

PARTE SECONDA

QUESTIONI ASSICURATIVE



Corporate Heritage
& Historical Archive



Corporate Heritage
& Historical Archive

SUI FONDAMENTI MATEMATICI DELL'ASSICURAZIONE CONTRO I DANNI DELLA GRANDINE

Prof. PAOLO MEDOLAGHI

La tecnica delle assicurazioni contro i danni delle cose si è arricchita negli ultimi anni di alcuni contributi notevoli, frutto di un interessamento che era stato in passato da parte degli attuari rivolto quasi esclusivamente alle assicurazioni sulla durata della vita umana. Nè è mancato l'apporto dell'Italia al nuovo indirizzo di ricerche, rappresentato principalmente dai lavori dei Proff. AMOROSO e D'ADDARIO(1) intorno alle assicurazioni infortuni e responsabilità civile, e da quelli intorno al rischio aeronautico del Dott. DE MORI (2) e di altri.

È da sperare e da credere che come gli studi matematici hanno indubbiamente contribuito a rafforzare e incrementare le assicurazioni sulla vita umana, introducendo e sviluppando concetti e metodi che sono entrati ormai nel dominio della pratica

(1) LUIGI AMOROSO, *Curve di frequenza nelle assicurazioni di infortuni e di responsabilità civile*, Roma, 1932, e « Atti del Congresso di Matematica », Zurigo, 1932, Vol. II; RAFFAELE D'ADDARIO, *Curve di frequenza nelle assicurazioni di infortuni e di responsabilità civile*, in « Rivista italiana di economia e finanza 1933 »; — *Il calcolo della riserva sinistri nelle assicurazioni elementari*, in « Giornale dell'Istituto Italiano degli attuari », 1933; — *Considerazioni intorno alla riserva sinistri*, in « Assicurazioni », 1934; — *Sulla tariffa delle assicurazioni danni*, in « Atti dell'Istituto Nazionale delle Assicurazioni », Volume IX, 1937.

(2) B. DE MORI, *Lo stato attuale della tecnica sulle assicurazioni aeronautiche*, in « Atti del secondo Congresso Nazionale di scienza delle Assicurazioni », Trieste, 1932, Vol. II.



assicurativa corrente, così dal nuovo fervore di studi abbiano a derivare non minori utilità per le altre assicurazioni.

Una che potrà forse più che ogni altra avvantaggiarsene è quella contro il rischio della grandine, rischio che per molti caratteri nettamente differisce da tutti gli altri, e la cui tecnica è estremamente complessa e difficile.

Mi propongo di esporre per sommi capi e commentare alcuni risultati finora raggiunti in questo settore della matematica attuariale sulla base delle esperienze straniere (1). Statistiche italiane non vi sono, o per lo meno non sono state pubblicate, perciò non è nemmeno possibile stabilire quanto risponda a realtà l'affermazione spesso ripetuta che il rischio della grandine sia in Italia più grave che in qualsiasi altro paese europeo, affermazione che evidentemente non può avere altra base se non quella fornita dal confronto fatto sui risultati industriali delle gestioni assicurative, confronto per molte ragioni inconcludente. Comunque, se non il più colpito, è certamente l'Italia tra i paesi più danneggiati, e per questo, e per il carattere prevalentemente agricolo della sua economia, l'argomento presenta un considerevole interesse nazionale. Si può calcolare che la perdita annuale causata dalla grandine alla nostra produzione agricola sia in media di oltre mezzo miliardo, del quale appena la quinta parte è risarcita dalla assicurazione. Non è escluso che da una approfondita conoscenza del fenomeno meteorologico si possano trarre utili indicazioni per gli indirizzi delle coltivazioni agricole in modo da prevenire in parte tanta mole di danni; comunque il compito riservato all'assicurazione sarà sempre di primo piano, e bisogna che essa, la quale, come è stato giustamente osservato (2), ancor oggi si trova al primo stadio della sua evoluzione, sia posta in grado di poterlo assolvere integralmente.

Il primo passo a fare consiste nell'organizzare sistematicamente sopra un piano internazionale la statistica della grandine,

(1) P. RIEBESCHL, *Einführung in die Sachversicherungs Mathematik*, Berlin, 1936.

(2) W. ROHRBECK, *Die Hagelversicherung in der Welt*, Berlin, 1937.

mediante la collaborazione degli uffici metereologici e delle società di assicurazione. Organizzazione sopra un piano internazionale, perchè non v'è importante fenomeno metereologico di cui lo studio scientifico possa restringersi ad una sola parte della superficie terrestre, ignorando quanto avviene nella rimanente, e collaborazione tra uffici metereologici e società di assicurazione perchè solo con essa può sperarsi quella completezza di informazioni che nel problema speciale che ci occupa è premessa necessaria per uno studio fruttuoso. Con ciò viene anche a dirsi che le rilevazioni statistiche debbono essere condotte secondo un piano unico e con criteri uniformi, affinchè i risultati siano comparabili.

Non mancano oggi statistiche raccolte sulla propria esperienza da società di assicurazione ed uffici pubblici; molte se ne trovano, per esempio, riportate nella già citata opera del Prof. ROHRBECK. Però, se esse possono aiutarci per un primo orientamento nello studio matematico del rischio, male si prestano alla applicazione di procedimenti analitici delicati, quali sono richiesti dalla tecnica di questa assicurazione.

È per il desiderio di rimediare a tale lacuna che nell'occasione dell'XI Congresso internazionale degli attuari a Parigi sorse l'iniziativa, per merito specialmente dei Proff. WEISS e RIEBESELL, per la costituzione di un Comitato internazionale per lo studio statistico della assicurazione grandine. Esso è sorto con scopo puramente scientifico, e precisamente con quello di « studiare e predisporre i metodi scientifici occorrenti per giungere a stabilire, con criteri uniformi, una statistica universale della grandine ». Nel Congresso internazionale di meteorologia tenuto a Salisburgo nel settembre di quest'anno sono state poste le basi per la collaborazione allo stesso fine tra meteorologi e studiosi delle assicurazioni.

La preparazione di un programma statistico presuppone lo studio dei procedimenti matematici che sul materiale raccolto dovranno poi essere applicati. Ecco dunque la necessità di sottoporre ad esame lo stadio attuale di tali procedimenti, anche

se ciò possa apparire sproporzionato alla attendibilità delle statistiche di cui presentemente disponiamo.

Il rischio della grandine varia, come è noto, nello spazio e nel tempo e i danni che ne derivano sono in rapporto alle specie vegetali coltivate. Le funzioni del rischio che principalmente interessano l'assicurazione sono *a)* la quota danni, cioè il rapporto tra l'importo dei danni pertinenti all'unità di tempo, ed in essa risarciti o rimasti da risarcire, e quello delle somme nell'unità stessa assicurate, e *b)* il grado danni, cioè il rapporto tra l'importo dei danni e quello delle somme assicurate sui soli beni danneggiati; quest'ultimo dato interessa specialmente per la determinazione delle franchigie.

La statistica si deve proporre la determinazione di queste funzioni, ed i problemi che a tal fine essa deve risolvere si dovrebbero presentare nel seguente ordine logico:

1) quale è nella teoria delle probabilità lo schema più appropriato alla rappresentazione del rischio, nella ipotesi di staticità, cioè prescindendo, in un primo momento, dalle sue variazioni nel tempo e nello spazio, o, se piace meglio, considerando il rischio in riferimento a un dato luogo e ad un dato tempo;

2) quale è la legge storica di variazione del rischio, cioè, come, in una determinata località, esso varia con il variare del tempo;

3) quale è la sua distribuzione geografica.

Problemi questi tra loro correlati e che solo per non accrescere le complicazioni e le difficoltà già grandi per ognuno di essi conviene trattare disgiuntamente.

Ai problemi suddetti che riguardano soltanto la conoscenza del fenomeno fisico e pei quali ci dovremmo valere tanto dei dati risultanti dalle osservazioni meteorologiche, quanto di quelli delle società di assicurazione, o meglio ancora di entrambe le fonti, fanno seguito i problemi che trattano delle conseguenze economiche del fenomeno.

In pratica, per difetto di statistiche, questo ordine logico non è stato, nè ancor oggi potrebbe essere seguito; è dai risultati economici della assicurazione, piuttosto che dagli strumenti e

dalle osservazioni meteorologiche, che si traggono le maggiori conoscenze del fenomeno fisico; e basta rilevare il fatto senza che occorra sottolineare come, per questo indiretto procedimento le cause di incertezze e di errori risultino accresciute; incertezze ed errori che non riguardano soltanto il fenomeno fisico, ma ben anche i suoi effetti economici e quindi tutta la struttura della assicurazione.

