dovrebbe consentire di confezionare strumenti che – superando, almeno in parte, le problematiche di sostenibilità e convenienza esaminate in precedenza – si prestino ad un utilizzo piuttosto diffuso.

Tale impostazione è funzionale a soddisfare le esigenze di conoscenza di quelle organizzazioni che, per le ragioni più diverse, non sarebbero in grado di gestire i modelli più complessi.

Resta tuttavia da verificare – ed in questo senso, come si vedrà tra breve, si orienta la logica del presente contributo – se le condizioni di economicità di utilizzo degli strumenti riescono a coniugarsi con una condizione di affidabilità accettabile.

Difatti, qualora si avesse la ragionevole certezza che il gap di affidabilità dei modelli più semplici rispetto ai più raffinati è contenuto entro livelli ammissibili, si aprirebero degli scenari molto interessanti.

Questo vale soprattutto nella prospettiva della gestione pubblica delle crisi aziendali.

Come purtroppo è tristemente noto, i riflessi economico-sociali delle crisi aziendali sono assai spesso drammatici. Ciò vale per le conseguenze dirette ma anche e soprattutto per le potenziali ripercussioni a catena ("effetto domino") che non di rado, a causa della catena finanziaria o della dipendenza dell'indotto, finiscono per squilibrare in modo serio interi comparti produttivi o ambiti economici locali. Da sempre l'operatore pubblico si è posto il problema del sostegno delle combinazioni aziendali in crisi, nel tentativo di contrastare o comunque limitare gli effetti di eventuali dissesti.

Le politiche attuate tuttavia hanno sempre mostrato notevoli limiti.

Nella gran parte dei casi infatti il sostegno pubblico si esplica *ex post*, quando ormai la condizione patologica si è evidenziata in tutta la sua virulenza. In questi casi le direttrici di intervento si polarizzano su due obiettivi: da una parte si valuta convenienza e possibilità di ristrutturazione dell'azienda in crisi, con il fine di salvaguardare l'integrità della struttura produttiva, soprattutto con riferimento alla tutela dei posti di lavoro. Contemporaneamente si cerca di allestire le attività e le azioni di sostegno che, di volta in volta, sembrano idonee a contrastare il propagarsi dell'«onda d'urto» nell'indotto o comunque nel sistema economico di riferimento.

È chiaro però che con questo metodo i risultati ben difficilmente potranno essere soddisfacenti. Sul primo fronte di intervento perchè ormai il danno si è prodotto e quindi si tratta di interventi di recupero o ripristino che solo raramente ottengono i risultati sperati.

Nel secondo caso invece le possibilità di successo sono migliori in quanto, di norma, il *timing* dell'intervento è migliore. In effetti, se ci si attiva tempestivamente, gli effetti dannosi indotti ancora non si sono prodotti in tutta la loro potenzialità. Quindi si può parlare più propriamente di intervento preventivo piuttosto che correttivo, con tutti i vantaggi del caso. Tuttavia si tratta sempre di attività che investono una pluralità di soggetti e perciò, quand'anche si concludano con esito positivo, comportano un notevole dispendio, sia di risorse organizzative che (soprattutto) economiche.

Una diversa e migliore linea politica è quella *preventiva*. In questo caso l'operatore pubblico predispone una serie di strumenti di sostegno che mirano a salvaguardare i distretti, settori o aziende potenzialmente in difficoltà. È però evidente che, non disponendo di un idoneo filtro di selezione degli interventi, tali iniziative tendono naturalmente a configurarsi secondo il dispersivo schema "a pioggia". Non individuando un target circoscritto su cui focalizzare lo sforzo, si finisce per distribuire l'aiuto in modo poco selettivo. Ne consegue che questo tipo di politica implica investimenti importanti di risorse, oggi più che mai scarse, con tassi di efficienza molto ridotti. Quindi anche questa seconda prospettiva, per quanto certamente più corretta sul piano della razionalità operativa, si dimostra solitamente poco soddisfacente proprio per la difficoltà di selezionare correttamente i soggetti-obiettivo degli interventi.

Servirebbero quindi strumenti di individuazione predittiva delle crisi aziendali che siano adatti allo specifico impiego. Le caratteristiche fondamentali sono facili da individuare:

- a) adeguato grado di **affidabilità** delle previsioni;
- b) **semplicità** e quindi **fruibilità** del modello.

È infatti evidente che, qualora si potesse disporre di una metodologia predittiva con le caratteristiche appena indicate, l'operatore pubblico locale sarebbe nelle condizioni – sia economiche che organizzative – di allestire un vero e proprio osservatorio sullo stato di salute delle aziende del territorio. In questo modo potrebbe selezionare efficacemente un target sensibile verso cui indirizzare in modo efficiente le risorse di sostegno. In altri e più chiari termini, individuando per tempo le combinazioni aziendali potenzialmente a rischio di crisi, si avrebbe un duplice importantissimo vantaggio: in primo luogo, si potrebbero attuare interventi di prevenzione e contenimento che, come è ben noto, risultano molto più efficaci di quelli di correzione e ristrutturazione; in secondo luogo, si potrebbe dedicare almeno parte delle risorse in modo mirato, evitando le note dispersioni delle campagne "a pioggia".

In questo contesto si muove il presente lavoro. La logica che ci ha mosso è quella della verifica di attendibilità dei modelli predittivi meno complessi (e quindi meno costosi). Avevamo cioè in animo di valutare se il livello di precisione delle tecniche a costo sopportabile potesse considerarsi accettabile nell'ottica dell'utilizzo testé illustrato.

Il giudizio sul grado di attendibilità, è bene premetterlo sin da ora, non deve essere particolarmente severo: è chiaro che, visto l'utilizzo su larga scala, si tenderà naturalmente a privilegiare la semplicità e l'economicità dello strumento. D'altra parte il risultato del monitoraggio porterà ad individuare un gruppo di aziende potenzialmente a rischio di crisi. Starà poi al *decision maker* valutare, di volta in volta, se affinare l'analisi o indirizzare direttamente le misure di sostegno sul gruppo individuato. Nel primo caso, visto che ormai il numero dei casi da indagare si sarà di molto circoscritto, sarà anche possibile pensare di far ricorso a modelli più sofisticati e complessi.

Comunque, sia nel caso del processo di affinamento a più *steps* che in quello in unica selezione, si avrà il vantaggio di tempo e di utilizzo più efficiente delle risorse di sostegno.

Pare appena il caso di sottolineare che, nel formulare il giudizio sui modelli considerati, si è ritenuto di distinguere (e "pesare" diversamente) le differenti tipologie di errore. È infatti evidente come, nel processo appena selezionato, i falsi negativi siano ben più "dannosi" dei falsi positivi⁴. Nel secondo caso, infatti, il rischio maggiore è quello di peggiorare l'efficienza dell'intervento, disperdendo risorse su obiettivi non rilevanti (tuttavia qualora si proceda ad una selezione strutturata con più "filtri", vi è chiaramente la probabilità di individuare l'errore nei passaggi successivi). Nel primo caso invece la combinazione squilibrata sfuggirà definitivamente al sistema, vanificando l'intervento. Purtroppo così si perde la possibilità di intervento preventivo: l'operatore pubblico potrà svolgere il suo ruolo solo *ex post*, una volta che la situazione patologica sarà effettivamente conclamata.

Venendo direttamente alla struttura del lavoro proposto, dopo una doverosa analisi teorica sulla natura dei modelli in parola, si passa alla seconda parte dedicata alla descrizione ed al commento degli esiti della ricerca empirica proposta. In linea con la riflessione esposta in queste primissime pagine, si è ritenuto di verificare l'affidabilità di due noti strumenti predittivi appartenenti alla classe dell'analisi discriminante multivariata, con riferimento alla diagnosi previsionale sullo stato di solvibilità di un campione di medio - piccole aziende ubicate nel territorio ferrarese.

In particolare si è fatto riferimento allo *Z¹ Score* di Altman ed allo *Z* di Alberici. Questi modelli sono stati "importati" ed applicati nella loro versione originaria. È evidente infatti che ogni ambizione di adattamento dei parametri e dei coefficienti del modello alla specifica realtà di applicazione comporterebbe costi di studio ed elaborazione non indifferenti. Con questa considerazione non si vuol certo disconoscere il vantaggio – in termini di precisione ed affidabilità – che scaturirebbe da un attento processo di adattamento al particolare contesto di impiego. È evidente che il modello vedrebbe migliorata la sua capacità predittiva a scapito però di semplicità ed economicità di utilizzo. D'altra parte occorre anche rilevare come l'ipotesi di "ritarare"

⁴ Con l'espressione «falso negativo» si fa riferimento alla circostanza per cui, a seguito dell'applicazione delle tecniche predittive, si pervenga ad una classificazione errata, valutando come non problematica una combinazione che invece poi manifesti uno stato di crisi. Viceversa con «falso positivo» si intende il caso in cui, sempre a seguito di un errore di classificazione, un'azienda in fisiologiche condizioni venga invece giudicata in condizioni di equilibrio patologico.

lo strumento previsionale in ogni occasione di impiego, per quanto percorribile in via astratta, appare di difficile attuazione, sia per le evidenti difficoltà di elaborazione ma anche e soprattutto per i connessi costi di gestione.

Quindi l'intento dell'analisi proposta è solo quello di osservare se lo strumento, applicato nella sua formulazione originaria, offre sufficienti garanzie di attendibilità a prescindere dagli interventi di adeguamento.

Come sarà meglio descritto in seguito, l'analisi è condotta con la logica di verifica *ex post*. Inizialmente si è selezionato un campione dove fossero parimenti rappresentate aziende in condizioni fisiologiche ed aziende in crisi. Quindi si sono applicate le tecniche di previsione alla serie di bilanci del quinquennio precedente verificando se e in che misura le previsioni formulate si fossero poi dimostrate corrette.

2. Il processo evolutivo dei modelli di previsione della crisi aziendale.

Lo sviluppo dei modelli di diagnosi della crisi aziendale si è fortemente intensificato nel periodo immediatamente successivo al tracollo del sistema bancario degli anni '30.

Alla luce degli eventi di quel periodo, invero, è divenuta sempre più pressante la necessità da parte degli istituti di credito di disporre di efficaci strumenti da utilizzare in sede di valutazione dell'affidabilità della clientela esistente e potenziale.

Pertanto, si è resa indispensabile la ricerca, sia in ambito professionale sia accademico, di metodi di analisi in grado di semplificare ed integrare l'informativa alla base dell'*iter* decisionale seguito per la concessione del credito⁵.

Ai tentativi di risposta a questa particolare esigenza si deve, appunto, la genesi e lo sviluppo di nuove tecniche di diagnosi degli stati di antifunzionalità aziendale, ciascuna delle quali caratterizzata da un grado di sofisticazione più o meno elevato⁶.

In particolare, l'interesse è ricaduto verso quegli strumenti che hanno dimostrato un'efficace attitudine nel preconizzare, con tempestività ed accuratezza, i sintomi dei processi degenerativi delle condizioni di equilibrio combinatorio.

Come noto, in tale ambito assumono un ruolo di preminente importanza i modelli di previsione della crisi aziendale.

In termini generali, un modello si compone di un numero di variabili indipendenti, più o meno ampio, legate ed interrelate in modo opportuno da particolari tecniche statistiche.

⁵ Per approfondimenti sul tema si legga: BARONTINI R., *La valutazione del rischio di credito. I modelli di previsione delle insolvenze*, Il Mulino, Bologna, 2000; CORONELLA S., *Il credito commerciale nell'economia dell'azienda. Profili gestionali e di bilancio*, Giuffrè, Milano, 2003.

⁶ A tutt'oggi, per la valutazione dell'affidabilità della clientela, gli istituti di credito si avvalgono di strumenti tra loro profondamente diversificati sia per le particolari informazioni impiegate sia per le specifiche metodologie adottate per l'elaborazione delle stesse. In particolare si hanno: le analisi sommarie, la tecnica a punteggio, le analisi di bilancio (per indici e per flussi) e i modelli statistici. Ciascuna di esse presenta pregi e limiti se esaminata sotto il profilo della rigosità del metodo adottato, dell'attendibilità delle informazioni ottenute, della convenienza economica legata all'impiego dell'uno piuttosto che dell'altro strumento. Per approfondimenti sulle particolari tecniche di valutazione della clientela da parte di un istituto bancario si può utilmente consultare CORONELLA S., *Il credito commerciale nell'economia dell'azienda. Profili gestionali e di bilancio*, op. cit., pag. 113 e ss..

Tali parametri, esaminati in modo congiunto o disgiunto, si propongono di dare una rappresentazione semplificata di un fenomeno caratterizzato, viceversa, da un elevato grado di complessità.

Ad evidenza, nel caso specifico dell'accertamento della crisi aziendale, lo *status* che i modelli si propongono di descrivere è la condizione di solvibilità di una combinazione produttiva.

In buona sostanza, quindi, un modello di diagnosi permette di focalizzare l'attenzione su un limitato spettro di variabili esplicative, ritenute di peculiare significatività per la rappresentazione del fenomeno "crisi".

È agevole dedurre, pertanto, che una corretta applicazione di uno strumento diagnostico consente una sostanziale semplificazione della fase di elaborazione ed interpretazione delle informazioni relative ad una combinazione produttiva e, al contempo, l'agevolazione nella formulazione di un attendibile giudizio in merito al futuro evolversi delle condizioni di equilibrio della stessa.

Ad evidenza, tali considerazioni trovano valido fondamento a condizione che il modello utilizzato venga costruito secondo logiche coerenti e, naturalmente, manifesti un'accuratezza predittiva adeguata.

Nell'ambito delle diverse tipologie di strumenti diagnostici, la principale distinzione è tra *modelli teorici* e *modelli empirici* di previsione.

2.1 I modelli teorici.

Come è facile intuire, i modelli teorici si basano su una logica di *tipo deduttivo* e perciò sono dotati di un forte carattere di astrazione⁷.

Essi, difatti, vengono predisposti formulando considerazioni di carattere puramente concettuale, prescindendo da qualsiasi legame ad un contesto reale definito.

L'elaborazione di tali strumenti poggia su basi poco concrete e decisamente restrittive poiché vengono tralasciate o semplificate *a priori* alcuni aspetti del fenomeno oggetto di indagine.

Più precisamente, l'analisi trae fondamento da tre premesse cardine:

1. la combinazione produttiva ha un orizzonte temporale di vita limitato a due esercizi;
2. i titoli azionari sono negoziati sul mercato finanziario;
3. il fallimento viene dichiarato qualora il valore di liquidazione dell'azienda risulti inferiore all'indebitamento totale.

Partendo da questi assunti, l'analisi teorica si prefigge un duplice obiettivo. Dapprima è orientata all'identificazione delle cause del fallimento della combinazione produttiva⁸. Successivamente, si propone di calcolare, mediante la predisposizione di un

⁷ Per un'approfondita analisi delle peculiarità specifiche dei modelli teorici e per un'attenta disamina dei principali contributi in materia si può utilmente consultare ROSSI C., *Indicatori di bilancio, modelli di classificazione e previsione delle insolvenze aziendali*, Giuffrè, Milano, 1988, pag. 30 e ss..

⁸ Il rischio di fallimento viene, in questo filone di studi, direttamente collegato all'incertezza derivante dall'assunzione, da parte di un'azienda, di un'eccessiva e sconsiderata politica di indebitamento. Come noto, il ricorso al capitale di credito piuttosto che a quello di rischio è una scelta che, almeno in parte, dipende dalla dinamica della leva finanziaria. Tale indicatore, mettendo in relazione la redditività del capitale investito caratteristico (più comunemente noto come ROI), l'onerosità dei mezzi di terzi e il quoziente di indebitamento, permette alla combinazione aziendale di valutare la convenienza economica a finanziare gli investimenti per mezzo dell'indebitamento di terzi o del capitale proprio.

opportuno modello statistico, la probabilità per il complesso aziendale di incorrere nello stato fallimentare.

È bene precisare che in campo operativo gli strumenti predittivi teorici si sono dimostrati limitatamente affidabili nell'accertare con precisione e per tempo i segnali anticipatori della crisi aziendale⁹.

Ciò giustifica, in buona parte, la minore diffusione di questa tipologia di strumenti diagnostici in ambito sia scientifico che operativo.

Difatti, sebbene i modelli teorici siano strumenti caratterizzati da un eccezionale rigore metodologico, essi rimangono contributi di elevato valore cognitivo solo in un contesto puramente dottrinale. Pertanto, come si è già avuto modo di sottolineare, difficilmente si prospetta una funzionale applicazione di tali modelli in ambiti professionali.

2.2 I modelli empirici.

Diversamente dai modelli teorici, quelli empirici¹⁰ si avvalgono di un approccio di tipo *induttivo*. Essi, in buona sostanza, presuppongono:

- la selezione di un campione di aziende realmente funzionanti;
- l'esame delle peculiarità delle combinazioni campionate;
- l'elaborazione di un modello riferito alle aziende indagate;

In merito, Poddighe evidenzia "[...] il ricorso al capitale di credito si dimostra ove il rendimento dell'investimento aziendale risulta maggiore del costo dell'indebitamento, ma diventa anche fortemente pregiudizievole nel caso in cui l'anzidetto rendimento si riduce assumendo valori più bassi del costo stesso." Poddighe F., *L'azienda nella fase istituzionale*, op. cit., pag. 64. Ben si comprende, dalle parole dell'Autore, come si possa ritenere opportuno e proficuo ricorrere al capitale di credito in presenza di leva positiva per sfruttarne gli effetti amplificativi sul reddito e, viceversa, come diventi necessario contenere tale forma di finanziamento nell'ipotesi opposta, ossia quando l'indicatore presenti segno negativo.

Tale riflessione, che nel breve termine trova ragionevole fondamento, nel lungo periodo, come lo stesso Poddighe sottolinea, richiede una maggiore ponderazione.

In un'ottica di lungo andare, difatti, un tale effetto di amplificazione va sfruttato con moderazione e con prudenza. E ciò in considerazione della diversa variabilità dei parametri che costituiscono il fulcro della leva finanziaria (redditività del capitale investito e onerosità dei mezzi di terzi). Come noto, il ROI manifesta una tendenza alla riconversione di molto misurata rispetto al costo del capitale di credito. Pare opportuno, pertanto, contenere, anche in periodi di leva positiva, il ricorso ai finanziamenti esterni per evitare che una repentina ed improvvisa inversione di tendenza generi effetti demoltiplicativi sulla redditività aziendale.

Una tale circostanza, come è agevole intuire, può portare ad una situazione di grave fragilità strutturale la quale, a sua volta, può essere generatrice di disequilibri aziendali. In tal senso, Poddighe rileva che "[...] quando l'imprenditore, fuorviato da un'interpretazione miope ed ottimistica della congiuntura, eccede nello sfruttamento del leverage, può compromettere l'equilibrio economico e la solidità patrimoniale della propria impresa." Poddighe F., *Le possibilità e i limiti dell'azione sull'effetto di leva, in condizioni economiche stabili o perturbate*, in "Scritti in onore di Carlo Masini", tomo IV, «Finanza credito e assicurazione», Egea, 1993, pag. 173.

⁹ Per approfondimenti relativamente alle difficoltà diagnostiche dei modelli teorici di previsione si può utilmente consultare ROSSI C., *Indicatori di bilancio, modelli di classificazione e previsione delle insolvenze aziendali*, op. cit., pag. 34 e ss..

¹⁰ Per un'attenta disamina dei principali modelli empirici elaborati in letteratura si legga ALBERICI A., *Analisi dei bilanci e previsione delle insolvenze*, Isedi, Milano, 1975; ALTMAN E. I., *Bankruptcy, credit risk and high yield junk bonds*, Blackwell, New York, 2002; COMUZZI E., *L'analisi degli squilibri finanziari d'impresa*, Giappichelli Editore, Torino; ROSSI C., *Indicatori di bilancio, modelli di classificazione e previsione delle insolvenze aziendali*, op. cit., 1988.

- la generalizzazione del modello ottenuto all'universo delle combinazioni aziendali.

In altri termini, l'elaborazione di questi strumenti di diagnosi segue un'impostazione metodologica che consente all'analisi il passaggio dal "*particolare*" al "*generale*".

Invero, i modelli empirici si propongono, dapprima, di formulare considerazioni relative ad un ambito specifico (il campione selezionato) da estendere, successivamente, ad un contesto più ampio (l'universo delle aziende).

Per l'analisi del *particolare*, ovvero delle caratteristiche specifiche delle organizzazioni investigate, tali strumenti si avvalgono della tradizionale tecnica dell'analisi di bilancio¹¹.

Viceversa, il processo di *generalizzazione* avviene mediante l'adozione di particolari metodiche statistiche. Solo la statistica, invero, consente di ottenere procedure standardizzate idonee anche per la valutazione delle combinazioni aziendali non considerate in sede di stima dello strumento predittivo.

È ben noto, difatti, che i modelli empirici nascono, in prevalenza, dall'opportuna combinazione di entrambe le metodologie menzionate.

La configurazione attuale degli strumenti in parola è, tuttavia, frutto di un processo evolutivo che ha, dapprima, sancito e, successivamente, amplificato l'importanza delle analisi di bilancio nel campo della diagnosi dei sintomi premonitori della crisi aziendale¹².

Il processo, in particolare, si è sviluppato in relazione a tre fasi tra loro strettamente sequenziali:

1. verifica della validità degli indicatori di natura contabile, singolarmente considerati, quale strumento di indagine predittiva;
2. esame delle potenzialità della tecnica dell'analisi di bilancio per indici nell'evidenziare le differenze tra aziende sane e quelle in difficoltà;
3. adozione di specifiche metodiche statistiche al fine di incrementare la portata esplicativa degli indicatori contabili.

¹¹ In questo contesto, non va dimenticato, difatti, che i principali soggetti interessati all'andamento delle performance aziendali sono i soggetti esterni alla combinazione produttiva. Quest'ultimi, per poter esprimere un giudizio attendibile circa lo stato di salute di un'azienda, non possono esimersi dall'includere, tra le informazioni esaminate, le risultanze di bilancio.

D'altronde, è bene rimarcare il ruolo preminente da sempre rivestito dai prospetti di rendicontazione annuale quale strumento di informazione esterna di una combinazione produttiva.

In particolare, Caramiello, riferendosi all'analisi di bilancio, definisce tale tecnica "[...] *come analisi economica della gestione. Con essa viene controllata la situazione economica dell'azienda, intendendo con questo termine la sua capacità a produrre, per un tempo sufficientemente esteso, redditi ritenuti atti a remunerare convenientemente tutti i fattori produttivi ed a lasciare un margine equo per il compenso al soggetto per conto del quale l'attività si svolge.*" CARAMIELLO C. *Indici di bilancio. Strumenti per l'analisi della gestione aziendale*, Giuffrè, Milano, 1993, pag. 6.

¹² Con le parole di Poddighe "Lo studio della genesi dei caratteri dei fatti storici costituisce la base essenziale per la configurazione del processo formativo dei fatti futuri". PODDIGHE F., *Programmi e piani delle aziende di assicurazione*, Vallerini, Pisa, 1979, pag. 14.

Ben si comprende, quindi, come la tecnica dell'analisi di bilancio, proprio perché orientata allo studio del passato, permetta di ottenere informazioni segnaletiche in merito al futuro evolversi della gestione aziendale. Più precisamente, Madonna afferma che tale metodica è "[...] *uno strumento tecnico ad elevato contenuto storico - prospettico. Lo studioso, [infatti], compreso nello sforzo di prefigurare il divenire della vita aziendale, investiga sistematicamente sui fatti passati.*" MADONNA S., *L'azienda alberghiera. Mercato, struttura e caratteri operativi*, Giuffrè, Milano, 2001, pag. 244.

3. Gli strumenti di diagnosi della crisi basati sull'analisi discriminante multivariata: i modelli di Altman e Alberici.

3.1. L'analisi discriminante: cenni.

Come si è sottolineato, buona parte dei modelli di previsione della crisi aziendale viene elaborata combinando opportunamente la tradizionale tecnica dell'analisi di bilancio e specifiche metodologie statistiche.

Tra quest'ultime si ritiene opportuno soffermarsi, per il particolare rilievo da sempre assunto, sulla metodica dell'analisi discriminante¹³.

Tale tecnica statistica, invero, è stata la prima ad essere utilizzata nell'elaborazione dei modelli di previsione della crisi e, sebbene nel corso dei più recenti anni si sia assistito all'introduzione di nuove e più accurate metodologie¹⁴, ha comunque mantenuto un ruolo di primo piano in tale contesto operativo¹⁵.

La metodica discriminante si fonda sull'assunto per cui l'universo oggetto di indagine possa essere suddiviso in sottogruppi aventi caratteristiche:

- *omogenee*, per gli elementi inclusi in ciascun raggruppamento;
- *eterogenee*, per elementi appartenenti a gruppi diversi.

La possibilità di definire insiemi nettamente distinti, difatti, rappresenta il presupposto essenziale per poter classificare un elemento in uno di essi senza margine di ambiguità¹⁶.

Con riferimento allo specifico caso dei modelli finalizzati alla previsione della crisi, l'universo delle combinazioni produttive viene suddiviso in aziende sane e aziende problematiche.

¹³ Sulle peculiarità dell'analisi discriminante applicata alle tecniche di previsione della crisi aziendale si rimanda a: QUAGLI A., *Modelli di previsione delle insolvenze aziendali*, in "Amministrazione & Finanza", n. 17, 1990; PREVITI FLESCA G., *Previsione della insolvenza con l'analisi discriminante: modelli proposti in dottrina*, in "Rivista Italiana di Ragioneria e di Economia Aziendale", n. 7-8, 1996; PREVITI FLESCA G., *Previsione della insolvenza con l'analisi discriminante: criteri di costruzione dei modelli*, in "Rivista Italiana di Ragioneria e di Economia Aziendale", n. 1-2, 1998; ROSSI C., *Indicatori di bilancio, modelli di classificazione e previsione delle insolvenze aziendali*, op. cit..

¹⁴ La genesi di nuove metodologie statistiche in ambito di previsione della crisi aziendale si è intensificata notevolmente negli ultimi decenni. Invero, accanto alle tecniche tradizionali si sono diffuse metodiche ancor più innovative ed accurate. Nell'ambito della prima tipologia vi rientrano: l'analisi discriminante, la *logit analysis*, la regressione lineare, i sistemi bayesiani e il metodo delle componenti principali. Tra le tecniche più innovative, invece, è possibile annoverare gli alberi decisionali, gli algoritmi genetici e le reti neurali. Una trattazione esaustiva delle diverse tecniche in questione è contenuta in ROSSI C., *Indicatori di bilancio, modelli di classificazione e previsione delle insolvenze aziendali*, op. cit.. Per approfondimenti sulle tecniche più sofisticate e recenti si rimanda a ECCHIA S., *Il rischio di credito: metodologie avanzate di previsione delle insolvenze*, Giappichelli, Torino, 1996.

¹⁵ Va infatti precisato che nonostante gli sviluppi più recenti nei modelli predittivi mostrino vantaggi di indubbia superiorità in termini di affidabilità diagnostica, è anche vero che questa si accompagna ad una maggiore complessità da gestire in fase di elaborazione ed applicazione. In un tale panorama, caratterizzato da una sorta di *trade - off* tra efficacia e complessità degli strumenti previsionali, l'analisi discriminante pare un buon compromesso tra la necessità di poter disporre di modelli caratterizzati da una sufficiente accuratezza predittiva e l'esigenza di una relativa semplicità di utilizzo in ambiti operativi reali.

¹⁶ In tal senso Appetiti sottolinea che "La definizione dei gruppi dovrà avvenire in base a criteri oggettivi [...] e dovrà essere tale da escludere l'appartenenza del medesimo elemento a più gruppi contemporaneamente". APPETITI S., *L'utilizzo dell'analisi discriminatoria per la previsione delle insolvenze: ipotesi e test per un'analisi dinamica*, in Temi di Discussione, Servizio Studi della Banca d'Italia, marzo 1984, pag. 75.

Un'organizzazione aziendale per la quale il modello evidenzi peculiarità analoghe a quelle che identificano uno specifico gruppo verrà in esso classificata mediante un processo di tipo comparativo.

Tale classificazione può avvenire in base a due diversi approcci: *univariato* o *multivariato*.

Il primo adotta un metodo di tipo *unidimensionale*: le aziende vengono, difatti, classificate in anomale o sane in relazione al valore assunto da un unico indicatore di bilancio, ritenuto, tra quelli esaminati, quello dotato del maggior potere discriminante.

Il principale limite di tale tipologia di indagine è imputabile proprio alla logica di considerare gli indicatori in modo isolato e, pertanto, di ritenerli idonei, nella loro individualità, a diagnosticare tempestivamente i segnali anticipatori della crisi.

Come ben si può comprendere, un singolo rapporto difficilmente è in grado di perseguire una tale finalità poiché incapace di cogliere in sé le mutue interdipendenze tra i fenomeni di gestione e, quindi, le numerose correlazioni¹⁷ tra le cause generatrici dei perturbamenti aziendali.

All'opposto, l'analisi discriminante multivariata si basa su un criterio di tipo *multidimensionale*.

Tale metodo consente di ottenere, attraverso una semplice funzione lineare¹⁸, un valore unico (*score*), sintesi ponderata di più indici di bilancio opportunamente selezionati.

La portata informativa di ciascuno di essi, in tal modo, ne risulta amplificata: ciò, ad evidenza, perché la loro combinazione e ponderazione permette di rilevare le relazioni di interdipendenza e di complementarità che li avvincono.

In altri termini, attraverso tale tecnica è possibile cogliere, in forma sintetica ed esplicita, l'aspetto sistemico della gestione aziendale e, di conseguenza, l'evoluzione delle condizioni di solvibilità del complesso produttivo esaminato.

Per tale ragione, i modelli basati sull'analisi multivariata hanno mostrato un'affidabilità diagnostica maggiore rispetto a quelli imperniati sulla logica unidimensionale. E tale considerazione giustifica, almeno in parte, una più ampia diffusione dei primi strumenti rispetto ai secondi.

Pur nella consapevolezza di una tale distinzione, va precisato che, indipendentemente dal particolare approccio adottato, un modello basato sull'analisi discriminante richiede, per poter essere validamente applicato, la definizione di un valore che funga da spartiacque tra le aziende "sane" e quelle "problematiche".

Tale valore, noto come *punto critico* o di *cut off*, rappresenta il termine di paragone per la classificazione delle aziende nei gruppi definiti a priori.

¹⁷ La crisi aziendale è, invero, originata dal concorso, in varia misura, di diversi fattori degenerativi. Ciascuna causa, a sua volta, può essere rappresentata da diversi sintomi tra loro fortemente dipendenti. Riparbelli, in particolare, rimarca come "[...] i sintomi che sembrano i più autonomi hanno sempre qualche relazione, più o meno indiretta, con gli altri segni.". RIPARBELLI A., *Il contributo della Ragioneria nell'analisi dei dissesti aziendali*, op. cit., pag. 84.

¹⁸ Per completezza va comunque ricordata l'esistenza anche dell'analisi discriminante multivariata non lineare o quadratica. Tuttavia, l'elevata complessità di tale metodologia di indagine ne ha limitato la diffusione. Diversamente dall'approccio lineare, difatti, in quello quadratico vengono prese in considerazione non solo le variabili adeguatamente ponderate ma anche i rispettivi quadrati e le possibili combinazioni ottenute moltiplicando tra loro i singoli indicatori. Sulle peculiarità delle funzioni quadratiche si consulti BARONTINI R., *La valutazione del rischio di credito. I modelli di previsione delle insolvenze*, op. cit., pag. 35.

Difatti, solo mediante il confronto della misura assunta dal singolo indicatore o dalla funzione discriminante per la specifica azienda e tale valore è possibile classificare la stessa come sana o anomala.

Come si è precisato, diversi sono i contributi sviluppati con riferimento alla metodologia dell'analisi discriminante.

I maggiori, in relazione a quanto sinora precisato, si basano su un approccio di tipo multidimensionale.