Passando allo studio del rischio nell'ordine dei problemi indicati, si affaccia per prima la ricerca di uno schema teorico di probabilità nella concezione statica del rischio stesso.

I.

Nello studio statistico della grandine, stante la piccolezza della probabilità relativa, appare più appropriato il riferimento alla legge di frequenza di POISSON anzichè a quella di GAUSS.

Si deve però tenere presente che gli eventi di cui si tratta si presentano generalmente collegati nel senso che uno stesso fenomeno meteorologico colpisce generalmente una molteplicità di beni assicurati e talvolta assume forme catastrofiche, travolgendo nella stessa rovina intere e vaste zone.

Non possiamo perciò considerare i sinistri come eventi isolati e tutti fra loro indipendenti, come si fa, per esempio, nelle assicurazioni sulla vita umana, bensì dobbiamo tener conto che essi si presentano sotto i più diversi aspetti, talvolta isolati, altre volte invece in più o meno numerosa compagnia; una stessa causa, uno stesso complesso di circostanze determina non un solo sinistro, ma una molteplicità di sinistri.

Il pensiero che, nella interpretazione dei fatti aleatori, è abituato a ricorrere agli schemi di urne, vede una qualche analogia con il caso in cui si estraggano contemporaneamente più palle dall'urna, o in cui se ne immettano dopo ogni estrazione delle nuove; ma è ovvio che il fenomeno concreto della grandine è assai più complesso.

Non possiamo dunque riferirci senz'altro alla legge di frequenza di POISSON, ma dobbiamo cercare di modificarla opportuna-

mente; ciò che appunto, ai fini delle applicazioni statistiche, è stato l'oggetto delle ricerche dei Proff. EGGENBERGER e POLYA, POLLACZEK-GEIRINGER e LÜDERS.

Lo schema di EGGENBERGER e POLYA (1) si riallaccia a quello or ricordato dell'urna. Essi suppongono cioè che dopo ogni estrazione si immetta nell'urna, oltre la palla già estratta, un numero, sempre lo stesso, di palle di colore eguale a quello della palla estratta, e, come essi dimostrano con un esempio concreto (le morti per vaiolo in Svizzera nel 1877-1900) la formula a cui pervengono si presta a rappresentare molto bene il fenomeno concreto di una malattia contagiosa, laddove invece la legge di frequenza di POISSON si rivela assolutamente inadatta.

Ma *a priori* si può ritenere che questo schema, il quale mette a nostra disposizione solo due parametri per l'adattamento alle esperienze concrete, male si presti a rappresentare il rischio della grandine. La Signora POLLACZEK-GEIRINGER (2), astraendo dallo schema di urne e collocandosi da un punto di vista più generale, perviene ad una formula la quale contiene un numero illimitato di parametri e che perciò può essere utilizzata agli scopi pratici solo introducendo delle ipotesi sulla natura di tali parametri. È ciò che ha fatto il Signor LÜDERS (3) la cui soluzione è intermedia tra le due or ricordate, poichè costituisce un caso particolare della legge di frequenza POLLACZEK-GEIRINGER e contiene a sua volta come caso particolare quella di EGGENBERGER. Poichè è anche la sola che abbia avuto, per quanto è a mia conoscenza, il collaudo della applicazione ad una esperienza concreta nella assicurazione grandine, e perciò è generalmente accettata dagli autori che si sono occupati di questi argomenti, merita un più lungo commento.

Immaginiamo di aver classificato gli eventi di cui ci occupiamo secondo che si siano presentati singolarmente o a gruppi di 2, di 3, di eventi simultanei e determinati dalla stessa

(1) G. POLYA und EGGENBERGER, *Ueber die Statistik verketteter Vorgänge*, in « Zeitschrift für angewandte Math. und Mech. », 1923.

(2) H. POLLACZEK-GEIRINGER, *Ueber die Poissonsche Verteilung und die Entwicklung willkürlicher Verteilungen* in « Zeitschrift für angewandte Math. und Mech. », 1928.

(3) R. LÜDERS *Die Statistik der seltenen Ereignisse*, in « Biometrika », 1934.

causa. Una esperienza estesa a un conveniente numero di anni ci permetterà di stabilire la legge di frequenza degli eventi secondo il modo del loro presentarsi a gruppi e questa legge costituirà una caratteristica essenziale del rischio. Così, per esempio, nella assicurazione infortuni si stabilirà quanti su 100 infortuni, colpiscono una sola persona, e quanti, due persone, o tre, o più; nella assicurazione contro gli incendi si potrà stabilire quanti di essi restano isolati, e quanti invece si propagano e in quale misura, ... È evidente che ogni ramo delle assicurazioni danni, e così anche l'assicurazione contro i danni della grandine, ha la sua particolare legge di distribuzione.

In difetto di statistiche che ci facciano conoscere una tale legge di distribuzione, bisogna postularne una che ci appaia attendibile e verificare poi se i risultati convalidano l'ipotesi fatta.

La legge adottata da LÜDERS è tale che, indicando con h il numero medio di eventi che capitano isolatamente, e con p il numero medio di quelli che capitano a coppie (essendo quindi $p/2$ il numero delle coppie), il numero di eventi che si presentano a gruppi di n resta espresso da pq^{n-2} (e perciò il numero di gruppi di n eventi è $\frac{pq^{n-2}}{n}$). Come si vede, intervengono in questa legge di distribuzione tre parametri h , p , q , di cui si può disporre per adattare i dati dedotti dalla teoria a quelli ricavati dalla esperienza. In sostanza l'ipotesi di LÜDERS consiste nell'ammettere che la frequenza dei sinistri proceda in funzione della loro estensione, secondo una progressione geometrica, decrescente e teoricamente illimitata; i danni catastrofici sarebbero tanto più rari quanto più estesa è la regione colpita, ciò che apparisce *a priori* plausibile.

Il LÜDERS stesso (1) ha fatto alcune applicazioni della sua teoria alla statistica della assicurazione grandine, sopra i dati di società tedesche, relativi agli anni dal 1890 al 1919, partendo però da due ipotesi: *a*) che i rischi assicurati siano tutti equi-

(1) R. LÜDERS, *Ueber die Verteilung der Schadenquotienten bei Hagelversicherungs-Unternehmungen*, in « Neumanns Zeitschrift », 1934, n. 31.

valenti, cioè per una egual somma; b) che i danni siano totali, cioè che la grandine distrugga completamente tutti i beni colpiti e non, come invece avviene in realtà, ne distrugga alcuni completamente, altri in maggior o minor grado. Ritourneremo su queste ipotesi; ma intanto è interessante vedere come in una delle sue tre applicazioni la formula del LÜDERS corrisponde assai bene alle osservazioni, mentre quella di POISSON non vi corrisponde affatto. Ciò appare dal seguente prospetto.

*Società di assicurazione contro la grandine di Overbruch
(1890-1919)*

Quota danni in % della somma assicurata	Numero degli anni in cui i sinistri hanno raggiunta in media la quota della colonna precedente	Numero degli anni risultanti dalla applicazione	
		della formula di Poisson	della formula di Lüders
0	5	0.1	4.9
1	6	0.5	5.9
2	4	1.5	4.3
3	4	3.-	2.8
4	1	4.3	1.9
5	2	5.-	1.4
6	1	4.8	1.1
7	—	4.-	0.9
8	1	2.9	0.8
9	1	1.9	0.6
10 e più	5	2.1	5.5

Meno soddisfacente è l'accordo tra dati calcolati ed osservati nella seconda applicazione, che è quella per la società di assicurazioni agricole di Greisswald, e nella terza che riguarda il complesso delle società per azioni tedesche, per le quali la distribuzione che si ricava con la formula del LÜDERS non differisce sensibilmente da quella di POISSON; circostanza quest'ultima che il LÜDERS attribuisce alla maggiore ampiezza della circoscrizione territoriale per le assicurazioni, che, secondo lui, avrebbe come conseguenza una minor frequenza relativa degli eventi collegati; spiegazione che peraltro francamente non persuade, perchè, aumentando la estensione del territorio su cui è

applicata la assicurazione, diventano possibili collettività di danni dipendenti dalle stesso fenomeno meteorologico, che sarebbero impossibili in una circoscrizione più ristretta.