Nell'ambito di questa tipologia, gli strumenti di cui si tratterà nel prosieguo della trattazione sono: i modelli *Z Score*¹⁹ e *Z¹ Score*²⁰ di Altman e la funzione *Z²¹* di Alberici.

Lo *Z Score*, invero, è da più parti ritenuto lo strumento cardine in materia di diagnosi precoce dei sintomi della crisi aziendale. Esso è, difatti, il primo strumento predittivo elaborato utilizzando in modo rigoroso questa particolare tecnica statistica, dal quale hanno tratto spunto i successivi contributi relativi a questo specifico filone di studi.

Lo *Z¹ Score* ne rappresenta una semplice variante con l'intenzione di rendere lo strumento idoneo alla diagnosi della crisi di aziende non quotate nei mercati finanziari. La sua trattazione si è ritenuta doverosa in funzione della successiva indagine empirica che verrà descritta nella seconda parte del presente lavoro.

Lo *Z* di Alberici, infine, rappresenta il primo contributo in materia di modelli di previsione degli stati di antifunzionalità aziendale sviluppato nel contesto italiano.

3.2. I modelli di Altman: lo *Z Score* e lo *Z¹ Score*.

3.2.1. Lo *Z Score*.

Il modello *Z Score* è stato elaborato nel corso di una ricerca condotta su un campione di 66 aziende di medio - grande dimensioni, tutte riconducibili al settore dell'industria pesante.

Le combinazioni produttive campionate sono state suddivise in due gruppi di pari numerosità: 33 aziende in normali condizioni fisiologiche e 33 anomale.

Il termine anomalia, in questo studio, viene interpretato in modo decisamente restrittivo poiché viene considerato quale evento discriminante il fallimento²².

Pertanto, sono state incluse nel gruppo delle problematiche le organizzazioni aziendali per le quali è stato emesso l'atto fallimentare nel periodo intercorrente tra il 1946 e il 1965. Per contro, il gruppo delle sane comprende le combinazioni produttive effettivamente operanti nel 1966, indipendentemente dagli andamenti economico finanziari.

¹⁹ ALTMAN E.I., *Financial ratios. Discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy*, in "Journal of finance", vol. 23, n. 4, September 1968.

²⁰ ALTMAN E. I., *Corporate Financial Distress and Bankruptcy*, seconda edizione, John Wiley & Sons, New York, 1993, pag. 202 e ss..

²¹ ALBERICI A., *Analisi dei bilanci e previsione delle insolvenze*, op. cit..

²² Sui possibili significati attribuibili al termine "anomalia" o, come più comunemente noto, "insolvenza", si può utilmente consultare: Altman E. I., *Corporate Bankruptcy in America*, Heath Lexington Books, Lexington, 1971, pag. 1 e ss.; COMUZZI E., *L'analisi degli squilibri finanziari d'impresa*, op. cit., pag. 26 e ss..

Con riferimento alla fase di raccolta dei dati, per le aziende in crisi si è provveduto all'esame dei bilanci ufficiali relativi ai cinque anni precedenti la sentenza dichiarativa di fallimento. A ciascuna di esse è stata associata una combinazione produttiva sana, per la quale sono stati raccolti ed analizzati i prospetti di rendicontazione riferibili al medesimo periodo considerato per quella fallita.

Solo mediante l'adozione di questi accorgimenti, invero, si verificano i presupposti per condurre uno studio comparativo in termini spazio-temporali tra gli indicatori di bilancio delle aziende indagate.

All'analisi dei prospetti di rendicontazione delle combinazioni campionate è seguita la fase di identificazione dei parametri discriminanti da includere nel modello.

Più precisamente, da un insieme iniziale di ventidue variabili ne sono state selezionate cinque. In sostanza, la funzione discriminante è venuta a coincidere con la combinazione di indicatori che, indipendentemente dal rispettivo valore segnaletico, è risultata, nello studio condotto, quella dotata del maggior potere discriminatorio²³.

Questo processo selettivo si è reso necessario al fine di ottenere un profilo di variabili limitato, in termini numerici, con il chiaro intento di ridurre la complessità di analisi in sede di valutazione. Al contempo, naturalmente, i parametri identificati avrebbero dovuto mantenere un elevato potere informativo in merito alle condizioni di solvibilità delle combinazioni produttive²⁴.

La decisione relativa al numero di variabili da includere in un modello di previsione, come facilmente intuibile, rappresenta un momento di particolare delicatezza in fase di elaborazione.

Invero, in tale sede emerge una sorta di *trade – off* tra: semplicità di utilizzo dello strumento di diagnosi, da un lato, ed accuratezza predittiva dello stesso, dall'altro.

Ad evidenza, un modello che comprende un elevato numero di discriminanti presenta una maggiore complessità di utilizzo rispetto a quelli che si fondano su un numero circoscritto di variabili indipendenti.

D'altra parte, l'inclusione di più indicatori permette di ottenere migliori risultati in termini di efficacia diagnostica poiché lo strumento si presenta in grado di cogliere, con maggiore precisione, i diversi aspetti della gestione aziendale.

In definitiva, le variabili incluse nella funzione discriminante sono risultate le seguenti:

$$X_1 = \frac{\text{capitale circolante netto}}{\text{capitale investito}}$$

²³ Nella scelta delle variabili, la preferenza è ricaduta su quegli indici che venivano tradizionalmente impiegati per le analisi di bilancio. In particolare, in un primo momento di sono calcolati ed esaminati quegli indicatori contabili capaci di fornire informazioni, a parere dell'Autore, inerenti ai cinque principali aspetti della gestione aziendale: liquidità, solidità, *leverage*, composizione del capitale investito e redditività. Il passaggio alle cinque variabili dello *Z Score* è avvenuto osservando criteri oggettivi e soggettivi di scelta, quali: la significatività statistica di ogni variabile; la correlazione di ogni variabile con le altre; la capacità predittiva dei vari profili; il giudizio personale dell'Autore. ALTMAN E.I., *Financial ratios. Discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy*, op. cit., pag. 594.

²⁴ I merito Teodori sottolinea che: "*Utilizzare più indici non significa [...] riuscire a rappresentare opportunamente tutte le dimensioni strutturali dell'azienda [...]*". TEODORI C., *I modelli di previsione delle insolvenze e l'amministrazione controllata*, in "Rivista dei dottori commercialisti", n. 45, 1994, pag. 78.

$$X_2 = \frac{\text{utili cumulati e non distribuiti}}{\text{capitale investito}}$$

$$X_3 = \frac{\text{reddito al lordo degli oneri finanziari e delle imposte}}{\text{capitale investito}}$$

$$X_4 = \frac{\text{valore di mercato del patrimonio netto}}{\text{valore contabile dei debiti totali}}$$

$$X_5 = \frac{\text{ricavi di vendita}}{\text{capitale investito}}$$

La prima variabile (X_1) è stata inclusa da Altman tra gli indicatori di liquidità aziendale. Nell'ottica dell'Autore, tale rapporto dovrebbe subire una netta flessione in diminuzione in prossimità del fallimento della combinazione produttiva come conseguenza della contrazione del suo numeratore²⁵.

Il secondo rapporto (X_2) evidenzia la capacità di autofinanziamento di un complesso aziendale. In situazione di crisi, le riserve, il cui andamento in genere va di pari passo con quello del reddito, subiscono un effetto riduttivo in corrispondenza della contrazione dei risultati annuali di gestione.

La redditività aziendale è rappresentata dal terzo indicatore (X_3).

La formulazione di ipotesi in merito al possibile trend di tale rapporto è abbastanza agevole. Invero, le disfunzioni reddituali, come è noto, sono relative ad una fase antecedente lo stadio di insolvenza e quindi di dissesto aziendale²⁶.

Per tale ragione, negli anni immediatamente antecedenti il fallimento, tale indice assume, in genere, valori prossimi allo zero o, non di rado, negativi come conseguenza della realizzazione di perdite d'esercizio.

Il quarto rapporto (X_4) rientra nell'ambito di quegli indicatori che l'Autore ha definito innovativi.

²⁵ A parere di chi scrive, la contrazione di X_1 non presenta una manifestazione così eclatante in situazioni di crisi. Difatti, il valore di tale indicatore, in questi casi, potrebbe contrarsi in misura contenuta o rimanere inalterato o, persino, aumentare. Nel formulare ipotesi in merito al trend di tale indicatore, non va dimenticato che l'aggregato contabile al numeratore (attivo corrente) del rapporto comprende anche il magazzino. Nell'ipotesi in cui la crisi sia generata come conseguenza di particolari cambiamenti di mercato che provochino una riduzione della domanda o della quota di mercato, l'offerta potrebbe non adeguarsi in tempi brevi. Per tale ragione, per lo meno nel breve periodo, le disponibilità di magazzino hanno una tendenza al rialzo, generando in taluni casi un incremento delle scorte aziendali.

²⁶ La crisi aziendale si manifesta, difatti, come processo di progressivo deterioramento delle condizioni di equilibrio aziendale. Tale involuzione si esplicita mediante il succedersi di una serie di fasi tra loro strettamente sequenziali. In particolare, in letteratura sono stati identificati quattro stadi cui corrisponde un crescente grado di gravità del processo degenerativo dell'economicità aziendale.

Più precisamente, all'origine del fenomeno vi è l'*incubazione* del declino caratterizzato da squilibri ed inefficienze di origine interna ed esterna. Al perdurare di queste condizioni sfavorevoli - fase di *maturazione* - si generano perdite economiche di varia intensità. Con il ripetersi e con l'intensificazione di risultati negativi, la crisi evolve negli stati di *insolvenza*, ossia nell'incapacità manifesta di adempiere regolarmente alle obbligazioni assunte. Il mantenimento e l'aggravarsi di tali condizioni, infine, porta inesorabilmente al *dissesto* aziendale, stadio in cui il fenomeno raggiunge lo stato di irreversibilità. In merito si legga GUATRI L., *Crisi e risanamento delle imprese*, Giuffrè, Milano, 1986, pag. 11.

Sull'argomento, inoltre, hanno scritto considerazioni assai interessanti Prospero e Garzella. PROSPERO S., *Il governo economico della crisi aziendale*, Giuffrè, Milano, 2003; GARZELLA S., *Il sistema d'azienda e la valorizzazione delle "potenzialità inesprese": una "visione" strategica per il risanamento*, Giappichelli, Torino, 2005.

Difatti, la relazione permette, considerando al numeratore un parametro che tiene conto delle quotazioni di mercato, di evidenziare le fluttuazioni del valore delle azioni dell'azienda esaminata nella fase di manifestazione del dissesto.

Anche questo indicatore presenterà misure contenute per le aziende in condizioni di squilibrio.

Da ultimo, nella funzione discriminante viene compreso l'indice di produttività aziendale (X_5).

Tale parametro, per le combinazioni in stato patologico, manifesta un'evidente tendenza al ribasso. In particolare, come è agevole intuire, in ipotesi di crisi generata da sovracapacità produttiva²⁷ si verifica una contrazione dei ricavi di vendita che, a sua volta, comporta una riduzione del valore dell'indice.

Per ciascuna variabile selezionata è stato, in una seconda fase, calcolato il relativo peso di ponderazione²⁸, per cui lo *Z Score* si è venuto a configurare nel modo seguente:

$$Z = 0,012x_1 + 0,014x_2 + 0,033x_3 + 0,006x_4 + 0,999x_5 .$$

La successiva applicazione del modello al campione di stima ha permesso di identificare come punto di *cut off* un punteggio pari a 2,675.

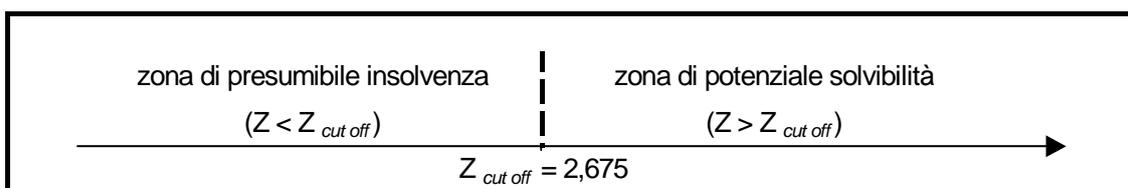
Tale valore, difatti, si è dimostrato capace di classificare il relativo campione di stima registrando la minore percentuale di errore possibile.

In relazione a tale valore, pertanto, vengono classificate come potenzialmente sane le combinazioni che presentano uno *score* superiore. All'opposto, sono da considerarsi casi di presumibile fallimento le aziende con punteggio inferiore a tale soglia.

In tal modo, con riferimento al solo "punto di separazione" si vengono a configurare idealmente due aree in corrispondenza delle quali le aziende vengono qualificate come in salute o problematiche.

In termini grafici si ha:

Fig. 1. - Rappresentazione del punto di *cut off* del modello *Z Score*.



L'individuazione di questo *score*, tuttavia, non ha permesso di diagnosticare correttamente lo *status* dell'intero campione di aziende esaminato.

²⁷ Il termine identifica una tipologia di crisi alquanto diffusa nella realtà operativa. Sono disfunzioni originate da una duratura riduzione della domanda a sua volta generata da un eccesso di capacità produttiva del settore rispetto alle reali possibilità di allocazione sul mercato.

²⁸ La misura del peso ponderale permette di enfatizzare le differenze tra aziende in difficoltà ed aziende in salute evidenziate dagli indicatori di bilancio inclusi nel modello. La capacità segnaletica di ogni variabile ne viene, quindi, amplificata. Sul processo di determinazione dei pesi di ponderazione delle variabili indipendenti di una funzione discriminante, peraltro particolarmente complessa, si può utilmente consultare BARONTINI R., *La valutazione del rischio di credito. I modelli di previsione delle insolvenze*, op. cit., pag. 66.

L'Autore, difatti, ha verificato la presenza di una zona, in prossimità del punto di *cut off*, nella quale alcune aziende venivano erroneamente classificate.

Più precisamente, l'area in parola, meglio nota come "*zona di incertezza o di indifferenza o grey area*", è risultata compresa tra due valori soglia che ne delimitano i confini: 2,99 per il limite superiore e 1,81 per quello inferiore.

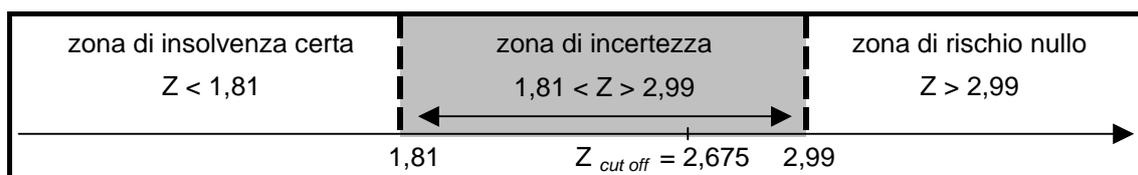
Come è agevole intuire, per un'azienda con uno *score* compreso tra tali valori non è possibile esprimere un giudizio netto in merito all'appartenenza della stessa ad uno dei due gruppi di classificazione.

Il superamento di una tale situazione di incertezza, e quindi la possibilità di qualificare con buona fondatezza l'azienda come sana o problematica, può avvenire solo mediante l'acquisizione di informazioni aggiuntive ed il compimento di indagini più approfondite.

Con l'identificazione della zona di indifferenza, le possibili aree di classificazione delle combinazioni produttive, così come rappresentato graficamente, sono risultate tre:

- di rischio nullo;
- di incertezza;
- di sicura insolvenza.

Fig. 2. - Rappresentazione della zona di incertezza del modello Z Score.



In estrema sintesi, si può quindi affermare che il modello consente di classificare come "sane" le aziende che presentano un punteggio superiore a 2,99. Per contro, qualora lo *score* assuma un valore inferiore ad 1,81, l'organizzazione produttiva viene assegnata al gruppo delle aziende sicuramente "insolventi". Dovranno, invece, essere oggetto di ulteriori indagini le combinazioni che rientrano nella zona compresa tra i due valori soglia individuati.

3.2.2. Lo Z^1 Score.

L'impianto formale dello *Z Score* è stato oggetto di successive modifiche, da parte dello stesso Autore, per consentirne un utile impiego anche con riferimento ad aziende aventi peculiarità diverse da quelle incluse nel campione originario di stima.

Ad evidenza, il fine primo di questi adattamenti è riconducibile all'intenzione di ampliare i contesti di applicazione dello strumento diagnostico, inizialmente elaborato con riferimento ad uno specifico ambito.

In particolare, è emersa la necessità di estendere la funzionalità del modello a combinazioni produttive con capitale non quotato nei mercati regolamentati.

Invero, per queste aziende l'applicazione dello *Z Score* appare ardua, se non inattuabile, per la presenza, tra le variabili discriminanti, del quarto indicatore (X_4).

Come si è avuto modo di evidenziare in precedenza, tale rapporto comprende al numeratore un aggregato - la quotazione di mercato del capitale di rischio - indisponibile per le aziende non quotate.

Con riferimento a questa particolare categoria di combinazioni produttive, Altman ha ritenuto possibile sostituire il parametro avverso con il corrispondente valore contabile del patrimonio netto.

Anche se, intuitivamente, questa modifica può apparire logica e di facile attuazione, essa non è da ritenersi, tuttavia, priva di ripercussioni sui parametri dell'intero modello.

Per i principi cardine dell'analisi discriminante multivariata, non è possibile, difatti, sostituire anche una sola delle variabili indipendenti di una funzione già stimata, senza tenere conto delle ripercussioni di questa manovra sulle misure dei relativi pesi di ponderazione.

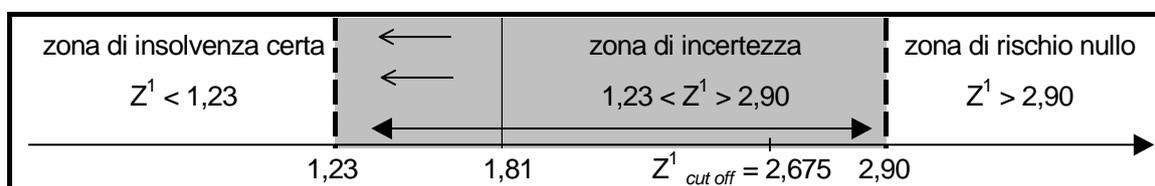
Per tale ragione, si è resa necessaria una nuova formulazione di tutti i pesi ponderali dello strumento predittivo.

La nuova funzione, denominata Z^1 Score, in termini analitici si viene a configurare nel modo seguente:

$$Z^1 = 0,717X_1 + 0,847X_2 + 3,107X_3 + 0,420X_4 + 0,998X_5$$

In sostanza, il nuovo modello differisce dalla versione originale soltanto per i coefficienti di ponderazione e per i valori soglia della zona di incertezza. Per quest'ultimi, in particolare, si registra un abbassamento del limite inferiore che passa da un 1,81 della funzione primigenia ad un 1,23 nel modello adattato. Ne risulta, conseguentemente, un'estensione dell'ampiezza della zona di indifferenza e quindi della probabilità che un'azienda vi sia inclusa.

Fig. 3. - Rappresentazione del punto di cut off e della zona di incertezza del modello Z^1 Score.



In definitiva, l'applicazione dello Z^1 Score permette di riclassificare le organizzazioni aziendali come:

- sane, con punteggi superiori a 2,90;
- insolventi, con *score* inferiori a 1,23;
- di dubbia sorte, con valori compresi tra 1,23 e 2,90.

3.3. Il modello di Alberici.

Seguendo le linee metodologiche adottate nella ricerca di Altman, Alberici elabora, per la prima volta in Italia, un modello di previsione degli stati di antifunzionalità aziendale basato sulla metodica dell'analisi discriminante multivariata.

In particolare, l'Autore si propone di realizzare uno strumento diagnostico specifico in grado di anticipare i sintomi di squilibrio delle combinazioni produttive italiane.

A giustificazione di una tale necessità, si reputa rilevante precisare che i modelli predittivi elaborati in letteratura paiono scarsamente affidabili se applicati a contesti diversi da quelli di originaria elaborazione²⁹.

Una tale convinzione trova efficace fondamento se si considera la metodica sulla quale si basa il processo di stima dei modelli empirici.

Si è già avuto modo di sottolineare che, per definizione, questi strumenti vengono elaborati esaminando le peculiarità di un campione di combinazioni aziendali realmente operanti.

Inoltre, va ricordato che le aziende sono influenzate dai continui mutamenti del contesto ambientale nel quale si trovano ad operare.

Questi, come noto, possono consistere in *mutamenti temporali e/o mutamenti spaziali*.

I primi (*cambiamenti temporali*) si riferiscono a casi di applicazione dello strumento predittivo ad aziende appartenenti ad un medesima area geografica (o ad uno stesso settore produttivo) ma in momenti diversi.

Le peculiarità delle combinazioni esaminate potrebbero, pertanto, essere condizionate dalle contingenze che caratterizzano l'evoluzione temporale dell'ambiente economico tra il momento di elaborazione del modello e quello di successivo impiego.

Ciò, ad evidenza, può influire anche negativamente sull'accuratezza predittiva dimostrata in origine dallo strumento diagnostico.

Alle stesse considerazioni è possibile giungere ipotizzando l'applicazione del modello ad aziende ubicate in diverse aree geografiche o, molto più semplicemente, appartenenti a differenti settori merceologici³⁰, nello stesso momento storico esaminato in sede di elaborazione (*cambiamenti spaziali*).

²⁹ Sul punto si sono espressi diversi autori. In particolare, Barontini sviluppa alcune riflessioni sulle possibili ripercussioni che mutamenti nel contesto spazio-temporale di applicazione possono generare sul modello diagnostico in termini di accuratezza predittiva. Nello specifico, con riferimento ai cambiamenti temporali, egli afferma che "[...] è ragionevole supporre che i mutamenti ambientali che si sono verificati tra il momento della stima [del modello] e quello dell'utilizzo possano influire negativamente sulla sua efficacia.". Relativamente ai diversi contesti spaziali di applicazione, lo stesso autore precisa che "Analoghe considerazioni si pongono relativamente al problema della trasferibilità dei modelli in diversi contesti competitivi. Le caratteristiche strutturali legate al sistema economico e all'attività produttiva svolta dalle imprese hanno certamente un effetto considerevole sui valori di bilancio [...]" e, pertanto, considerato lo stretto legame tra modelli empirici e indicatori contabili, sull'affidabilità dello stesso strumento diagnostico. BARONTINI R., *La valutazione del rischio di credito. I modelli di previsione delle insolvenze*, op. cit., pag. 54.

Teodori a sua volta sostiene "L'improponibilità dell'impiego di un modello in contesti differenti (non esclusivamente in termini geografici) da quello in cui è stato realizzato, risulta valida per qualsivoglia applicazione a causa sia delle differenti condizioni economiche sottostanti ai modelli che delle differenti fonti informative dalle quali le variabili indipendenti sono costruite oltre che dalle differenze nei principi contabili.". TEODORI C., *I modelli di previsione delle insolvenze e l'amministrazione controllata*, op. cit., pag. 77.

³⁰ È ricorrente, in dottrina, lo sviluppo di modelli di previsione della crisi stimati con riferimento ad un campione di aziende appartenenti al medesimo settore economico. In tal modo, vi è l'intenzione di superare le problematiche legate alle diversità in termini di struttura economico-finanziaria che contraddistinguono le combinazioni produttive di diversi settori merceologici.

Si pensi, a titolo di esempio, al modello *Z Score* di Altman elaborato con riferimento alle sole combinazioni manifatturiere o al modello *AI/93* di Luerti che prende in considerazione esclusivamente aziende commerciali. Per approfondimenti si leggano: ALTMAN E.I., *Financial ratios. Discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy*, op. cit. e LUERTI A., *La previsione dello stato di insolvenza delle imprese. Il modello AL/93 di Credit Scoring elaborato in base alla IV Direttiva CEE*, op. cit..

In tal caso, sono le condizioni geografiche (o settoriali) ad essere fonte di disomogeneità tra le aziende incluse nel campione di stima e quelle esaminate successivamente.

In particolare, ci si riferisce a mutamenti che intervengono negli assetti economici, sociali, giuridici e culturali che a loro volta contraddistinguono il diverso contesto ambientale di appartenenza delle aziende indagate.

Chiaramente, anche in questa particolare casistica, l'affidabilità del modello ne può risultare inficiata.

Tali considerazioni rappresentano, ad avviso di chi scrive, la motivazione incentivante della ricerca di Alberici.

Ciò premesso, poiché le peculiarità aziendali trovano esplicita espressione negli indicatori di bilancio, l'Autore ha selezionato, per il proprio modello, quell'insieme di indici che più degli altri si è dimostrato in grado di diagnosticare efficacemente lo stato di salute delle aziende caratterizzanti il contesto economico italiano.

L'analisi empirica, in particolare, è stata condotta con riferimento ad un campione di 42 aziende, parimenti suddivise in due gruppi: combinazioni sane e combinazioni problematiche.

Dapprima sono state selezionate le aziende in difficoltà.

Anche in questo studio, al pari di quello di Altman, è stata data una definizione restrittiva al concetto di "crisi aziendale", identificandola nel momento terminale del processo di deterioramento delle condizioni di equilibrio aziendale.

In tale gruppo sono confluite, difatti, combinazioni per le quali è stata emessa sentenza dichiarativa di fallimento nel decennio 1962-1972.

A ciascuna di esse è stata associata, in un secondo momento, un'azienda in fisiologiche condizioni di operatività avente caratteristiche analoghe in termini di settore di appartenenza, dimensione e disponibilità dei dati contabili³¹.

Per ogni combinazione produttiva in crisi sono stati raccolti, riclassificati ed analizzati i bilanci ufficiali relativi al quinquennio immediatamente antecedente l'atto fallimentare.

Ad evidenza, l'esigenza di comparabilità temporale dei dati ha indotto l'Autore ad esaminare per le aziende in salute i prospetti di rendicontazione relativi al medesimo periodo di quelle in difficoltà.

Successivamente, sono stati calcolati gli indicatori.

Ancor prima di tale fase, Alberici ha ritenuto opportuno formulare alcune ipotesi sulle potenziali poste contabili capaci di discriminare, in modo inequivocabile, le combinazioni sane da quelle in difficoltà.

Gli aggregati in parola sono risultati: le attività liquide, le attività correnti, le passività a breve termine, l'indebitamento totale, il capitale netto³².

³¹ Relativamente alle peculiarità caratterizzanti il campione di stima del modello, è rilevante sottolineare che le aziende esaminate appartengono a settori economici eterogenei (fibre sintetiche, cotoniero, serico, meccanico, elettromeccanico, meccanico per la chimica, metallurgico, elettronico, alimentare, distributivo ed edilizio) e di diversa dimensione (grandi, medie e piccole). Le specifiche esaminate in sede di stima rappresentano un primo elemento qualificante dello studio di Alberici rispetto a quello condotto dal Altman. ALBERICI A., *Analisi dei bilanci e previsione delle insolvenze*, op. cit., pag. 79 e ss.

³² L'Autore formula le proprie ipotesi mediante l'analisi di alcuni indici di composizione, ottenuti rapportando aggregati contabili di significativo rilievo al totale di sezione di stato patrimoniale. ALBERICI A., *Analisi dei bilanci e previsione delle insolvenze*, op. cit., pag. 99 e ss..

Sono stati, pertanto, selezionati sette indicatori che, oltre ad includere le poste di bilancio summenzionate, si sono dimostrati – nel loro insieme – la combinazione di variabili dotata del maggior potere discriminante.

Più precisamente, le variabili indipendenti sono risultate le seguenti:

$$x_1 = \frac{\text{reddito netto}}{\text{attività totali}} \quad (1)$$

$$x_2 = \frac{\text{debiti totali}}{\text{attività totali}} \quad (2)$$

$$x_3 = \frac{\text{capitale netto}}{\text{immobilizzazioni nette}} \quad (3)$$

$$x_4 = \frac{\text{capitale netto} + \text{debiti consolidati}}{\text{immobilizzazioni nette}} \quad (4)$$

$$x_5 = \frac{\text{attività correnti}}{\text{passività a breve termine}} \quad (5)$$

$$x_6 = \frac{\text{attività liquide}}{\text{passività a breve termine}} \quad (6)$$

$$x_7 = \frac{\text{passività a breve termine}}{\text{attività totali}} \quad (7)$$

Come si desume agevolmente, la quasi totalità degli indici selezionati sono di origine patrimoniale. Invero, solo il primo rapporto (1) considera un parametro di natura reddituale. Lo stesso Autore giustifica la carenza di indici economici come diretta conseguenza delle lacune (formali e sostanziali) che caratterizzavano la disciplina legislativa in materia di bilancio all'epoca dell'analisi³³.

L'indicatore economico misura l'attitudine dei risultati conseguiti dalla gestione aziendale, considerata nel suo insieme, per la congrua remunerazione dell'intero capitale investito in azienda. In situazione di squilibrio, esso assume valori generalmente contenuti e, in taluni casi, anche negativi.

La (2) rappresenta l'indice di indebitamento complessivo. La misura di tale rapporto tende, in prossimità del dissesto, ad aumentare sensibilmente, e ciò come conseguenza di un eccessivo ricorso a fonti esterne per il finanziamento degli investimenti aziendali.

La (3) è il quoziente di struttura primaria. In situazione di crisi, una combinazione produttiva difficilmente è in grado di finanziare totalmente gli investimenti fissi con i mezzi propri. Per tale ragione, l'indicatore assume valori inferiori all'unità.

³³ Prima della IV Direttiva CEE, recepita dall'ordinamento giuridico italiano con il D.Lgs. 127/91, il conto profitti e perdite era un documento caratterizzato da una certa ermeticità informativa. Il prospetto in parola era costituito da un mero elenco, privo di un rigoroso ordine logico, di voci contabili di natura economica. È bene sottolineare, tuttavia, che nella prassi comunemente adottata gli amministratori tendevano ad indicare semplicemente il risultato complessivo della gestione di esercizio. Tale lacuna, ad evidenza, non permetteva agli analisti di disporre dei dati necessari per il calcolo di indicatori di natura reddituale.

Un'attenta disanima delle problematiche informative inerenti la redazione del prospetto di Conto Economico ante D. Lgs. 127/91 è contenuta in CARAMIELLO C., DI LAZZARO F., FIORI G., *Indici di bilancio. Strumenti per l'analisi della gestione aziendale*, op. cit., pag. 229 e ss., e in AA.VV., *Profili di Economia Aziendale e di Ragioneria*, Poddighe F. (a cura di), Cedam, Padova, 2003, pag. 45 e ss..

La (4) è il quoziente di struttura secondaria. Diversamente dall'indicatore precedente, quest'ultimo include al numeratore non solo il capitale netto, bensì l'insieme delle fonti di finanziamento durevole complessivamente considerate (capitale netto e passività consolidate). Anche in questo caso, le aziende problematiche si dimostreranno incapaci di far fronte agli impieghi durevoli di capitale per mezzo delle fonti di finanziamento a medio-lungo termine.

La (5) rappresenta il quoziente di disponibilità. Negli anni immediatamente antecedenti al fallimento, esso assume valori al di sotto dell'unità. Una tale circostanza consegue, in genere, ad un eccessivo ricorso, per le aziende in difficoltà finanziarie, al capitale di terzi a breve scadenza raggiungendo, in diversi casi, livelli sproporzionati rispetto alle altre forme di finanziamento.

La (6) è l'indice di liquidità complessivo. Per le combinazioni anomale si hanno, in genere, difficoltà a fronteggiare l'esposizione debitoria a breve per mezzo della liquidità immediata e differita.

La (7) rappresenta il quoziente di indebitamento a breve termine. Per le considerazioni già sviluppate in merito alla quinta variabile, si comprende agevolmente come tale rapporto tenda, in prossimità del fallimento, a raggiungere livelli decisamente elevati.

Diversamente da Altman, lo studioso italiano definisce per ciascuna variabile discriminante un peso di ponderazione diverso per ogni anno esaminato.

In tal modo si vengono a configurare cinque modelli distinti da applicare a seconda del periodo temporale oggetto di indagine.