Società di assicurazioni tedesche (1890-1919) (1)

Quota danni in % della somma assicurata	Numero degli anni in cui è stata osservata la quota della colonna precedente		Numero degli anni risultanti dal calcolo	
	numero anni	somme progressive	numero anni	somme progressive
1	—	—	0,3	0,3
2	—	—	0,8	1,1
3	3	3	1,9	3,-
4	5	8	3,1	6,2
5	3	11	4,2	10,4
6	6	17	4,7	15,-
7	3	20	4,4	19,5
8	3	23	3,7	23,1
9	2	25	2,7	25,9
10 e più	5	30	4,1	30,-

Sulle somme progressive, in cui gli errori casuali risultano attenuati, l'accordo è, come si vede, abbastanza soddisfacente.

II.

Le precedenti applicazioni si riferiscono alla quota danni e implicano due ipotesi che suggeriscono varie considerazioni. Per la chiarezza della esposizione conviene però che ci occupiamo anzitutto delle componenti della quota danni.

Come in tutte le altre assicurazioni per i danni alle cose, il rapporto che si conviene chiamare quota danni risulta dal prodotto di due fattori, che pertanto debbono essere singolarmente esaminati. Indicando, nel riferimento all'unità di tempo, con S' l'ammontare complessivo delle somme assicurate, con D l'ammontare dei danni accertati, con f e d rispettivamente gli indici

(1) V. anche P. RIEBESELL, *Einführung in die Sachversicherungs-Mathematik* Berlin, 1936.

della frequenza e della gravità del rischio, gravità misurata dalle sue conseguenze economiche, possiamo scrivere

$$\frac{D}{S} = f \cdot d.$$

Un procedimento comunemente usato per determinare f e d consiste nello scrivere la precedente relazione sotto la forma:

$$\frac{D}{S} = \frac{D}{S_1} \cdot \frac{S_1}{S}$$

in cui S_1 esprime l'ammontare delle somme assicurate sopra i beni danneggiati e nell'assumere

$$d = \frac{D}{S_1}$$

$$f = \frac{S_1}{S}$$

Questo può essere fatto, nello stato rudimentale della tecnica, soltanto a titolo provvisorio; ma, specialmente nella assicurazione contro la grandine, può essere causa di errori non trascurabili. La frequenza della grandine, in una determinata parte della superficie terrestre, è un dato fisico, la cui determinazione sarà tanto migliore quanto più la svincoleremo dagli elementi economici, che debbono invece entrare tutti nel calcolo dell'altro fattore d .

Non potendosi, allo stato attuale delle statistiche, seguire altra via, assumiamo dunque $d = \frac{D}{S_1}$ cioè il rapporto (grado danni) tra i danni subiti e le somme per le quali i beni danneggiati erano stati assicurati. Per danni subiti si deve intendere l'intera parte di valore rimasta annullata per effetto della grandine, senza tener conto nè delle deduzioni per franchigie, nè delle deduzioni che alcune società praticano, in considerazione che dove manca il raccolto sono risparmiate le spese relative.

Questo rapporto, a parità di altre condizioni, dipende dalla specie vegetale colpita, e può assumere evidentemente tutti i valori da 0 ad 1, estremi inclusi. Possiamo quindi parlare di una legge di frequenza del grado danni per ciascuna specie vegetale, e compito della statistica sarà di determinare tali leggi per le coltivazioni più comuni. L'importanza ne è grande agli scopi assicurativi, perchè soltanto su di esse possono essere stabilite razionalmente le franchigie per le quali oggi si adottano presso i diversi Stati i più svariati criteri (1), mentre si dovrebbe, come è praticato in Italia, ma non generalmente altrove, tener conto appunto anche del genere delle coltivazioni.

Per uno studio razionale di questo elemento del rischio converrà tener presente che esso dipende: a) dalla maggiore o minore coincidenza del periodo vegetativo di ciascuna specie vegetale con il periodo stagionale di caduta della grandine; b) dai coefficienti che caratterizzano l'intensità del fenomeno meteorologico (grandezza dei chicchi, velocità, angolo di percossa); c) dalla razionalità ed intensità delle colture.

Secondo il MOREAU (2), che però si riferisce solo al caso delle colture di cereali, i danni sarebbero proporzionalmente minori quando la vegetazione è bene sviluppata ed i raccolti sono buoni.

Poche sono le statistiche pubblicate che ci consentano di confrontare il rischio afferente alle varie specie vegetali, e poche soprattutto quelle utilizzabili. Quando non si possa studiare di-

rettamente il rapporto $\frac{D}{S_1}$ si può prendere in considerazione il

rapporto $\frac{D}{S}$, il quale però è significativo per i confronti che vo-

gliamo fare solo quando vi sia la parità delle altre circostanze che influiscono sul rischio, e soprattutto quelle dipendenti dalla distribuzione geografica. Se una coltura è estesa in una data regione anche a zone in cui la frequenza della grandine è mi-

(1) V. GARBIN, *La franchigia nelle assicurazioni contro la grandine*, in « Atti del secondo congresso nazionale di scienza delle Assicurazioni », Vol. II, Roma, 1934.

(2) ROGER MOREAU, *Les orages à grêle; évaluation des dommages causés aux céréales de grande culture*, « La Météorologie », 1933.

nima è ovvio che il grado danni risulterà per tale coltura minore in confronto ad altre che non si trovano nelle stesse condizioni, e ciò in virtù di una circostanza estranea alle qualità intrinseche della pianta. Una determinazione approssimata, nella quale si tien conto della diversa distribuzione geografica delle varie coltivazioni, si può ottenere quando si conoscano, per ogni coltura, oltre i dati che abbiamo indicato con D ed S anche la superficie assicurata (σ) e quella danneggiata (σ_1). Si può assumere in tal caso come misura approssimata comparativa del rischio il rapporto $\frac{D}{S} \cdot \frac{\sigma}{\sigma_1}$.

Dalle statistiche che ci fornisce la Bulgaria con l'Istituto di diritto pubblico a cui dal 1911 è affidato l'esercizio dell'assicurazione in regime facoltativo, si ottengono per il 1934 i rapporti $\frac{D}{S} \cdot \frac{\sigma}{\sigma_1}$ indicati nella seguente tabella. Per mostrare l'influenza della distribuzione geografica, assunti eguali ad uno i rapporti $\frac{D}{S} \cdot \frac{\sigma}{\sigma_1}$ e $\frac{D}{S}$ per i cereali, sono indicati nella tabella i corrispondenti valori per le altre colture.

	Somme assicurate (S)	Danni (D)	Superficie assicurata (σ)	Superficie colpita (σ_1)	rapporto $\frac{D \sigma}{S \sigma_1}$	posto = 1 il rapporto pei cereali	
						$\frac{D \sigma}{S \sigma_1}$	$\frac{D}{S}$
	leva	leva	dekar	dekar			
Cereali	382.083.960	7.720.770	1.476.120	159.358	0,18	1	1
Mais	21.848.630	238.962	93.319	4.394	0,23	1,3	0,6
Uva	86.461.531	13.509.637	73.579	27.975	0,41	2,3	7,5
Legumi	18.247.750	1.300.210	16.146	2.719	0,42	2,3	3,5

La indagine statistica dovrebbe spingersi più oltre, come si è detto, fino a stabilire per ogni specie vegetale la legge di frequenza dei danni secondo la loro gravità. Per ora si conosce solo approssimativamente tale legge per il complesso delle col-

tivazioni, ed essa secondo il prof. RIEBESELL (1) può essere rappresentata analiticamente da funzioni del tipo $y = ae^{-bx^2}$.

La formula, come si vede dal seguente raffronto, in cui i dati osservati risultano da una statistica di 11 anni in Germania, risponde abbastanza bene :

Aliquota peecentuale del valore assicurato distrutta dalla grandine	Frequenza osservata	Frequenza calcolata
1 — 10	0.022	0.002
11 — 20	0.020	0.016
21 — 30	0.007	0.008
31 — 40	0.004	0.004
41 — 50	0.002	0.001
sopra 50	0.003	—

Per lo studio dell'altro fattore della quota danni, cioè la frequenza f , poco aiuto possono darci per ora le osservazioni meteorologiche; esse forniscono il rapporto del numero dei giorni in cui si è verificata la grandine ai giorni del mese o dell'anno; ma presentemente un certo scetticismo regna in generale tra gli stessi meteorologisti intorno a tali dati, soprattutto perchè il numero dei posti di osservazione è troppo scarso. In casi speciali il materiale fornito ha potuto essere adoperato, come, per es. negli studi fatti presso l'università di Gottinga, di cui sarà fatto cenno in seguito, ma per una utilizzazione più generale è necessario non solo che sia infittita la rete delle stazioni meteorologiche, e sia assicurato il rigoroso rilevamento del fenomeno che ci occupa, ma che sia anche curato il collegamento delle osservazioni raccolte simultaneamente nei vari posti della stessa

(1) P. RIEBESELL, *op. cit.*

regione, perchè solo in tal modo si potrà sicuramente controllare l'ipotesi di LÜDERS.

Fino a che tali condizioni non siano soddisfatte le indicazioni migliori saranno quelle delle società di assicurazione, in base alle quali possiamo misurare la frequenza o con il rapporto $\frac{S_1}{S}$ o con quello $\frac{\sigma_1}{\sigma}$, presumendo in ambedue i casi la eguaglianza, sotto tutti gli altri rapporti, dei rischi introdotti nei rispettivi numeratori e denominatori, e in particolare presumendo che sia stato tenuto debito conto della distribuzione geografica e fitografica del rischio, e della selezione che fatalmente si determina in regime di assicurazione volontaria.

In tal caso i due rapporti, quantunque corrispondano a due diverse definizioni della unità di rischio che sta alla base dello schema di probabilità, dovrebbero essere eguali. Infatti se fosse $\frac{S_1}{S} \geq \frac{\sigma_1}{\sigma}$ sarebbe anche $\frac{S_1}{\sigma_1} \geq \frac{S}{\sigma}$, cioè la media per ettaro delle somme assicurate sulle zone colpite sarebbe diversa dalla media generale per ettaro delle somme assicurate, e si dovrebbe quindi concludere che il rapporto non è stato assunto sopra una classe di rischi omogenei. Se, come ha fatto il LÜDERS nelle applicazioni della sua formula, ci si attiene alla prima soluzione, cioè si assume come unità di rischio la probabilità di perdere una unità di somma in conseguenza della grandine, le osservazioni precedenti valgono a stabilire le condizioni di validità della sua prima ipotesi. Il confronto tra i due rapporti come anche quello tra quota danni e frequenza possono riuscire interessanti; dalle statistiche dell'Istituto di Bulgaria già ricordato si ricavano i seguenti dati di raffronto tra i rapporti $\frac{\sigma_1}{\sigma}$ e $\frac{3D}{S}$ (1).

(1) I dati sono desunti dall'opera citata di RORBECK.

Valori del rapporto $\frac{\sigma_1}{\sigma}$	Numero degli anni in cui è stato accertato il rapporto $\frac{\sigma_1}{\sigma}$	Valori del rapporto $\frac{3 D}{S}$	Numero degli anni in cui è stato accertato il rapporto $\frac{D}{S}$
3	. . .	3	1
3 — 6	6	3 — 6	2
6 — 9	8	6 — 9	8
9 — 12	5	9 — 12	5
12 — 15	3	12 — 15	4
15 — 18	1	15 — 18	1
18	1	18	3

Poichè la legge di POISSON e le altre che ne derivano, rappresentano distribuzioni di frequenza, la applicazione di esse ad una statistica della quota danni è giustificata solo quando la quota suddetta possa essere interpretata come una frequenza. Ciò porta a supporre, come appunto ha supposto LÜDERS per le sue applicazioni, che tutti i danni siano totali. Infatti se deve essere $\frac{D}{S} = f = \frac{S_1}{S}$ bisogna che sia $D = S_1$.

Ma abbiamo veduto quanto una tale ipotesi sia lontana dalla realtà; perciò sarebbe desiderabile poter disporre di una statistica dei rapporti $\frac{S_1}{S}$ e di quelli $\frac{\sigma_1}{\sigma}$ perchè dalla applicazione su l'uno o l'altro di essi la formula di LÜDERS riuscirebbe assai meglio convalidata.

III.

Nelle considerazioni svolte finora si è considerato il rischio statico, prescindendo dal complesso di cause che ne determinano la variabilità. Ci si presenta ora la necessità di studiare come esso si modifica con il trascorrere del tempo, giacchè anche qui, come in tanti altri fenomeni meteorologici ed economici, è facile ravvisare variazioni giornaliere, stagionali, cicliche, oltre ad

una tendenza secolare (*trend*) e ad oscillazioni che hanno tutta l'apparenza di essere causali. Tali variazioni sono legate a quelle nello spazio, le oscillazioni di piccolo periodo più delle grandi. Delle variazioni giornaliere e stagionali può farsi soltanto uno studio monografico per regioni; di quelle poliennali è possibile tentare di costruire una teoria generale, che agli scopi assicurativi ammette importanti applicazioni. Basta pensare che qualora fosse accertato il carattere periodico poliennale del rischio si dovrebbe tenerne conto nella formazione delle tariffe, nello schema di polizza tipo, nella costituzione delle riserve, nella riassicurazione, in tutte le parti essenziali insomma della tecnica assicurativa.

Lo studio di tali variazioni si fonda naturalmente sui dati statistici annuali, ed anche qui dobbiamo di necessità riferirci per ora alla quota danni, rinunciando, per mancanza di statistiche, a seguire, come sarebbe assai più istruttivo ed utile, le variazioni nelle due componenti, che abbiamo indicato con i simboli f e d . La quota danni, come quella che esprime il risultato industriale della assicurazione, e che è quindi di facile e quasi automatica rilevazione in base agli accertamenti contabili, si può seguire per lunghi periodi di tempo e per quasi tutti gli Stati, con gli accorgimenti necessari per ricondurre i dati alla maggiore possibile omogeneità.

È caratteristica del rischio grandine, dolorosamente ben nota agli assicuratori, la grande variabilità di tale quota da un anno all'altro; anni buoni ed anni catastrofici si alternano senza alcuna apparente regolarità, nè gli scarti dalla media possono spiegarsi con la sola legge degli errori casuali. Anche un esame superficiale della serie storica dà l'impressione d'un fenomeno in cui intervengono elementi periodici, combinati naturalmente con elementi aperiodici.

La ricerca delle periodicità, nascoste in una serie statistica, e delle quali non si conosce nè il numero, nè l'ampiezza, nè i periodi, nè le fasi delle singole componenti, nè la eventuale presenza di elementi aperiodici è un problema di cui la semplice enunciazione fa intravedere la difficoltà. Altrettanto grande ne

è l'importanza perchè esso è alla base di tutte le scienze per le quali la induzione statistica è il principale strumento di ricerca. Noi non possiamo sperare di trovare su una singola esperienza, sopra una sola serie di dati, anche se numerosa, un risultato certo, ma solo un risultato affetto da un assai modesto coefficiente di probabilità. È soltanto moltiplicando le esperienze dello stesso fenomeno in tempi e luoghi diversi, e dalla coincidenza dei risultati che reciprocamente si rafforzano, che noi possiamo attribuire alle conclusioni un valore definitivo. Ecco ancora una ragione per dare alla statistica della grandine un ordinamento su basi comuni per tutti gli Stati.

Questi « Atti » hanno già accolto due interessanti Memorie sulla analisi periodale da parte di Autori (1) che hanno portato notevoli contributi personali allo sviluppo di questa teoria; ed è perciò superfluo ricordare quanto essi hanno già sapientemente esposto; ma poichè, dopo le loro pubblicazioni, un nuovo metodo è stato recentemente proposto per la selezione dei periodi, metodo certamente molto interessante, del quale è stato perfino affermato (2) che esso apre una nuova era nella storia dell'analisi periodale, e poichè esso è stato già applicato, a quanto pare con successo, nello studio delle periodicità della grandine, ne farò il cenno brevissimo indispensabile per la comprensione dell'uso che se ne fa nella nostra assicurazione, e delle osservazioni che esso suggerisce.

Supponiamo dapprima che i dati annuali ricavati dalla statistica possano essere analiticamente rappresentati da una somma di sole funzioni periodiche. Ammesso che i termini della serie siano equidistanziati nel tempo (variabile indipendente v), un termine generico y_v della serie sarà espresso da:

(1) G. CASSINIS, *L'analisi periodale dei fenomeni ciclici*, « Atti dell'Istituto Nazionale delle Assicurazioni », Vol. I, (1928); F. VERCELLI, *Analisi delle periodicità nei diagrammi*, « Atti dell'Istituto Nazionale delle Assicurazioni », Vol. III, (1930).