Più precisamente, le funzioni elaborate da Alberici sono le seguenti:

$$Z_{-5} = -0,00401X_1 + 0,00203X_2 + 0,00346X_3 - 0,02201X_4 + 0,01374X_5 + 0,00108X_6 + \\ - 0,00417X_7$$

$$Z_{-4} = 0,00164X_1 + 0,00350X_2 - 0,01659X_3 - 0,04353X_4 + 0,04026X_5 + 0,00013X_6 + \\ + 0,00105X_7$$

$$Z_{-3} = -0,00213X_1 + 0,00319X_2 + 0,00421X_3 - 0,02482X_4 + 0,01613X_5 + 0,00055X_6 + \\ + 0,00319X_7$$

$$Z_{-2} = 0,00004X_1 - 0,01528X_2 + 0,03013X_3 - 0,07389X_4 + 0,07658X_5 - 0,000446X_6 + \\ + 0,004828X_7$$

$$Z_{-1} = 0,00182X_1 - 0,02579X_2 + 0,00489X_3 - 0,05185X_4 + 0,00295X_5 - 0,03831X_6 + \\ + 0,01538X_7$$

Convinzione dell'Autore, difatti, è che i modelli debbano essere adattati non solo alla particolare tipologia di aziende che si intende investigare ma anche al periodo temporale in cui l'analisi viene condotta.

Per tale ragione, oltre ad individuare specifiche variabili indipendenti in grado di evidenziare le peculiarità delle combinazioni produttive incluse nel campione, Alberici ha ritenuto opportuno considerare il mutevole peso che le stesse assumono nei diversi anni nei quali si sviluppa l'indagine.

La politica di differenziazione dei pesi ponderali è stata attuata, quindi, col preciso intento di cogliere le variazioni temporali, in termini di significatività relativa, che ogni indicatore contabile apporta alla funzione discriminante.

Poiché si sono elaborati cinque modelli distinti, sono stati definiti altrettanti punti di *cut off* che sono riassunti nella tabella a seguire:

Tab. 1. - Punti di *cut off* del modello di Alberici³⁴

Anno	Punto di <i>cut off</i>
Z ₋₅	5,494
Z ₋₄	34,229
Z ₋₃	120,22
Z ₋₂	7.192,602
Z ₋₁	92,708

In particolare, l'Autore constata che nel gruppo delle fallite vengono classificate le aziende con un valore Z superiore al punto di separazione. Viceversa, nei casi di *score* inferiori, le combinazioni produttive verranno incluse nel gruppo delle sane³⁵.

4. Verifica del grado di efficacia dei modelli di previsione delle insolvenze basati sull'analisi discriminante.

4.1. Obiettivo dell'analisi.

La presente analisi si propone di verificare l'affidabilità degli strumenti predittivi sin qui esaminati (*Z^I Score* di Altman³⁶ e Z di Alberici) nel diagnosticare lo stato di solvibilità di un campione di medio - piccole aziende ubicate nel territorio ferrarese.

Ad evidenza, una tale finalità può essere proficuamente perseguita mediante un'analisi di tipo *ex-post*³⁷.

³⁴ Nostra rielaborazione su dati di ALBERICI A., *Analisi dei bilanci e previsione delle insolvenze*, op. cit., pag. 116.

³⁵ Più precisamente, tale asserto trova giustificazione nell'analisi dei valori medi delle funzioni discriminanti assunti dalle aziende indagate. In merito, Alberici afferma "[...] nell'analisi svolta, si osserva che il valore medio di Z relativo alle aziende fallite è sempre maggiore del corrispondente valore calcolato per le aziende sane.". Questa considerazione, quindi, legittima il ragionamento in un certo senso opposto a quello su cui si basa il processo applicativo del modello di Altman. ALBERICI A., *Analisi dei bilanci e previsione delle insolvenze*, op. cit., pag. 116.

³⁶ Si è esclusa la possibilità di applicare il modello *Z Score* in quanto il campione oggetto di indagine si compone esclusivamente di aziende non quotate in mercati regolamentati. Per tale ragione, così come specificato in precedenza, non è possibile disporre del valore corrente del capitale netto richiesto dal quarto indicatore della funzione primigenia del modello di Altman, tale lacuna ne rende, pertanto, inattuabile l'esame nel contesto di analisi.

³⁷ Con tale espressione si intendono quelle analisi finalizzate alla diagnosi di un determinato fenomeno condotte su un campione nel quale lo stesso evento indagato si è già verificato (ne sono, pertanto, noti i valori). In tal modo è possibile valutare la capacità predittiva del modello per mezzo di un riscontro reale. Quando gli studi sono rivolti alla previsione di un fenomeno futuro, il cui valore non è noto, l'analisi è di tipo *ex-ante*.

Difatti, si è ritenuto opportuno testare i modelli su un campione di aziende per metà delle quali la crisi ha già avuto la manifestazione che si ha intenzione di preconizzare.

Si sono, quindi, calcolate le relative funzioni discriminanti in base ai parametri contabili dei prospetti di rendicontazione dei cinque anni precedenti tale evento.

Per ciascun esercizio, infine, si è verificata l'attendibilità delle previsioni del modello comparando i risultati ottenuti con lo *status* effettivo delle combinazioni produttive campionate.

In altri termini, si è testata la capacità degli strumenti predittivi nel preconizzare la condizione di un gruppo di aziende dissestate, applicandoli ai bilanci degli anni precedenti la manifestazione della stessa crisi.

Un tale studio è motivato dall'intenzione di appurare la possibilità di un modello diagnostico, già esistente in letteratura, di essere integralmente importato ed utilmente impiegato nel preconizzare lo stato di dissesto di aziende operanti in contesti storici ed ambientali diversi da quelli esaminati in sede di prima elaborazione.

L'opportunità di dimostrare l'efficacia diagnostica di uno strumento già stimato, e quindi di poter ottenere dal suo impiego una prima informativa per l'attendibile valutazione dello stato di salute di una combinazione produttiva, permetterebbe, difatti, di ottenere indubbi vantaggi in termini economici³⁸.

Una tale considerazione trova ancor più fondamento se si pongono a confronto, anche solo a livello intuitivo, i costi connessi ad una elaborazione *ex novo*, specifica per la realtà che si intende esaminare, e quelli riferibili alla semplice applicazione di un modello già esistente.

Invero, con riferimento alla prima ipotesi, un'accurata attenzione alle peculiarità delle combinazioni esaminate comporterebbe una notevole complessità da gestire in fase di elaborazione dello strumento predittivo, la quale, a sua volta, si traduce in maggiori costi da sopportare in sede di successivo utilizzo.

D'altro canto, non devono essere sottovalutate le potenzialità tecniche scaturenti dai processi di adattamento dei modelli a specifici contesti applicativi. In genere, difatti, queste rielaborazioni portano alla predisposizione di strumenti dotati di un'elevata efficacia diagnostica specifica.

Ciò nonostante, se si tenesse conto esclusivamente dell'aspetto tecnico e non di quello economico, emergerebbe la necessità di predisporre un nuovo strumento diagnostico ogni qualvolta l'azienda indagata presentasse delle peculiarità diverse da quelle esaminate in sede di stima.

Ad evidenza, questa ipotesi, sia pure validamente ipotizzabile in astratto, appare di difficile realizzazione concreta per le difficoltà di elaborazione e per gli eccessivi costi di attuazione.

Ciò premesso, è agevole intuire che le finalità di questa ricerca sono ragionevolmente ammissibili solo nell'ipotesi in cui il modello di previsione della crisi esaminato manifesti un'accuratezza predittiva accettabile per l'analista.

Solo in tal caso, in effetti, si potrebbe pensare al modello non più come ad uno strumento di diagnosi specifico, ossia finalizzato ad essere impiegato con riferimento ad

³⁸ L'applicazione del modello, in tal caso, consentirebbe un primo screening delle aziende che si intendono esaminare. Ulteriori e, in genere, più costose indagini si renderebbero necessarie, quindi, solo per le combinazioni produttive per le quali l'applicazione del modello non è stato in grado di formulare valutazioni o nei casi in cui i giudizi ottenuti siano presumibilmente gravati da incertezza.

un determinato contesto, bensì di massa e, pertanto, di generale applicazione a qualsiasi tipologia di combinazione produttiva.

4.2. Metodologia di analisi

L'obiettivo della ricerca è stato perseguito mediante un processo articolato in sei fasi tra loro sequenziali:

1. definizione del campione di aziende da testare;
2. raccolta della documentazione ufficiale;
3. riclassificazione dei prospetti di rendicontazione;
4. calcolo degli indicatori contabili inclusi nel modello;
5. applicazione dello strumento predittivo e relativo calcolo degli *score*;
6. analisi dei risultati.

Nel campionamento (*fase 1*), come si è già avuto modo di sottolineare, si è dato rilievo alle sole aziende con sede nel territorio della provincia di Ferrara.

Più precisamente, l'indagine è stata condotta selezionando un campione comprendente venti combinazioni produttive, delle quali dieci in condizioni patologiche e dieci non problematiche.

La selezione è avvenuta in modo casuale, in base agli elenchi del Registro delle Imprese della Camera di Commercio di Ferrara.

È opportuno precisare che, per le finalità che si intendono perseguire con la presente ricerca, in questa fase non si è tenuto conto delle peculiarità delle combinazioni costituenti i campioni originari dei modelli testati.

In altri termini, non si è dato atto a nessun processo di omogeneizzazione delle specificità delle aziende indagate con quelle esaminate in sede di stima dei modelli testati.

Quale evento discriminante si è ritenuto opportuno prendere in considerazione, per le aziende problematiche, l'avvio della procedura concorsuale e non la sentenza dichiarativa di fallimento (contrariamente a quanto è avvenuto per lo studio sia di Altman che di Alberici).

Tale decisione trova giustificazione e fondamento in due ordini di motivi:

1. la prassi italiana predilige procedure alternative al fallimento, come l'amministrazione controllata e il concordato preventivo;
2. le procedure in parola si riferiscono ad una fase antecedente lo stadio terminale del processo evolutivo della crisi aziendale. La previsione di un tale evento permetterebbe, pertanto, di disporre di tempi sufficienti per dare attuazione ad interventi di risanamento del complesso produttivo in difficoltà.

Per queste principali ragioni, nella prima categoria sono incluse quelle organizzazioni per le quali è stata avviata procedura concorsuale nel biennio 2003/2004.

All'opposto, nel secondo gruppo sono classificate aziende in fisiologiche condizioni di operatività nel 2005.

Particolare rilievo in sede di composizione del campione, inoltre, è stato dato al carattere dimensionale delle osservazioni incluse: si sono esaminate, infatti, combinazioni rientranti nella categoria delle medio – piccole³⁹.

³⁹ Con maggiore precisione, la totalità delle organizzazioni selezionate presenta un fatturato inferiore ai 30 milioni di Euro.

Questa scelta è strettamente legata alla necessità di poter individuare uno strumento diagnostico che si riveli utile nel prevedere i sintomi di squilibrio della tipologia di aziende che meglio rappresenta il tessuto economico italiano.

Altro aspetto caratterizzante è rappresentato dal settore merceologico di appartenenza: le aziende ferraresi, difatti, non sono state selezionate con riferimento ad un preciso settore economico.

Diversamente, gli altri studi si soffermano ad analizzare le peculiarità delle sole combinazioni produttive manifatturiere.

Infine, tutte le aziende analizzate operano con la forma giuridica delle società di capitali (società per azioni e società a responsabilità limitata) non quotate in mercati regolamentati.

Quest'ultimo aspetto rappresenta l'unico elemento che accomuna la ricerca condotta sulle aziende ferraresi e gli studi di Alberici e Altman.

Una sintetica comparazione delle peculiarità sinora menzionate è riportata nella tabella sottostante.

Tab. 2. – Le peculiarità dei campioni di aziende dei tre studi esaminati: aziende ferraresi, modello di Altman e modello di Alberici.

Caratteristiche del campione	Studio sulle aziende ferraresi	Studio di Altman	Studio di Alberici
1. Settore economico di appartenenza	• <i>Non specifico</i>	• <i>Industriale</i>	• <i>Industriale</i>
2. Dimensioni	• <i>Piccole e medie aziende</i>	• <i>Grandi aziende</i>	• <i>Piccole, medie e grandi aziende</i>
3. Stato giuridico	• <i>Apertura della procedura concorsuale</i>	• <i>Presenza della dichiarazione di fallimento</i>	• <i>Presenza della dichiarazione di fallimento</i>
4. Quotazione in mercati regolamentati	• <i>Non quotate</i>	• <i>Non quotate</i>	• <i>Non quotate</i>

Per ciascuna combinazione sono stati raccolti (*fase 2*) i bilanci ufficiali relativi ad un periodo temporale circoscritto antecedente il momento in cui viene attivata la procedura concorsuale.

A tal proposito, si sono esaminati i bilanci a partire dal quinto anno immediatamente antecedente il momento indagato di manifestazione della crisi aziendale.

Più precisamente:

- per le aziende che hanno avviato la procedura nel 2003, sono stati raccolti i documenti contabili del quadriennio 1998/2001;

- per le aziende che hanno avviato la procedura nel 2004, sono stati collezionati i prospetti di rendicontazione relativi al periodo 1999/2002⁴⁰.

Come per i precedenti studi, sono stati esaminati per le aziende in salute i bilanci relativi al medesimo periodo esaminato per quelle anomale.

In un momento successivo (*fase 3*), si è proceduto a riclassificare opportunamente i prospetti di sintesi contabili col preciso intento di evidenziare gli aggregati di bilancio necessari per l'applicazione dei modelli⁴¹.

Tale fase, come è facile intuire, si rende necessaria per definire una base di dati omogenea tra tutte le aziende indagate per il calcolo degli indicatori (*fase 4*).

Definiti i valori delle variabili indipendenti di ogni funzione si è provveduto all'applicazione degli strumenti testati (*fase 5*).

Il calcolo degli *score* è risultato piuttosto agevole⁴². Esso si risolve in due semplici passaggi:

- sostituzione dei valori degli indicatori alle discriminanti della funzione;
- soluzione delle equazioni di primo grado.

I risultati delle applicazioni dei modelli di Altman e di Alberici sono riportati nelle tabelle 3 e 4.

4.3. Verifica dei risultati conseguiti dall'applicazione del modello Z^1 Score di Altman.

L'efficacia del modello Z^1 *Score* di Altman, nel diagnosticare correttamente e per tempo lo stato di solvibilità delle aziende campionate, è stata oggetto di verifica in due distinti momenti di valutazione.

Più precisamente, dapprima si è proceduto alla classificazione delle aziende indagate comparando gli *score* calcolati per ciascuna di esse con il solo punto di *cut off* della funzione discriminante.

Successivamente, per la qualificazione delle combinazioni, si sono presi in considerazione anche i *parametri soglia* della zona di incertezza.

Questi due passaggi si sono resi necessari poiché le due procedure comparative, come si avrà modo di osservare, portano a risultati diversamente interpretabili.

⁴⁰ Si specifica che non si sono potuti analizzare i bilanci dell'esercizio immediatamente precedente il momento indagato per il mancato deposito degli stessi presso la Camera di Commercio.

⁴¹ Tra le diverse configurazioni proposte in dottrina, si è proceduto alla riclassificazione del Conto Economico nella struttura a "costi e ricavi della produzione ottenuta", mentre lo Stato Patrimoniale è stato rielaborato secondo i "criteri finanziari a liquidità crescente".

⁴² Tra i particolari requisiti dell'analisi discriminante va ricordata la semplicità di utilizzo. L'applicazione dei modelli basati su tale tecnica statistica, difatti, non richiede né particolari competenze da parte dell'analista né l'uso di specifiche tecnologie. Anche la fase di interpretazione dei risultati non prevede particolari sforzi. Invero gli *score* calcolati permettono di classificare senza ambiguità la combinazione esaminata in uno dei due gruppi: aziende sane e aziende problematiche. In merito, Altman, con riferimento al modello Z *Score*, sottolinea che "*Fra le sue principali proprietà [vi] è senz'altro la semplicità del calcolo di cui necessita: sono sufficienti circa 30 minuti per valutare lo stato di insolvenza di un'impresa, utilizzando semplicemente una calcolatrice tascabile ed un bilancio già riclassificato*". Altman E.I., La Fleur J.K., *I modelli di previsione delle insolvenze: le loro applicazioni alla gestione d'impresa*, in "Finanza, marketing e produzione", n. 4, 1985, pag. 79.