(2) L. W. POLLAKY, *Ueber die numerische Methode von J. Fuhrich zur Ermittlung von Periodizitäten, ihre Erprobung und Anwendung auf die Polbewegung*, « Statisticky, Obzor », 1935.

$$y_v = A_1 \operatorname{sen}(v\varphi_1 + \delta_1) + A_2 \operatorname{sen}(v\varphi_2 + \delta_2) + \dots + A_n \operatorname{sen}(v\varphi_n + \delta_n) \\ v = 1, 2, \dots N$$

Con il procedimento ideato dal Prof. JOSEF FUHRICH (1) e che sarà or ora indicato, da questa serie di N termini se ne ricava un'altra di soli N' ($N' < N$) che si chiamerà la prima trasformata, e della quale il termine generico, che indicheremo con y'_v è espresso da :

$$y'_v = \frac{A_1^2}{\sum A_i^2} \cos v\varphi_1 + \frac{A_2^2}{\sum A_i^2} \cos v\varphi_2 + \dots + \frac{A_n^2}{\sum A_i^2} \cos v\varphi_n \\ v = 1, 2, \dots N'$$

Confrontando y'_v con y_v si osserva che la serie trasformata è costituita anch'essa, come la serie originaria, da n periodi. Nella trasformata però tutti i periodi hanno la stessa fase $\frac{\pi}{2}$, le ampiezze invece sono variate, e la loro somma è uguale all'unità.

Il procedimento per ottenere y'_v da y_v è quello che POLYA propone di chiamare di autocorrelazione, perchè consiste nel calcolare il coefficiente di correlazione tra la serie originaria e la serie stessa spostata di uno, due, . . . termini. Così, per esempio, y_k è espresso da :

$$y'_k = \frac{\sum_{v=1}^{N-k} y_v y_{v+k}}{\sqrt{\sum_{v=1}^{N-k} y_v^2 \sum_{v=1}^{N-k} y_{v+k}^2}}$$

Le condizioni, che qui non accenno, alle quali il procedimento è subordinato, non sono più soddisfatte quando k si avvicina ad N , perchè il coefficiente di correlazione verrebbe ad essere calcolato sopra un numero insufficiente di termini. Dalle applicazioni numeriche è risultato che possono essere convenientemente

(1) J. FUHRICH, *Ueber die numerische Ermittlung von Periodizitäten und ihre Beziehungen zum Zufallgesetz*, « Statisticky Obzor », XIV Heft, 1933.

mente utilizzati circa 5/6 dei termini della serie primitiva; sarà dunque approssimativamente $N' = \frac{5}{6} N$.

Applicando alla serie « prima trasformata » il procedimento di autocorrelazione per il quale ad essa siamo giunti dalla serie originaria si ottiene una serie « seconda trasformata », il cui termine generico y''_v è espresso da

$$y''_v = \frac{A_1^4}{\sum A_i^4} \cos v\varphi_1 + \frac{A_2^4}{\sum A_i^4} \cos v\varphi_2 + \dots + \frac{A_n^4}{\sum A_i^4} \cos v\varphi_n$$

Anche qui le ampiezze sono variate, restando la loro somma eguale all'unità. Ora poichè se $\frac{A_i}{A_k} > 1$ è anche:

$$\frac{A_i^{2i}}{A_k^{2k}} > \frac{A_i}{A_k}, \frac{A_i^{4i}}{A_k^{4k}} > \frac{A_i^2}{A_k^2}, \dots$$

se ne deduce che la componente periodica la quale ha nella serie originaria la maggiore ampiezza viene ad avere nelle serie trasformate un'ampiezza sempre maggiore, distanziandosi ogni volta sempre più da tutte le altre, e restando sempre in ogni trasferimento la somma delle ampiezze eguale ad uno; cosicchè se questa componente periodica di maggiore ampiezza è quella cui abbiamo dato l'indice i , con l'applicazione ripetuta del procedimento di autocorrelazione si otterrà finalmente dopo un certo numero di autocorrelazioni una trasformata $y_v^{(m)}$ per la quale sarà con molta approssimazione:

$$y_v^{(m)} = \cos v\varphi_i$$

Ecco così selezionato il periodo di maggiore ampiezza. Conoscendosi la lunghezza del periodo, il determinarne successivamente l'ampiezza e la fase nella serie originaria non richiede che dei calcoli facili; nulla più si oppone alla sottrazione di questo elemento periodico dalla serie originaria che così, se era costituita di n elementi, dopo tale sottrazione ne avrà solo $n-1$. Su questa serie ridotta si opera nello stesso modo seguito sulla

prima per selezionare il primo periodo, e così se ne seleziona un secondo, etc.

Dalle applicazioni di geofisica fatte finora è risultato, secondo POLYA, che in pratica, quando non vi siano grandi oscillazioni aperiodiche, e quando si disponga di 40—70 osservazioni equidistanti, è possibile, con tale procedimento, determinare le componenti periodiche la cui lunghezza d'onda corrisponde da 10 a 36 volte alla distanza tra due ordinate consecutive.

Finora si è supposto che ogni termine della serie sia costituito soltanto da elementi periodici. È una ipotesi troppo restrittiva per il problema che ci interessa; dobbiamo ammettere la presenza di elementi aperiodici, cioè di una tendenza secolare (*trend*) e di oscillazioni casuali. Come giustamente osserva FUHRICH dobbiamo considerare la tendenza secolare come un elemento periodico la cui lunghezza d'onda oltrepassa la lunghezza del periodo di osservazione, e a seconda che il periodo di osservazione, rispetto alla fase della tendenza secolare, contiene di quest'ultima un punto di flesso, oppure un estremo (massimo o minimo) della sinusoidale, la tendenza è parabolica o lineare. In ambedue i casi il procedimento di autocorrelazione non viene sostanzialmente modificato.

Le oscillazioni casuali possono essere considerate in due modi diversi. Per fissare le idee indichiamo con $z_1, z_2 \dots z_n$ i dati statistici, e scriviamo

$$z_v = y_v + \varepsilon_v$$

per significare che il dato statistico è costituito di due parti, l'una che indichiamo con y_v sta a rappresentare quella parte del fenomeno per la quale noi possiamo sperare di trovare un'espressione analitica, e quindi studiare nelle cause che lo determinano e nei rapporti con altri fenomeni; l'altra parte ε_v è lo scarto accidentale, la risultante di innumerevoli piccole cause che sfuggono alla nostra conoscenza.

Se noi ammettiamo, come appunto ammette FUHRICH, che il valor medio delle ε_v sia uguale a zero, gli errori accidentali costituiscono una soprastruttura della funzione analitica, e possono

essere facilmente eliminati. Il FUHRICH dimostra infatti che la influenza perturbatrice degli errori accidentali resta eliminata con il suo metodo di autocorrelazione già nella seconda serie trasformata.

Se invece consideriamo la z_v come una particolare determinazione di una variabile casuale, di cui y_v è il valore medio, ed ε_v uno scarto rispetto a tale valore medio, il problema si presenta assai meno semplice, sia riguardo agli sviluppi analitici, sia riguardo al grado di probabilità afferente alla soluzione. Soltanto quando il numero N dei termini della serie sia molto grande possiamo anche in questo caso assumere che il valor medio degli ε_v sia eguale a zero.

Allo studio delle periodicità della grandine ha dedicato una serie di lavori il dott. MYSLIVEC (1), valendosi del metodo del periodogramma di SCHUSTER, e di quello di autocorrelazione di FUHRICH, da lui applicati alle statistiche della quota danni ricavate da esperienze austriache, francesi e cecoslovacche. Egli è pervenuto a stabilire la esistenza di un periodo decennale, e a intravedere la esistenza anche di un altro periodo più lungo e di minore ampiezza che, per insufficienza del numero dei dati, e potremo aggiungere, per insufficiente omogeneità del materiale statistico, non ha potuto più esattamente determinare. Sulla esistenza del periodo decennale sembra possa sussistere poco dubbio; esso, secondo altre ricerche, sia del MYSLIVEC stesso sia di altri autori, è strettamente correlato con le oscillazioni dell'attività solare, che presentano anch'esse quando si assumano come indici di tale attività i così detti « numeri relativi di WOLF », un periodo all'incirca decennale (2). Anche altre correlazioni,

(1) VÁDAC MYSLIVEC, *Periodische Schwankungen der Schadensquotienten in der Hagelversicherung*, in « Osterreichische Revue », 1935, nn. 37 e 38; « La Réassurance », Paris, 1936.

Beiträge zur Theorie der Hagelversicherung, in « Blätter für Versicherungs-Mathematik », luglio 1936.

Die Periodizität der Hagelschaden und ihre Abhängigkeit von der Wintertemperaturen, « Cechoslovanske akademie zemedelske », Praga 1933.