Tab. 3. – Score derivanti dall'applicazione del modello Z¹ Score di Altman.

	Score			
	n - 4	n - 3	n - 2	n - 1
Z ¹ _{F1}	1,390	1,242	1,375	1,450
Z ¹ _{F2}	0,966	1,298	2,625	2,675
Z ¹ _{F3}	1,622	1,487	1,768	1,572
Z ¹ _{F4}	1,131	1,777	2,267	0,942
Z ¹ _{F5}	1,335	1,566	1,225	0,552
Z ¹ _{F6}	-34,629	-10,435	-15,830	-16,018
Z ¹ _{F7}	0,174	0,129	0,120	-2,920
Z ¹ _{F8}	2,393	1,519	-2,598	-1,446
Z ¹ _{F9}	1,230	1,137	0,886	0,873
Z ¹ _{F10}	1,799	1,577	1,240	1,560
Z ¹ _{S1}	1,769	3,410	4,870	3,049
Z ¹ _{S2}	1,029	0,482	0,795	0,882
Z ¹ _{S3}	3,467	3,947	3,826	3,539
Z ¹ _{S4}	5,011	4,333	5,710	5,649
Z ¹ _{S5}	2,375	2,850	0,892	1,667
Z ¹ _{S6}	1,488	1,751	2,559	2,950
Z ¹ _{S7}	2,686	2,881	3,046	2,993
Z ¹ _{S8}	2,923	0,049	0,940	0,716
Z ¹ _{S9}	2,431	3,261	3,341	4,967
Z ¹ _{S10}	3,418	3,227	2,744	1,427

Legenda:

Z¹_{FX}: Z¹ Score dell'azienda insolvente "X"

Z¹_{SY}: Z¹ Score dell'azienda sana "Y"

n - 1: secondo anno antecedente l'avvio della procedura concorsuale

n - 2: terzo anno antecedente l'avvio della procedura concorsuale

n - 3: quarto anno antecedente l'avvio della procedura concorsuale

n - 4: quinto anno antecedente l'avvio della procedura concorsuale

Tab. 4. – Score derivanti dall'applicazione del modello Z di Alberici.

	<i>Score</i>			
	n - 4	n - 3	n - 2	n - 1
Z _{F1}	0,242	3,262	1,568	3,634
Z _{F2}	- 6,742	- 11,627	- 1,833	- 4,190
Z _{F3}	0,069	1,556	-2,838	- 5,200
Z _{F4}	0,346	3,239	1,663	39,425
Z _{F5}	- 0,766	0,289	- 0,232	- 2,287
Z _{F6}	1766,439	5,272	7,663	- 21,565
Z _{F7}	- 1,355	1,741	- 1,564	- 17,426
Z _{F8}	- 0,651	0,651	14,047	17,465
Z _{F9}	- 0,859	- 0,746	0,130	- 0,881
Z _{F10}	- 0,972	- 1,337	0,0153	2,137
Z _{S1}	- 0,109	- 13,901	- 8,717	- 10,942
Z _{S2}	- 1,154	- 3,894	- 1,313	- 2,817
Z _{S3}	- 2,819	- 9,876	- 1,939	7,6428
Z _{S4}	- 0,314	- 0,077	0,055	0,020
Z _{S5}	- 0,247	0,827	0,235	1,577
Z _{S6}	- 0,928	- 2,246	- 0,519	2,690
Z _{S7}	- 24,387	- 73,800	- 10,263	- 44,841
Z _{S8}	1,869	- 0,506	- 0,226	- 5,618
Z _{S9}	- 3,060	- 9,234	- 2,918	- 6,664
Z _{S10}	- 3,617	- 7,357	- 6,581	20,847

Legenda:

Z_{FX}: Z dell'azienda insolvente "X"

Z_{SY}: Z dell'azienda sana "Y"

n - 1: secondo anno antecedente l'avvio della procedura concorsuale

n - 2: terzo anno antecedente l'avvio della procedura concorsuale

n - 3: quarto anno antecedente l'avvio della procedura concorsuale

n - 4: quinto anno antecedente l'avvio della procedura concorsuale

4.3.1. Confronto con il punto di cut off.

Il raffronto degli *score* determinati ed il punto di *cut off* della funzione discriminante permette di classificare la combinazione esaminata in uno dei due gruppi definiti a priori: "aziende sane" o "aziende insolventi".

Nel caso specifico si ha:

Tab. 5. – Classificazione delle aziende in base al punto di cut off⁴³.

n - 4		n - 3		n - 2		n - 1	
<i>Sane</i>	<i>Insolventi</i>	<i>Sane</i>	<i>Insolventi</i>	<i>Sane</i>	<i>Insolventi</i>	<i>Sane</i>	<i>Insolventi</i>
Z' _{S3}	Z' _{F1}	Z' _{S1}	Z' _{F1}	Z' _{S1}	Z' _{F1}	Z' _{S1}	Z' _{F1}
Z' _{S4}	Z' _{F2}	Z' _{S3}	Z' _{F2}	Z' _{S3}	Z' _{F2}	Z' _{S3}	Z' _{F3}
Z' _{S7}	Z' _{F3}	Z' _{S4}	Z' _{F3}	Z' _{S4}	Z' _{F3}	Z' _{S4}	Z' _{F4}
Z' _{S8}	Z' _{F4}	Z' _{S5}	Z' _{F4}	Z' _{S7}	Z' _{F4}	Z' _{S6}	Z' _{F5}
Z' _{S10}	Z' _{F5}	Z' _{S7}	Z' _{F5}	Z' _{S9}	Z' _{F5}	Z' _{S7}	Z' _{F6}
	Z' _{F6}	Z' _{S9}	Z' _{F6}	Z' _{S10}	Z' _{F6}	Z' _{S9}	Z' _{F7}
	Z' _{F7}	Z' _{S10}	Z' _{F7}		Z' _{F7}	Z' _{F2}	Z' _{F8}
	Z' _{F8}		Z' _{F8}		Z' _{F8}		Z' _{F9}
	Z' _{F9}		Z' _{F9}		Z' _{F9}		Z' _{F10}
	Z' _{F10}		Z' _{F10}		Z' _{F10}		Z' _{S2}
	Z' _{S1}		Z' _{S2}		Z' _{S2}		Z' _{S5}
	Z' _{S2}		Z' _{S6}		Z' _{S5}		Z' _{S8}
	Z' _{S5}		Z' _{S8}		Z' _{S6}		Z' _{S10}
	Z' _{S6}				Z' _{S8}		
	Z' _{S9}						

Legenda:
Z'_{FX}: Z'^I Score dell'azienda insolvente "X"
Z'_{SY}: Z'^I Score dell'azienda sana "Y"
n - 1: secondo anno antecedente l'avvio della procedura concorsuale
n - 2: terzo anno antecedente l'avvio della procedura concorsuale
n - 3: quarto anno antecedente l'avvio della procedura concorsuale
n - 4: quinto anno antecedente l'avvio della procedura concorsuale

Una volta classificate le combinazioni produttive campionate, la valutazione del modello di previsione è avvenuta sulla base di tre principali parametri:

1. accuratezza nel classificare l'intero campione di analisi;
2. efficacia predittiva specifica, rispettivamente per il gruppo delle aziende sane e per quello delle combinazioni anomale;
3. tipologia dell'errore di classificazione realizzato.

In particolare, con riferimento al *primo parametro*, nel secondo anno immediatamente precedente il momento indagato si è riscontrato che lo Z'^I Score permette di prevedere correttamente lo *status* del 75% dell'intero campione esaminato (Tab. 6.).

⁴³ In grigio vengono segnalate le aziende non correttamente classificate.

Tab. 6. – Percentuali di successo del modello Z Score di Altman.

Anni precedenti l'inizio della procedura concorsuale	N. previsioni corrette totali	N. previsioni errate totali	% previsioni corrette	% previsioni errate
2°	15	5	75	25
3°	16	4	80	20
4°	17	3	85	15
5°	15	5	75	25

Estendendo l'orizzonte temporale agli altri esercizi esaminati, diversamente da quanto ci si può attendere⁴⁴, si è verificato un lieve miglioramento dell'efficacia predittiva.

La percentuale di successo complessiva infatti, per l'intero l'intervallo di tempo considerato, si mantiene su un livello compreso tra il 75% e l'85% delle osservazioni campionate.

Questo particolare andamento, presumibilmente, trova giustificazione nel tentativo, da parte dei redattori del bilancio, di rendere meno evidente la crisi in atto. Comportamento, quest'ultimo, che si intensifica man mano che il fenomeno patologico degenera nelle fasi più acute e, pertanto, di manifestazione più eclatante.

Come è agevole intuire, il processo di "occultamento formale" dei segni di deterioramento dello stato di salute di un'azienda presuppone l'adozione di politiche di bilancio⁴⁵.

Tali operazioni, come è noto, influenzano le poste dei prospetti di rendicontazione e, conseguentemente, le misure degli indicatori inclusi nei modelli. L'affidabilità degli strumenti predittivi in presenza di politiche contabili ne risulta, pertanto, sensibilmente condizionata.

Essi, invero, pur adottando metodologie statistiche che attribuiscono rigore al processo valutativo, non sono comunque in grado di superare i limiti congeniti alle informazioni scaturenti dal bilancio.

In altri termini, se i prospetti di consuntivo sono affetti da forme di inquinamento lo saranno, inevitabilmente, anche le valutazioni ottenute a seguito dell'applicazione degli strumenti di diagnosi che da essi traggono origine⁴⁶.

⁴⁴ Come è facile intuire, in genere, l'estensione dell'arco temporale di previsione origina una sensibile riduzione delle percentuali di successo poiché che ci si allontana dal momento oggetto di indagine. Ciò si spiega facilmente: i segnali premonitori dello stato di salute di un'azienda, negli anni più lontani da quello di manifestazione del fenomeno studiato, presentano un notevole grado di incertezza e sono perciò diagnosticabili con maggiori difficoltà.

⁴⁵ Con questa espressione si fa riferimento all'atteggiamento di quegli amministratori che, in sede di redazione del bilancio, tendono ad influenzare la rappresentazione delle condizioni economiche, finanziarie e, quindi, patrimoniali in cui versa l'azienda. Come noto, tale processo può avvenire mediante la realizzazione di riserve patrimoniali occulte (generate da una sottostima dei componenti patrimoniali attivi o, viceversa, da una sovrastima degli elementi passivi) o annacquiamenti occulti di patrimonio (originati da un comportamento speculare al precedente). Sulle principali politiche di bilancio si può utilmente consultare SEVERINO G., *Politiche di bilancio*, EBC, Milano, 1992 e SMITH T., *Contabilità creativa*, Il Sole 24 Ore, Milano, 1995.

⁴⁶ Sul punto Luerti ha condotto uno studio atto a verificare gli effetti delle politiche di bilancio sull'efficacia predittiva del modello Z Score di Altman. Nello specifico sono stati valutati i condizionamenti - in termini migliorativi o peggiorativi - di quattro tipiche politiche contabili sulle singole variabili discriminanti e, di riflesso, sul valore complessivo della funzione. In definitiva, l'Autore

L'esame della composizione di ciascun gruppo (*parametro 2*) permette di meglio apprezzare l'accuratezza del modello, verificandone la capacità di formulare corrette previsioni con riferimento alle due specifiche categorie di aziende indagate (sane o problematiche).

In questi termini, particolarmente significativa appare l'affidabilità dello *Z' Score* nel riclassificare il solo gruppo delle aziende "anomale".

In buona parte dell'arco temporale esaminato, difatti, la totalità di tali osservazioni presenta un punteggio inferiore al punto critico (Tab. 7.) e vengono pertanto correttamente classificate.

Un'analoga precisione non si riscontra, tuttavia, per la categoria delle combinazioni sane per le quali la percentuale di previsioni corrette, nei quattro anni indagati, non supera il 70% delle aziende campionate.

Tab. 7. – Percentuali di successo del modello per il gruppo delle aziende sane e di quelle anomale.

Anni precedenti l'inizio della procedura concorsuale	% previsioni corrette gruppo aziende sane	% previsioni corrette gruppo aziende anomale
2°	60	90
3°	60	100
4°	70	100
5°	50	100

Infine, l'analisi della tipologia di errore commessa (*parametro 3*) permette di formulare un primo giudizio di massima di natura economica in merito all'efficacia dello strumento diagnostico.

Come è noto gli errori di classificazione possono essere di due specie: errori di primo tipo ed errori di secondo tipo.

Gli errori del *primo tipo* si verificano qualora il modello classifichi come "sana" un'azienda in realtà anomala. Quelli del *secondo tipo* quando si riscontra il caso opposto, ossia quando si prevede come "insolvente" una combinazione produttiva che invece appare in normali condizioni di equilibrio.

Anche intuitivamente⁴⁷ è facile comprendere come queste due tipologie comportino il sostenimento di oneri profondamente differenti.

Invero, è possibile affermare, con buona fondatezza, che gli errori di primo tipo risultano più costosi di quelli di secondo⁴⁸.

osserva che, sebbene le operazioni di *window dressing* influenzino sicuramente le variabili in termini assoluti, spesso la combinazione delle stesse ne neutralizza parzialmente gli effetti distorsivi sul valore complessivo dello *Z score*. LUERTI A., *La previsione dello stato di insolvenza delle imprese. Il modello AL/93 di Credit Scoring elaborato in base alla IV Direttiva CEE*, Etaslibri, Milano, 1992, pag. 24 e ss..

⁴⁷ Si pensi, a titolo di esempio, ad un istituto di credito che si avvalga di un modello di previsione delle insolvenze per valutare le condizioni di solvibilità di un'azienda e per decidere, di conseguenza, se concederle o meno un credito di finanziamento. In tale ipotesi appare evidente che per l'istituto bancario diventa più costoso concedere un prestito ad un'azienda che poi risulti insolvente, piuttosto che ad una che in definitiva si scopre sana.

⁴⁸ La determinazione dei costi di errata classificazione è un'operazione alquanto complessa. Pochi sono, infatti, in letteratura gli studi a tal fine indirizzati. Tra di essi spicca per importanza la ricerca di Altman condotta con riferimento agli istituti di credito nell'ambito dell'attività di concessione dei prestiti.

La specie di errore commesso in sede di classificazione delle aziende campionate trova chiara espressione nelle matrici di riclassificazione sotto riportate (Tab. 8.).

Esse sono rappresentate da tabelle a doppia entrata nelle quali le righe indicano il gruppo in cui le combinazioni produttive vengono classificate in base al valore assunto dalla funzione. Le colonne mostrano invece il reale gruppo di appartenenza dell'azienda campionata.

Le classificazioni corrette vengono misurate in termini assoluti nella diagonale principale, mentre gli errori di classificazione sono riportati nella trasversale diametralmente opposta.

Tab. 8. – Matrici di classificazione dello Z^I Score di Altman⁴⁹.

		Anno n - 1				Anno n - 2	
		GA _S	GA _F			GA _S	GA _F
GC _S		6	1	GC _S		6	0
GC _F		4	9	GC _F		4	10

		Anno n - 3				Anno n - 4	
		GA _S	GA _F			GA _S	GA _F
GC _S		7	0	GC _S		5	0
GC _F		3	10	GC _F		5	10

GA_S: gruppo di effettiva appartenenza "aziende sane"

GA_F: gruppo di effettiva appartenenza "aziende problematiche"

GC_S: gruppo di classificazione "aziende sane"

GC_F: gruppo di classificazione "aziende problematiche"

Come evidenziato dalle matrici di classificazione, emerge una netta prevalenza degli errori del secondo tipo rispetto a quelli del primo.

Invero, nell'intervallo di tempo considerato, si verifica una totale assenza della prima categoria di errori in tre esercizi su quattro considerati.

Viceversa, quelli di seconda specie si attestano su un livello compreso tra i tre e i cinque casi di aziende "sane" erroneamente classificate.

I risultati conseguiti, anche alla luce delle considerazioni precedentemente espresse sui costi dei diversi tipi di errore, portano ad esprimere un giudizio favorevole nei confronti del modello Z^I Score non solo in termini di accuratezza predittiva ma anche di convenienza economica.

Tale analisi ha portato a stimare un costo medio per gli errori di primo tipo pari al 70% del prestito concesso. Per quelli del secondo tipo si è ritenuta ragionevolmente idonea una misura del 2%. Sul punto si veda ALTMAN E.I., *Some Estimates of Cost of Lending Errors for Commercial Banks*, in "The Journal of Commercial Bank lending", October, 1977, pagg. 54 e ss..

⁴⁹ In grigio vengono evidenziati gli errori di primo e di secondo tipo.

4.3.2. Confronto con i valori soglia.

La comparazione dei punteggi assunti da ciascuna azienda a seguito dell'applicazione dello Z' Score con i valori soglia della zona di indifferenza consente di classificare ognuna di esse in tre categorie:

- in salute;
- incerte;
- problematiche.

Nel caso in esame si ha:

Tab. 9. – Classificazione delle aziende in base ai valori soglia⁵⁰.

n - 4			n - 3			n - 2			n - 1		
A. S.	A. F.	A. I.	A. S.	A. F.	A. I.	A. S.	A. F.	A. I.	A. S.	A. F.	A. I.
Z' _{S3}	Z' _{F2}	Z' _{S1}	Z' _{S1}	Z' _{F6}	Z' _{S5}	Z' _{S1}	Z' _{F6}	Z' _{S6}	Z' _{S1}	Z' _{F4}	Z' _{S5}
Z' _{S4}	Z' _{F6}	Z' _{S5}	Z' _{S3}	Z' _{F7}	Z' _{S6}	Z' _{S3}	Z' _{F7}	Z' _{S10}	Z' _{S3}	Z' _{F5}	Z' _{S10}
Z' _{S8}	Z' _{F7}	Z' _{S6}	Z' _{S4}	Z' _{F10}	Z' _{S7}	Z' _{S4}	Z' _{F8}	Z' _{F1}	Z' _{S4}	Z' _{F6}	Z' _{F1}
	Z' _{S2}	Z' _{S7}	Z' _{S9}	Z' _{S2}	Z' _{F1}	Z' _{S7}	Z' _{F9}	Z' _{F2}	Z' _{S6}	Z' _{F7}	Z' _{F2}
	Z' _{S9}	Z' _{S10}	Z' _{S10}	Z' _{S8}	Z' _{F2}	Z' _{S9}	Z' _{S2}	Z' _{F3}	Z' _{S7}	Z' _{F8}	Z' _{F3}
		Z' _{F1}			Z' _{F3}		Z' _{S5}	Z' _{F4}	Z' _{S9}	Z' _{F9}	Z' _{F10}
		Z' _{F3}			Z' _{F4}		Z' _{S8}	Z' _{F5}		Z' _{F10}	
		Z' _{F4}			Z' _{F5}					Z' _{S2}	
		Z' _{F5}			Z' _{F8}					Z' _{S8}	
		Z' _{F8}			Z' _{F9}						
		Z' _{F9}									
		Z' _{F10}									

Legenda
A.S.: aziende sane
A.F.: aziende problematiche
A.I.: aziende incerte

In termini percentuali:

Tab. 10. – Percentuali di classificazioni corrette, errate ed incerte.

Anni precedenti l'inizio della procedura concorsuale	% di classificazioni corrette	% di classificazioni errate	% di classificazioni incerte
2°	65	10	30
3°	45	15	35
4°	40	10	50
5°	30	10	60

Si osserva come lo Z' Score classifichi correttamente nel secondo anno antecedente l'avvio della procedura concorsuale il 65% del campione indagato.

Estendendo l'arco temporale di analisi, emerge una progressiva e sensibile riduzione della percentuale di classificazioni corrette sul totale delle aziende

⁵⁰ In grigio vengono segnalate le aziende non correttamente classificate.

campionate. Invero, essa passa da un 45% del terzo anno precedente l'evento oggetto di previsione ad un 30% del quinto.

Ad evidenza, il modello pare non presentare risultati apprezzabili in ottica statistica già a partire dal terzo anno.

La percentuale di corretta previsione nell'esercizio in parola e in quelli immediatamente precedenti, invero, risulta nettamente inferiore al 50%.

L'esame della percentuale di errore totale, viceversa, permette di esprimere un giudizio positivo in merito all'affidabilità diagnostica del modello di Altman.

L'introduzione dell'area di incertezza, per sua stessa definizione, permetterebbe infatti di contenere i difetti di classificazione.

In merito, si evince che la percentuale di errata previsione si mantiene pressoché costante in tutto il periodo esaminato (attorno al 10%), attestandosi su un livello decisamente inferiore rispetto alle previsioni ottenute considerando il solo punto di *cut off*.

Tuttavia, per poter valutare nel suo complesso l'affidabilità del modello nel preconizzare i sintomi di squilibrio di un'azienda è necessario considerare, tra i termini di apprezzamento, anche la categoria di combinazioni di dubbia destinazione.

Dalla ricerca condotta emerge un'elevata percentuale di classificazioni incerte già a partire dal primo anno esaminato (30% del campione totale). Percentuale che manifesta una tendenza ad un progressivo aumento tanto più ci si allontana dal momento oggetto di indagine.

Come è facile intuire, tale risultato non può essere valutato positivamente.

Le combinazioni che rientrano nella zona di indifferenza, infatti, essendo di sorte incerta richiedono, per l'assegnazione ad una delle due categorie di aziende, ulteriori e più specifiche indagini.

Per tali casi, l'applicazione del modello non è assolutamente rilevante poiché non permette di ottenere informazioni utili per poter esprimere un fondato giudizio sullo stato di salute dell'azienda studiata.

In definitiva, si può ragionevolmente affermare che l'accuratezza di un modello di previsione delle insolvenze è negativamente condizionata sia dalle classificazioni errate che da quelle di dubbia destinazione.

A certe condizioni⁵¹, difatti, non conoscere le sorti di un'azienda può essere valutato negativamente al pari di una classificazione scorretta.

4.4. Verifica dei risultati conseguiti dall'applicazione del modello Z di Alberici.

Nella presente ricerca, il modello Z è stato valutato in termini di accuratezza classificando le aziende esclusivamente in base ai punti di *cut off*.

Per le zone di incertezza, difatti, Alberici si è limitato ad ipotizzarne l'esistenza semplicemente con riferimento all'esercizio immediatamente precedente il fallimento delle combinazioni produttive⁵².

⁵¹ Tale affermazione, come intuitivo, è valida solo nell'ipotesi in cui i costi legati al reperimento di informazioni aggiuntive siano pari a quelli di errata classificazione.

Si tratta, tuttavia, di circostanze non riscontrabili nella realtà (già si è detto che i costi di errata classificazione differiscono tra di loro a seconda della specie di riferimento).

⁵² In particolare, Alberici con riferimento alla funzione discriminante dell'ultimo esercizio prima del fallimento definisce un'area di incertezza compresa tra gli *score* 64,6 per il limite inferiore e 131,3 per

Ne deriva che per lo studio condotto in questa sede, per il quale non si dispone dei bilanci ufficiali relativi a tale periodo amministrativo, non è possibile esprimere un giudizio di merito anche relativamente a questo parametro di apprezzamento.

Gli *score* ottenuti per ciascuna azienda comparati ai punti di *cut off* delle cinque varianti del modello ha portato a classificare le aziende, nei gruppi delle sane o delle insolventi, così come riportato nella tabella sottostante.

Tab. 11. – *Classificazione delle aziende in base ai punti di cut off del modello Z di Alberici*⁵³.

n - 4		n - 3		n - 2		n - 1	
<i>Sane</i>	<i>Insolventi</i>	<i>Sane</i>	<i>Insolventi</i>	<i>Sane</i>	<i>Insolventi</i>	<i>Sane</i>	<i>Insolventi</i>
Z _{S1}	Z _{F6}	Z _{S1}		Z _{S1}		Z _{S1}	
Z _{S2}		Z _{S2}		Z _{S2}		Z _{S2}	
Z _{S3}		Z _{S3}		Z _{S3}		Z _{S3}	
Z _{S4}		Z _{S4}		Z _{S4}		Z _{S4}	
Z _{S5}		Z _{S5}		Z _{S5}		Z _{S5}	
Z _{S6}		Z _{S6}		Z _{S6}		Z _{S6}	
Z _{S7}		Z _{S7}		Z _{S7}		Z _{S7}	
Z _{S8}		Z _{S8}		Z _{S8}		Z _{S8}	
Z _{S9}		Z _{S9}		Z _{S9}		Z _{S9}	
Z _{S10}		Z _{S10}		Z _{S10}		Z _{S10}	
Z _{F1}		Z _{F1}		Z _{F1}		Z _{F1}	
Z _{F2}		Z _{F2}		Z _{F2}		Z _{F2}	
Z _{F3}		Z _{F3}		Z _{F3}		Z _{F3}	
Z _{F4}		Z _{F4}		Z _{F4}		Z _{F4}	
Z _{F5}		Z _{F5}		Z _{F5}		Z _{F5}	
Z _{F7}		Z _{F6}		Z _{F6}		Z _{F6}	
Z _{F8}		Z _{F7}		Z _{F7}		Z _{F7}	
Z _{F9}		Z _{F8}		Z _{F8}		Z _{F8}	
Z _{F10}		Z _{F9}		Z _{F9}		Z _{F9}	
		Z _{F10}		Z _{F10}		Z _{F10}	

Legenda:

Z_{FX}: Z dell'azienda insolvente "X"

Z_{Sy}: Z dell'azienda sana "Y"

n - 1: secondo anno antecedente l'avvio della procedura concorsuale

n - 2: terzo anno antecedente l'avvio della procedura concorsuale

n - 3: quarto anno antecedente l'avvio della procedura concorsuale

n - 4: quinto anno antecedente l'avvio della procedura concorsuale

Anche per il modello di Alberici si è adottato un approccio che permette di valutarne l'accuratezza predittiva in relazione ai tre parametri già considerati per lo *Z^I Score*, ovvero:

1. efficacia generale nel classificare il campione di analisi complessivamente considerato;
2. affidabilità specifica nella qualificazione dei due gruppi di aziende singolarmente esaminati;
3. tipologia di errore prevalentemente commesso.

quello superiore. Sul punto si legga ALBERICI A., *Analisi dei bilanci e previsione delle insolvenze*, op. cit., pag. 129.

⁵³ In grigio vengono segnalate le aziende non correttamente classificate.

Per ciò che concerne il *primo parametro*, il precedente prospetto mette in luce due aspetti di peculiare significatività:

1. la presenza di un elevato numero di errate classificazioni in tutti gli anni testati;
2. la totale assenza (con un'eccezione per il quinto anno antecedente l'evento indagato) di aziende classificate nel gruppo delle insolventi.

Tali considerazioni trovano più chiara ed evidente espressione se si considerano i risultati percentuali originati dall'applicazione del modello.

Tab. 12. – Percentuali di successo del modello Z di Alberici.

Anni precedenti l'inizio della procedura concorsuale	N. previsioni corrette totali	N. previsioni errate totali	% previsioni corrette	% previsioni errate
2°	10	10	50	50
3°	10	10	50	50
4°	10	10	50	50
5°	11	9	55	45

Per l'intero periodo di analisi, come si nota, lo Z è in grado di diagnosticare correttamente le condizioni del 50% del campione nel suo complesso.

Ciò posto, si desume che, da un punto di vista meramente statistico, l'applicazione o meno del modello risulta completamente indifferente ai fini dell'analisi.

A conclusioni diverse si giunge analizzando le classificazioni di ciascun gruppo di destinazione delle aziende campionate (*secondo parametro*).

Tale esame evidenzia, in particolare, l'inaffidabilità incondizionata dello strumento predittivo nell'anticipare i sintomi di squilibrio delle combinazioni anomale.

Per contro, lo Z si dimostra assolutamente attendibile nel diagnosticare il reale *status* delle aziende in salute incluse nel campione, così come mostrato dalla tabella sottostante.

Tab. 13. – Percentuali di successo del modello Z di Alberici per il gruppo delle aziende sane e di quelle anomale.

Anni precedenti l'inizio della procedura concorsuale	% previsioni corrette gruppo aziende sane	% previsioni corrette gruppo aziende anomale
2°	100	0
3°	100	0
4°	100	0
5°	100	10

Ad evidenza, quest'ultimo risultato, sia pure positivo in termini assoluti, deve essere giudicato negativamente se considerato congiuntamente agli esiti dell'applicazione del modello alle aziende insolventi.

Ogni combinazione esaminata, difatti, presenta uno *score* inferiore ai punti di *cut off* e quindi vengono nella loro totalità qualificate come in fisiologiche condizioni di operatività.

Tali riflessioni vengono ulteriormente e ancor più chiaramente confermate dalle matrici di riclassificazione (Tab. 14.).

Tab. 14. – Matrici di classificazione del modello Z di Alberici⁵⁴.

		Anno n - 1				Anno n - 2	
		GA _S	GA _F			GA _S	GA _F
GC _S		10	0	GC _S		10	0
GC _F		10	0	GC _F		10	0

		Anno n - 3				Anno n - 4	
		GA _S	GA _F			GA _S	GA _F
GC _S		10	0	GC _S		10	0
GC _F		10	0	GC _F		9	1

GA_S: gruppo di effettiva appartenenza "aziende sane"

GA_F: gruppo di effettiva appartenenza "aziende problematiche"

GC_S: gruppo di classificazione "aziende sane"

GC_F: gruppo di classificazione "aziende problematiche"

Difatti, come si nota agevolmente, alla totale assenza di errori del secondo tipo corrisponde una percentuale diametralmente opposta di quelli di prima specie (*terzo parametro*).

Con più chiare parole, per l'intero periodo in esame il modello qualifica il 100 % delle combinazioni fallite come in salute, commettendo quindi l'errore ritenuto più oneroso in termini di sacrifici economici⁵⁵.

In definitiva, si può affermare che per lo Z di Alberici viene a cadere il principio cardine dell'analisi discriminante multivariata. Vale a dire, la capacità della funzione di suddividere l'universo in aggregati distinti, tali per cui sia possibile effettuare classificazioni con un margine di ambiguità minimale.

In altri termini, la combinazione delle variabili discriminanti utilizzata non è in grado di cogliere le differenze esistenti tra le aziende appartenenti ai due gruppi in cui viene suddiviso il campione di indagine.

L'inefficacia del modello in parola si ritiene sia strettamente legata alla particolare metodologia seguita in fase di elaborazione.

Ad avviso di chi scrive, la limitata attendibilità predittiva dello strumento italiano è da imputare prevalentemente all'intenzione dell'Autore di recuperare, nei parametri della funzione discriminante, le variazioni storiche delle peculiarità aziendali.

⁵⁴ In grigio vengono evidenziati gli errori di primo e di secondo tipo.

⁵⁵ Fa eccezione l'anno n - 4 dove su un totale di 10 osservazioni anomale vengono erroneamente classificate come sane 9 aziende, quindi, registrando una percentuale di errore pari al 90%.

Più precisamente, la definizione di pesi ponderali diversi⁵⁶, per ognuno dei cinque anni precedenti la manifestazione del dissesto aziendale, fa acquisire al modello un elevato carattere di specificità.

Si può, pertanto, ipotizzare che l'estrapolazione della funzione dal contesto temporale di riferimento e la sua successiva applicazione a campioni riferibili ad altri momenti storici non consenta di ottenere risultati analoghi a quelli verificati in sede di stima⁵⁷.

In merito, invero, va sottolineato che il modello ha dimostrato un'elevata efficacia predittiva nel classificare il relativo campione originario in tutti gli esercizi analizzati⁵⁸.

Diversamente, a riprova di quanto supposto, si è potuto verificare che nella ricerca condotta lo strumento risulta completamente inaffidabile.

5. Riflessioni conclusive.

Come si è avuto modo di spiegare nel paragrafo introduttivo del presente lavoro, l'analisi empirica condotta mirava a verificare il grado di affidabilità dei modelli Z^1 Score di Altman e Z di Alberici.