(2) Il dott. Hans REIF esprime dei dubbi su questa correlazione osservando che nel 1928 si ebbero in Jugoslavia ed Ungheria condizioni di rischio favorevoli

come, per esempio, quelle con la temperatura invernale, sono state studiate e potranno essere completate e dare i loro frutti a vantaggio dell'assicurazione, purchè si possa disporre di adeguato materiale statistico.

IV.

Poco dubbio può esservi intorno alla presenza, accanto al ciclo decennale, di una oscillazione di periodo assai più lungo, la quale, nel quadro ristretto delle nostre esperienze, ci si presenta come tendenza secolare.

Disgraziatamente saremmo nella fase ascendente; secondo BERNSTEIN e REIF il rischio della grandine ha tendenza ad aumentare. Il primo osserva (1) « i danni della grandine mostrano notoriamente da una serie di anni in Germania una tendenza all'aumento. Scoprire le cause naturali di questo fenomeno e dedurne le pratiche conseguenze per l'assicurazione è senza dubbio un compito interessante che deve prefiggersi nel futuro la matematica attuariale ». Il REIF, dopo aver dato una rappresentazione grafica della statistica austriaca, conclude (2) « l'andamento della curva sembra confermare l'aumento della frequenza della grandine in Austria durante gli ultimi 57 anni...; anche se si vuol tenere presente che negli ultimi anni l'assicurazione si è molto sviluppata in zone di grave rischio, non sembra che ciò possa modificare il giudizio ».

I dati austriaci, raggruppati per periodî quinquennali, mo-

mentre in Austria furono cattive, ma a parte la insufficienza di un solo anno di osservazioni, è da notare espressamente che anche le periodicità del rischio sono legate alla posizione geografica. Più grave mi sembra la obiezione di SPANGENBERG, (*Solare Einflüsse auf Witterungserscheinungen* in « *Zeitschrift für die angewandte Meteorologie* », 1935) il quale osserva che i numeri relativi di Wolf non possono essere assunti, senza molte riserve, come indici della attività solare.

(1) F. BERNSTEIN, *Zukunftsausgaben der Versicherungs-Mathematik*, in « *Zeitschrift für die gesamte Versicherungs-Wissenschaft* » 1931.

(2) H. REIF, *57 Jahre Osterreichische Hagelstatistik*, in « *Zeitschrift für die gesamte Versicherungs Wissenschaft* », 1931.

strano effettivamente tanto una periodicità decennale, quanto una tendenza generale all'aumento.

Le stesse proprietà, sebbene in misura più attenuata, si possono notare sulle statistiche delle società francesi; però, e questo potrebbe essere caratteristico come indice delle differenze regionali, tali proprietà appaiono con maggiore evidenza quando gli intervalli quinquennali vengano spostati di un anno rispetto alle statistiche austriache.

Società austriache di assicurazione (1)		Società francesi di assicurazione (1)	
quinquennio	media delle quote danni annuali %	quinquennio	media delle quote danni annuali %
1901-1905	1.27	1902-1906	0.70
1906-1910	2.35	1907-1911	0.86
1911-1915	1.50	1912-1916	0.77
1916-1920	3.10	1917-1921	1.20
1921-1925	1.82	1922-1926	0.98
1926-1930	4.10	1927-1931	1.78

Dal prospetto risulta che tanto nelle statistiche austriache come nelle francesi i minimi crescono meno rapidamente dei massimi; ciò suggerisce l'idea, che per ora possiamo affacciare come semplice ipotesi, che ci si trovi davanti, piuttosto che ad un'onda secolare aggiunta ad un'onda decennale, ad un'onda decennale la cui ampiezza avrebbe anch'essa un andamento sinusoidale a lungo periodo. Nella fase presente saremmo nel periodo ascendente e potremmo quindi rappresentarci l'andamento come una onda decennale amplificata, la cui rappresentazione analitica sarebbe:

$$y_t = at + be^{kt} \operatorname{sen} \frac{2\pi t}{10}$$

(1) Le medie sono state ricavate dai dati annuali della Memoria di MYSLIVEC, *Beiträge zur Theorie der Hagelversicherung*, già citata.

Quando si ponga

$$C_t = y_{t+1} + y_{t+2} + \dots + y_{t+5}$$

deve essere

$$\frac{\Delta^2 C_{t+5}}{\Delta^2 C_t} = \text{costante};$$

questa condizione è verificata sufficientemente nei massimi e minimi, ma non nei flessi dell'onda decennale, ciò che potrebbe essere spiegato sia con la presenza di altra periodicità, sia con le perturbazioni accidentali.

V.

Lo studio della distribuzione territoriale del rischio è essenziale ai fini della assicurazione, forse più che lo studio delle variazioni nel tempo; agli scopi pratici assicurativi ciò che più interessa infatti è la delimitazione delle zone di equal rischio. Alla distribuzione territoriale si ricollega poi anche lo studio delle correlazioni tra il fenomeno della grandine ed altri fenomeni meteorologici, correlazioni che dovrebbero dare gli elementi per le previsioni atte ad indirizzare l'economia agricola.

Dalle variazioni annuali dobbiamo trasferire la nostra attenzione alle variazioni mensili e giornaliere, e come nel tempo così nello spazio restringere la nostra visuale sopra un campo più ristretto. Studi di questo genere, come quelli compiuti presso l'Università di Gottinga per la Baviera, la Germania orientale, e la nord-occidentale (1) non hanno però valore soltanto per la zona esaminata. Alcune conclusioni hanno un interesse che va al di là di essa, come, per esempio, le conclusioni trovate concordemente dai tre autori tra la frequenza della grandine ed a) le tempera-

(1) WALTER KLEINE, *Statistische Untersuchungen für die Hagelversicherung in Bayern in den Jahren, 1884-1929*; *Inaugural Diss.*, Gottinga, 1933; HEINZ STEMME, *Statistische Untersuchungen für die Hagelversicherung, in Ostdeutschland in den Jahren-1883-1930*; *Inaugural Diss.*, Gottinga, 1932; HANS MULLER, *Statistische Untersuchungen für die Hagelversicherung in Nordwestdeutschland in den Jahren, 1883-1890*; *Inaugural Diss.*, Gottinga, 1932.

ture dell'inverno precedente, b) le differenze di temperatura tra inverno ed estate, c) gli indici dell'attività solare, e d) le correlazioni tra i punti di concentrazione delle giornate grandinose e gli abbassamenti di temperatura.

Un punto di vista più generale è quello assunto dal dott. F. J. F. WEISS in una memoria presentata allo XI Congresso internazionale degli attuari (1). Egli premette la osservazione che in relazione allo stesso sinistro, le probabilità per due punti vicini della superficie terrestre di essere colpiti ciascuno dalla grandine non possono considerarsi indipendenti e che la probabilità di essere entrambi colpiti è di regola tanto maggiore quanto minore è la reciproca distanza. Partendo da queste premesse, dalla analogia con la distribuzione dei tiri contro un bersaglio e dalla osservazione che nell'Europa centrale le traiettorie delle grandinate hanno prevalentemente la direzione Est Sud Est-Ovest Nord Ovest (traiettoria centrale), il WEISS si propone di stabilire una espressione analitica per la probabilità che una determinata superficie sia tutta colpita dalla stessa grandinata.

A tal fine assume un sistema di coordinate polari e, posta la origine in uno dei punti della regione colpita, indica con ε l'angolo che la traiettoria centrale medio-europea fa con la direzione Ovest-Est, con $W_{r, \varphi}$ la probabilità che la grandine colpisca la particella di superficie $drd\varphi$ in cui r è la distanza dall'origine, e φ l'angolo che la traiettoria centrale medioeuropea fa con la retta congiungente il centro della particella con l'origine. Ciò posto, egli perviene alla seguente formula che esprime la probabilità, per la regione compresa nella porzione di anello circolare racchiuso tra i raggi r_1 ed r_2 e gli angoli φ_1 e φ_2 , di essere colpita dalla grandine :

$$W_{r, \varphi} = \frac{2^k}{\pi} \int_{\varphi_1}^{\varphi_2} \int_{r_1}^{r_2} \cos^2(\varphi - \varepsilon), e^{-kr^2} dr d\varphi$$

(1) F. J. WEISS, *Statistische Probleme der Hagelversicherung*, « Onzième Congrès. Int. d'Actuaires », vol. II, Parigi 1937.