Questi modelli, seppure ideati ormai da diversi anni, sono stati riconsiderati – proprio per la loro semplicità ed economicità di utilizzo – nell'ambito di un'ipotesi di osservatorio pubblico (su base locale) per la prevenzione ed il contenimento degli effetti socio-economici della crisi d'azienda.

La prova è stata condotta applicando gli strumenti predittivi ad un campione di aziende operanti nel territorio della provincia di Ferrara. Il campione è stato costruito in modo che, al termine del periodo osservato, una metà delle aziende manifestasse condizioni di crisi mentre le altre mantenessero fisiologici livelli di equilibrio economico-finanziario. Nello studio si è voluto accertare se, applicando i modelli testati ai bilanci degli esercizi precedenti (come si è visto, da $n - 1$ a $n - 4$), questi fossero in grado di preconizzare:

a) la *futura crisi* per quelle aziende che, negli anni successivi, avrebbero effettivamente manifestato fenomeni patologici;

b) il *fisiologico divenire della gestione*, per le combinazioni produttive che, nei periodi futuri, avrebbero mantenuto ordinarie condizioni di funzionamento.

Ovviamente, per i motivi già sottolineati nella premessa iniziale, si è voluto discriminare tra le due differenti tipologie di errori possibili: infatti classificare come "sana" una combinazione che invece in seguito sviluppi condizioni di crisi ha

⁵⁶ Come si è avuto modo di osservare, taluni coefficienti discriminanti della funzione di Alberici, se esaminati con riferimento alle cinque diverse versioni, cambiano non solo nelle misure dei pesi ponderali associati ma anche relativamente al segno con cui vengono incluse nel modello stesso.

⁵⁷ In termini generali, Barontini afferma che "Alcuni studi propongono diversi modelli a seconda del periodo di tempo precedente l'insolvenza, nel tentativo di evidenziare con maggiore efficacia i sintomi che caratterizzano la gestione nelle diverse fasi del percorso di crisi. Questa impostazione aumenta la possibilità di ottenere risultati molto positivi sul campione di stima, tuttavia non è scontato che ciò implichi una maggiore accuratezza: nel caso della stima di diversi modelli per ogni anno precedente la crisi, questa scelta determina la sostanziale impossibilità di applicare i modelli a fini revisionali e spesso lascia trasparire un significativo overfitting dei dati." BARONTINI R., *La valutazione del rischio di credito. I modelli di previsione delle insolvenze*, op. cit., pag. 53.

⁵⁸ Nello specifico, il modello si è dimostrato in grado di prevedere il fallimento delle aziende anomale incluse nel campione di stima con cinque anni di anticipo commettendo un errore medio pari al 19%. ALBERICI A., *Analisi dei bilanci e previsione delle insolvenze*, op. cit., pag. 116 e ss..

conseguenze molto più gravi del caso contrario. In quest'ultima circostanza, infatti, si avrà un danno non molto rilevante che, in buona sostanza, si "limita" ad una (parziale) perdita di efficienza nell'utilizzo delle risorse investite. Queste, infatti, almeno in parte, andranno impiegate a supporto di un soggetto ("sano") che non ne avrebbe avuto necessità. Al contrario, nella prima eventualità si finisce per vanificare il meccanismo di aiuto preventivo: l'intervento di sostegno pubblico non soccorrerà la specifica azienda (perché giudicata "sana"). Questa, invece, sviluppando condizioni patologiche, produrrà quella serie di dolorose conseguenze economico-sociali che si cercava di prevenire quando si proponeva un osservatorio pubblico sulla crisi d'azienda.

Come precisato, si è scelto di applicare i modelli nella loro versione originaria, evitando ogni costoso adattamento alle peculiarità dello specifico contesto di applicazione.

L'intento della ricerca, pertanto, è stato quello di testare l'accuratezza di strumenti predittivi già esistenti in letteratura in un ambito che, per tempi e per aree geografiche di applicazione, differisce da quelli valutati in sede di elaborazione.

Così facendo infatti si rispetta il fondamentale requisito dell'*economicità*, condizione che ci consente di poter ipotizzare un impiego su "larga scala" degli strumenti in parola.

Restava quindi da verificare l'altro requisito essenziale: l'*affidabilità*. E questo, come ormai dovrebbe essere ben chiaro, è stato l'intento dell'indagine empirica alla base del presente lavoro.

Qualora infatti l'analisi condotta avesse riscontrato (come in parte ha fatto) che tali modelli – costruiti appunto secondo caratteristiche di semplicità ed economicità – promettono anche un'adeguata affidabilità, si sarebbero accertate le condizioni necessarie per realizzare il sistema pubblico locale di prevenzione e contenimento della crisi d'azienda, secondo quanto descritto in apertura del presente contributo. Infatti, superati i vincoli tecnico-economici, il tutto si "riduce" ad una questione di volontà politica. A noi è sembrato sufficiente poter dare un primo segnale (che ci è parso significativo) del fatto che *si può fare* e che *ha senso farlo*.

Venendo alle considerazioni più direttamente tecniche, si può affermare che, in base ai risultati conseguiti, lo *Z Score* ha manifestato un'elevata efficacia diagnostica nella fase di analisi in cui si è considerato, quale parametro discriminante, il solo punto di *cut off* della funzione.

Le percentuali di errore registrate a seguito della classificazione delle combinazioni analizzate, difatti, si sono attestate su un intervallo compreso tra il 15% e il 25%.

In più bisogna considerare la "tipologia" di errore: osservando la Tab. 8, è immediato rilevare come l'errore di primo tipo, ossia quello più "oneroso" per il sistema, si produce una sola volta nel quinquennio osservato. Quindi, alla luce di questo importante dato, si deve riconsiderare, alleggerendolo, il peso relativo delle imprecisioni prodotte dal modello.

Una ulteriore riflessione riguarda la distribuzione temporale degli errori: si può notare che la precisione del modello, in genere, va migliorando man mano che ci si avvicina al momento di insorgenza della crisi. La spiegazione del fenomeno è intuitiva: normalmente le previsioni sono più accurate quando riguardano un orizzonte temporale vicino. Al contrario, la difficoltà della previsione (e quindi il rischio di errore) cresce al crescere dell'orizzonte temporale di riferimento.

Questo fenomeno mostra una significativa eccezione: al periodo $n - 1$ la capacità predittiva del modello pare peggiorare. Questo fenomeno evidentemente deve portare ad un'attenta riflessione sulla significatività della comunicazione economico-finanziaria nei periodi in cui la crisi comincia, sia pur timidamente, ad evidenziarsi. A parte ogni altra naturale considerazione sul fenomeno delle politiche (ma talvolta anche dei veri e propri falsi) di bilancio, in questo contesto pare importante insistere, ancora una volta, sulla necessità di poter disporre di significative previsioni di media scadenza. Solo così si potrà avere un'accettabile garanzia che siano basate su dati di bilancio influenzati meno pesantemente dalle necessità contingenti di mascherare i sintomi di una incipiente crisi. Servono quindi previsioni, di accettabile significatività, elaborate per il medio periodo (tre-quattro-cinque anni): in questo modo si avrà un doppio beneficio: (1) si potrà presumibilmente contare su dati significativi e (2) si disporrà dei tempi necessari per allestire politiche di aiuto e sostegno che prevengano efficacemente l'insorgenza dei fenomeni di crisi.

Francamente lo *Z Score* sembra avere le caratteristiche ricercate di economicità e sufficiente attendibilità nelle previsioni di medio periodo. Inoltre, nell'indagine condotta, è risultato molto preciso sul fronte degli errori di primo tipo.

Rispetto ai valori soglia della zona di indifferenza, il modello non ha mostrato un'analoga affidabilità.

Va precisato che questi parametri sono stati individuati dall'Autore col duplice fine di (1) identificare un'area caratterizzata da incertezza nella valutazione delle combinazioni produttive ma, soprattutto, (2) di ottenere una sensibile riduzione degli errori di classificazione dello strumento (in termini assoluti).

In altri e più chiari termini, tenendo conto di questa zona, la percentuale di errore nella qualificazione delle aziende in condizioni fisiologiche e di quelle problematiche dovrebbe ridursi sensibilmente.

Ciò è stato effettivamente riscontrato anche per l'analisi sviluppata, nella quale il numero delle previsioni errate si riduce ad un 10% delle organizzazioni produttive campionate.

Tuttavia, tale maggior accuratezza si riesce a realizzare solo a scapito della *significatività* delle previsioni: infatti, come è facile desumere dalle tabelle di sintesi dello specifico paragrafo, si ottiene un eccessivo numero di combinazioni che ricadono nella *grey area*. Invero, la percentuale di classificazioni dubbie passa da un 30% del secondo ad un 60% del quinto anno antecedente l'evento indagato.

In pratica, nell'arco temporale esaminato, mediamente un'azienda su due viene classificata come incerta. Pertanto, lo strumento diagnostico, utilizzato discriminando in base ai valori originari della zona di indifferenza, non genera risultati né utili né statisticamente apprezzabili⁵⁹.

Esiti decisamente meno positivi sono stati ottenuti con l'applicazione della funzione *Z* di Alberici.

Essa, difatti, si è dimostrata completamente inaffidabile nel prevedere, per l'intero arco temporale esaminato, lo stato delle aziende in condizioni patologiche.

⁵⁹ Ciò assume ancor più rilevanza nell'ipotesi di analisi di tipo *ex ante*. L'elevata probabilità di ricadere nell'area di indifferenza, difatti, inficia profondamente l'affidabilità del modello in un diverso contesto da quello di stima.

Più precisamente, la totalità delle osservazioni costituenti il campione di analisi è stata qualificata come in condizioni di equilibrio.

Nello studio condotto, quindi, il modello italiano non ha presentato alcuna proprietà discriminante, risultando inefficace nella previsione delle condizioni di solvibilità di aziende aventi peculiarità disomogenee da quelle costituenti il campione originario di elaborazione.

In definitiva, contrariamente a quanto ci si poteva attendere, solo lo *Z Score* ha manifestato capacità di diagnosi nella ricerca condotta.

Invero, non vanno, in proposito, sottovalutate le potenzialità dimostrate dal modello nel classificare compiutamente le combinazioni produttive in dissesto sin dal quinto anno antecedente l'avvio della procedura concorsuale.

Ciò considerato, lo *Z Score* può essere ritenuto, pur con tutti i limiti che in parte sono stati evidenziati nel presente studio, uno strumento predittivo generale, in quanto caratterizzato da un'apprezzabile accuratezza se applicato in ambiti spazio – temporali diversi da quello di stima.

All'opposto, la funzione di Alberici non permette di ottenere valutazioni fondate se estrapolato dal contesto di elaborazione.

Per tale ragione, esso si configura non tanto quanto modello diagnostico quanto, piuttosto, come semplice combinazione di indicatori descrittivi di uno specifico campione di aziende analizzate in un altrettanto definito arco temporale.

In conclusione, per il modello di Altman è auspicabile un valido impiego nella previsione degli stati di crisi di combinazioni produttive eterogenee. Per le sue caratteristiche è particolarmente indicato nella prospettiva di attività di monitoraggio e prevenzione pubblica delle crisi d'azienda, in un sistema di impiego mirato degli aiuti e sostegni all'imprenditoria. La stessa ipotesi non è plausibile per lo *Z* di Alberici che, per l'utilità circoscritta rilevata, non pare indicato per tali attività.

Bibliografia di riferimento

- ALBERICI A., *Analisi dei bilanci e previsione delle insolvenze*, Isedi, Milano, 1975.
- ALTMAN E. I., *Bankruptcy, credit risk and high yield junk bonds*, Blackwell, New York, 2002.
- ALTMAN E. I., *Corporate Financial Distress and Bankruptcy*, seconda edizione, John Wiley & Sons, New York, 1993.
- ALTMAN E. I., *Financial ratios. Discriminant analysis and the prediction of corporate bankruptcy.*, in "Journal of finance", vol. 23, n. 4, September 1968.
- ALTMAN E. I., *Some Estimates of Cost of Lending Errors for Commercial Banks*, in "The Journal of Commercial Bank lending", October, 1977.
- ALTMAN E.I., LA FLEUR J.K., *I modelli di previsione delle insolvenze: le loro applicazioni alla gestione d'impresa*, in "Finanza, marketing e produzione", n. 4, 1985.
- APPETITI S., *L'utilizzo dell'analisi discriminativa per la previsione delle insolvenze: ipotesi e test per un'analisi dinamica*, in Temi di Discussione, Servizio Studi della Banca d'Italia, marzo 1984.
- AA.VV., *Profili di Economia Aziendale e di Ragioneria*, Poddighe F. (a cura di), Cedam, Padova, 2003.
- BARONTINI R., *La valutazione del rischio di credito. I modelli di previsione delle insolvenze*, Il Mulino, Bologna, 2000.
- CARAMIELLO C. *Indici di bilancio. Strumenti per l'analisi della gestione aziendale*, Giuffrè, Milano, 1993.
- CARAMIELLO C., DI LAZZARO F., FIORI G., *Indici di bilancio. Strumenti per l'analisi della gestione aziendale*, Giuffrè Editore, Milano, Seconda Edizione, 2003.
- COMUZZI E., *L'analisi degli squilibri finanziari d'impresa*, Giappichelli Editore, Torino.
- CORONELLA S., *Il credito commerciale nell'economia dell'azienda. Profili gestionali e di bilancio*, Giuffrè, Milano, 2003.
- DE LAURENTIS G., *I principali approcci metodologici e le diverse applicazioni dei modelli di previsione delle insolvenze: una rassegna bibliografica*, Giancarlo Forestieri (a cura di), "La previsione delle insolvenze aziendali. Profili teorici e analisi empiriche", Giuffrè Editore, Milano, 1986.
- ECCHIA S., *Il rischio di credito: metodologie avanzate di previsione delle insolvenze*, Giappichelli, Torino, 1996.
- GARZELLA S., *Il sistema d'azienda e la valorizzazione delle "potenzialità inesprese": una "visione" strategica per il risanamento*, Giappichelli, Torino, 2005.
- GUATRI L., *Crisi e risanamento delle imprese*, Giuffrè, Milano, 1986
- LUERTI A., *La previsione dello stato di insolvenza delle imprese. Il modello AL/93 di Credit Scoring elaborato in base alla IV Direttiva CEE*, Etaslibri, Milano, 1992.
- MADONNA S., *L'azienda alberghiera. Mercato, struttura e caratteri operativi*, Giuffrè, Milano, 2001.
- PODDIGHE F., *L'azienda nella fase istituzionale*, Edizioni Plus, Pisa, 2001.
- PODDIGHE F., *Le possibilità e i limiti dell'azione sull'effetto di leva, in condizioni economiche stabili o perturbate*, in «Scritti in onore di Carlo Masini», tomo IV, «Finanza credito e assicurazione», Egea, 1993.
- PODDIGHE F., *Programmi e piani delle aziende di assicurazione*, Vallerini, Pisa, 1979.

- PREVITI FLESCA G., *Previsione della insolvenza con l'analisi discriminante : criteri di costruzione dei modelli*, in "Rivista Italiana di Ragioneria e di Economia Aziendale", n. 1-2, 1998.
- PREVITI FLESCA G., *Previsione della insolvenza con l'analisi discriminante: modelli proposti in dottrina*, in "Rivista Italiana di Ragioneria e di Economia Aziendale", n. 7-8, 1996.
- PROSPERI S., *Il governo economico della crisi aziendale*, Giuffrè, Milano, 2003.
- QUAGLI A., *Modelli di previsione delle insolvenze aziendali*, in "Amministrazione & Finanza", n. 17, 1990.
- RIPARBELLI A., *Il contributo della Ragioneria nell'analisi dei dissesti aziendali*, Vallecchi, Firenze, 1950.
- ROSSI C., *Indicatori di bilancio, modelli di classificazione e previsione delle insolvenze aziendali*, Giuffrè Editore, Milano, 1988.
- SEVERINO G., *Politiche di bilancio*, EBC, Milano, 1992.
- SMITH T., *Contabilità creativa*, Il Sole 24 Ore, Milano, 1995.
- TEODORI C., *I modelli di previsione delle insolvenze e l'amministrazione controllata*, in "Rivista dei dottori commercialisti", n. 45, 1994.