Questa formula implica la ipotesi che sulla circonferenza di raggio r rispetto all'origine la probabilità di distribuzione della grandine sia rappresentata da $\cos^2(\varphi\epsilon)$, ipotesi plausibile, e che sarebbe comunque interessante controllare con i dati di osservazione. Bisognerebbe poter delimitare esattamente per ogni grandinata la superficie colpita; ma, mentre si hanno molte descrizioni particolari di fenomeni catastrofici (1), non è a mia conoscenza uno studio sistematico del genere proseguito per una lunga serie di anni e per un vasto territorio. Il MOREAU (2) ne dà una descrizione generale che, per quel che segue, credo opportuno riassumere. La superficie colpita in un primo istante e quelle colpite negli istanti successivi si trovano situate in modo che unendo i rispettivi baricentri si ottiene una retta o una linea che poco se ne discosta. Si può quindi parlare di una striscia, o di un nastro come dice il MOREAU, di cui l'asse è presso a poco rettilineo. La direzione dell'asse varia da regione a regione, ma entro una stessa regione si hanno soltanto variazioni entro limiti non molto ampi; vi è un addensamento delle varie direzioni intorno ad una direzione centrale caratteristica della regione. Il tempo impiegato dalla grandine nel percorrere la striscia, la lunghezza e la larghezza di questa possono variare invece entro limiti larghissimi. Una circostanza notevole è costituita dalle discontinuità che possono presentarsi nel percorso delle grandinate; la striscia non sempre è continua, a volte essa ci si presenta piuttosto come un seguito di zone colpite, come una successione di macchie, i cui centri però sono allineati, come sopra si è detto, in modo che si può ancora parlare di una striscia spezzata. In quelle di cui il MOREAU dà una rappresentazione grafica la forma delle macchie è approssimativamente ellittica, con l'asse maggiore inclinato rispetto all'asse della traiettoria di un angolo costante. Naturalmente queste possono essere circostanze puramente casuali; ma poichè nello studio dei

(1) Molte ne sono ricordate nell'appendice bibliografica all'*op. cit.* di ROHRBECK.

(2) *op. cit.*

fenomeni naturali nulla deve essere trascurato, credo che nelle successive ricerche l'attenzione dovrà portarsi anche su di esse.

A proposito delle traiettorie delle striscie, e della loro distribuzione intorno ad una direzione centrale, è notevole uno studio del sig. I. P. GASSIES, capo della stazione meteorologica di Tours (1) nel quale sono sottoposte ad una analisi accurata le osservazioni raccolte, presso diversi uffici e stazioni meteorologiche, intorno alle grandinate occorse nella Touraine dal 1890 al 1930. Sebbene si tratti di uno studio ristretto ad una piccola regione la ricchezza ad accuratezza delle notizie lo rende sotto certi aspetti assai interessante. In particolare il GASSIES ha studiato 363 grandinate ed ha dato per ogni mese dell'anno la rappresentazione grafica delle corrispondenti traiettorie. Sulla base di tali grafici ho rilevato che le traiettorie si distribuiscono simmetricamente intorno ad una direzione centrale di maggiore frequenza che è appunto la *ESE* > *ONO*. Con riferimento a tale direzione, e precisamente a quella centrale di settore 25 della rosa di 36 dei meteorologisti, e considerando positiva nel quadrante la direzione *E* > *N* > *O* risulta la seguente distribuzione di 354 traiettorie rilevabili dai grafici, secondo l'angolo che esse formano con la direzione di maggiore frequenza:

direzione delle traiettorie [angolo $\varphi - \varepsilon$ positivo]	numero delle traiettorie	direzione delle traiettorie [angolo $\varphi - \varepsilon$ negativo]	numero delle traiettorie
18°-54°	84	18°-54°	79
54°-90°	27	54°-90°	18
90°-126°	9	90°-126°	6
126°-162°	7	126°-162°	8

Nell'intervallo centrale da -18° a $+18^\circ$ il numero delle traiettorie è di 116.

(1) I. P. GASSIES, *La grêle en Touraine de 1820 à 1930* in «La Météorologie», 1933.

Come si vede la distribuzione, oltre ad essere simmetrica intorno alla direzione di maggior frequenza, ha una qualche analogia con la distribuzione gaussiana. Non possiamo evidentemente inferire da questa indagine locale e ristretta a poche osservazioni alcunchè di definitivo; tuttavia che per ogni zona convenientemente delimitata esista una direzione predominante e che intorno ad essa le traiettorie si distribuiscano simmetricamente sembra una ipotesi verosimile, da sottoporre a più ampie investigazioni. In queste dovrà anche essere chiarito se la distribuzione subisce durante l'anno variazioni cicliche; lo studio accurato dei grafici del GASSIES fa risultare chiaramente un ciclo bisettimanale, che potrebbe aver riscontro in altri fenomeni meteorologici.

Sono stati considerati soltanto alcuni aspetti del problema statistico e matematico della grandine. Tra i più importanti, che non hanno potuto trovar posto in questa esposizione, perchè è problema generale che non si incontra solo nella assicurazione grandine, ma in tutte le assicurazioni danni, vi è quello dello uso delle statistiche nella formazione delle tariffe. Il pratico deve conciliare due esigenze formando gruppi di rischio che siano ad un tempo omogenei e sufficientemente numerosi; risolve le difficoltà con procedimenti di calcolo diversi a seconda dei casi, procedimenti tutti evidentemente buoni in generale, ma non tutti buoni egualmente rispetto alla particolare applicazione che volta a volta se ne fa. Una lunga esperienza e l'intuito dei pratici possono guidare in molti casi verso la scelta migliore; ma è certamente opera saggia sottrarre, ove sia possibile, la decisione al criterio soggettivo, e costituirsi una guida più sicura nella teoria delle probabilità, che può darla.

Su questo problema per primo tra noi ha richiamato l'attenzione il Prof. AMOROSO in una conferenza del 1932 (1) e ad esso

(1) AMOROSO, *Le tariffe nei rami elementari*, « Atti dell'Istituto Nazionale delle Assicurazioni », vol. V, 1933.

diventano ormai sempre più frequenti anche i richiami degli studiosi stranieri (1).

(1) L. NEUMANN, *Ueber die Anwendbarkeit der mathematischen Theorie in der Feuer-bezw. Sachversicherung*, « Atti dell'XI Congresso internazionale degli attuari », volume II, 1937 ; F. L. TUMA, *Risiko und Prämie in der Versicherung*, in « Zeitschrift für die gesamte Versicherungs-Wissenschaft » luglio 1936 ; P. RIEBESELL, *op. cit.*



Corporate Heritage
& Historical Archive

L'ASSICURABILITÀ DEI RISCHI DEL CREDITO

Dott. BRUNO DE MORI

Direttore Generale della « Unione Italiana di Riassicurazione »

Ho tenuto a dare al titolo forma quasi polemica parlando di « assicurabilità » — e non, semplicemente, di « assicurazione » — in quanto nonostante la prassi internazionale, si discute tuttora sull'essenza assicurativa della copertura dei rischi connessi e dipendenti dal credito.

Si tratta di dissenso o, meglio, di dualismo fra la concezione puramente finanziaria della « garanzia » e la inquadratura « assicurativa » data, in questi ultimi tempi, alla garanzia stessa *per taluni campi del suo essere e per taluni aspetti del suo esercizio*.

Rilevo, pregiudizialmente, la limitazione che, di proposito, ho stabilito accennando all'intervento dell'assicuratore nel dominio del credito. Non solo non c'è, nè ci può essere, sostituzione nella funzione bancaria, ma nemmeno ci può essere — come taluno ha potuto ritenere ed anche applicare — puro e semplice rimpiazzo della « assicurazione », fenomeno basato sui noti postulati tecnici, alla « fidejussione », fenomeno tipicamente finanziario.

Il quesito della « assicurabilità » dei rischi del credito non può, dunque, esser posto come tesi generale, ma deve essere esaminato nella visuale delle specifiche zone in cui il concetto assicurativo possa trovare giustificazione teorica ed applicazione pratica, alla stregua dei principî fondamentali della tecnica e con lo scopo di creare istituzioni veramente utili non tanto per

la contingenza di un momento, quanto, e soprattutto, per la loro *permanenza e resistenza nel tempo*.

Sarebbe errore fondamentale il voler sostenere la possibilità generica dell'ausilio assicurativo in *tutte* le operazioni a credito, ciò equivalendo alla negazione delle fondamenta indistruttibili dell'assicurazione: *massa omogena e causalità obiettiva*.

Ma sarebbe altrettanto erroneo dare, senz'altro, al problema una soluzione del tutto negativa e, sopravvalutando in blocco i « fattori soggettivi » che, senza dubbio, esistono nel meccanismo del credito, negare programmaticamente l'utile *adattabilità della funzione assicurativa in taluni settori delle « operazioni a termine »*.

Tutto sta — secondo me — nell'individuare il territorio nel quale, da un lato, le caratteristiche assicurative possano realizzarsi nella maggior misura ed evidenza possibili, dall'altro, gli elementi perturbatori della causalità siano ridotti al minimo e, attraverso la loro individuazione, consentano una valida difesa.

In altri termini, occorre selezionare il complesso e vastissimo campo delle « operazioni a credito » per *definire il più ristretto dominio di quelle « assicurabili »*. Occorre, poi, definire esattamente il rischio, cioè fissar bene il *significato assicurativo* della « insolvenza », il momento in cui questa debba intendersi verificata, le modalità e le circostanze per le quali debba ritenersi obbiettivamente comprovata.

Per non perdersi in una casistica troppo dettagliata, ritengo che, inizialmente, si debbano considerare soltanto due grandi categorie di « operazioni a credito »: operazioni di *natura strettamente finanziaria ed operazioni commerciali*. Elemento discriminante: l'esistenza, o meno, di un « trapasso di merce » — trapasso che avviene (per la seconda categoria) dietro pagamento dilazionato nel tempo da parte del compratore. Mi sono riferito a « merci » e non genericamente a « beni » in quanto, in rapporto alla mia tesi, considero di natura « finanziaria » anche tutte quelle operazioni a credito connesse con movimento di « cose » che non siano « merci » nel senso più proprio e più limitato della parola, vale a dire che non siano oggetto delle normali contrattazioni commerciali.

Orbene, alla categoria « finanziaria » delle operazioni a credito, non esito a dichiarare inapplicabili la pratica e le formule assicurative, non tanto dal punto di vista della aleatorietà del rischio, quanto in vista della particolare configurazione dei negozi cui la garanzia si riferirebbe, configurazione che implica un *apprezzamento soggettivo* del « caso per caso », e, quindi, una intima struttura in completa difformità con le basi stesse del rischio assicurabile.

Non sarebbe agevole catalogare ed analizzare, in breve scritto, il complesso delle transazioni bancarie e finanziarie che danno luogo a concessioni di credito — a lunga scadenza, a medio o a breve termine — o a prestazioni di garanzie, ad avalli, a fidejussioni. Basta, però, conoscere un po' questa materia per rendersi facilmente conto come la trattazione di essa debba procedere sulla base della tecnica propria del finanziere il quale, in un certo senso, procede con individualità, tenendo conto, *soprattutto*, degli elementi soggettivi dell'affare, anzichè per medie e su riultanze statistiche, come invece obbiettivamente si comporta l'assicuratore nella valutazione delle probabilità future degli eventi.

Si rileva, poi — sempre nel campo che è stato chiamato finanziario — il problema — che, spesso, da collaterale diviene basilare — delle *garanzie accessorie reali o personali* le quali, a seconda del loro grado e del loro valore, possono mutare anche radicalmente l'aspetto e l'andamento del rischio quale può presentarsi in sè stesso considerato. A tal riguardo mi domando quali potrebbero essere la portata e l'utilità di una assicurazione dei crediti ipotecari, oppure la garanzia sotto forma assicurativa del buon esito di emissioni obbligazionarie o di prestiti a lungo termine o di investimenti capitalistici di vario genere.

C'è, evidentemente, una impossibilità di natura tecnica: *manca quella oggettività, quella omogeneità* — oserei dire — quella standardizzazione che è caratteristica del fenomeno assicurabile, come c'è *preminenza del fattore subbiettivo o fiduciario* che annulla o, comunque, rende precario l'andamento causale del fenomeno stesso. Esiste, poi, impossibilità finanziaria per l'imponenza delle

cifre, per il cumulo degli affari, per l'evidente disequilibrio fra le esposizioni massime e l'ammontare dei premi (prezzo del servizio) realizzabili: si dovrebbe quasi pensare ad una « superbanca » che accentrasse *pericolosamente* i rischi dando la sua garanzia agli organismi bancari e finanziari che si suddivono compiti ed alee!

Concludo col *negare l'assicurabilità di questi rischi*. Se taluno intendesse insistere sull'applicabilità dell'assicurazione ad affari del genere non farebbe che una sostituzione formale di parola — chiamando assicurazione quella che può esser solo operazione bancaria, o di pura finanza. Sotto questo aspetto formale potrei anche convenire con taluno che ha creduto di identificare la banca in un ente di assicurazione, in quanto la banca garantisce — potrebbesi anche dire « assicura » — ai suoi depositanti un interesse determinato e la restituzione del deposito indipendentemente (e anche qui, fino ad un certo punto) delle vicende connesse all'impiego dei depositi raccolti. Attraente formulazione dialettica, che manca però di contenuto effettivo, in quanto funzione bancaria e funzione assicurativa sono ben distinte per finalità, per oggetto, per procedimenti e mezzi impiegati.

Qualche anno fa — allorchè l'assicurazione credito marciava a tentoni fra inesperienza, dubbî ed ingenuità — talune compagnie hanno accettato di coprire rischi connessi ad operazioni finanziarie, se non a lunga scadenza, a medio termine, specialmente riguardanti investimenti per impianti industriali o commerciali. Sono state colpite in pieno dal cattivo andamento, dalla speculazione, dalla insufficienza del « monte premi » rispetto alle esposizioni massime o « punte » del rischio; ma oltre tutto, sono state costrette ad improvvisarsi banchieri e, peggio ancora, commercianti, industriali, proprietari di terreni e di immobili, facendo mestieri non conosciuti e, comunque, ben lontani dalla attività assicurativa che, per la natura e la delicatezza stessa della funzione, deve essere sempre circoscritta alle operazioni *proprie* dell'attività stessa.

Tale risultato è la conferma data dai fatti alla previsione teoretica che scaturisce dall'esame delle caratteristiche proprie dei

rischi. Esso, del resto, ha ben servito a togliere illusioni e a segnare il giusto cammino che deve perseguire la nuovissima forma di sicurtà — contro i rischi del credito — ove *voglia realmente affermarsi e prosperare* nell'interesse e come buon ausilio del traffico.

Prima, però, di esaminare la configurazione del rischio che ho chiamato « commerciale » — configurazione positiva per la mia tesi, in quanto conduce a riconoscere l'assicurabilità del rischio stesso — desidero rilevare che alla conclusione negativa cui sono giunto nei riguardi del credito finanziario *fa eccezione la categoria delle « cauzioni »* le quali rappresentano una massa di rischi abbastanza omogenea, con impronta di sufficiente oggettività ove si escludano le forme più gravose, ad elevata esposizione o a fondo, talvolta, speculativo. Io credo fermamente che nel caso fosse possibile diffondere la prassi assicurativa sostituendola a quella del vincolo di titoli (sostituzione cui si oppongono — è doveroso riconoscerlo — motivi di interesse generale) *il sistema potrebbe effettivamente trovare utile realizzazione*, specie nel campo vastissimo delle cauzioni per pubblici lavori e cauzioni doganali.

Ho definito il « credito commerciale » come quello legato e dipendente da *movimento effettivo di merci*. Mi sembra sufficientemente chiara la definizione. Per esemplificare, confermo che intendo riferirmi a due categorie di transazioni commerciali: *il normale traffico che si svolge fra commercianti* nell'interno dei paesi o fra paesi diversi; *la vendita di generi d'uso che si effettua da commercianti a non commercianti*. La distinzione è importante agli effetti della determinazione del concetto-base dell'*insolvenza*, talchè sarà opportuno trattarne separatamente.

Caratteristiche del primo gruppo sono l'esistenza di due commercianti, lo scambio effettivo di merci, il pagamento dilazionato entro quei « termini brevi » che sono normalmente usati nel traffico ordinario.

Manca, ancora, per completare il quadro, *la definizione del rischio che si intende assicurare*, vale a dire manca l'elemento essenziale che dà contenuto al negozio: cosa s'intenda per « in-

solvenza del debitore », in quale momento questa insolvenza si consideri verificata agli effetti della copertura.

È pacifico che ogni operazione a termine contiene l'alea del *mancato pagamento da parte del debitore*. Ma questa alea, cioè questo rischio, si presenta sotto due aspetti, successivi nel tempo, crescenti nella intensità: *semplice ritardo*, da parte del debitore, nel soddisfacimento dei suoi impegni; *impossibilità assoluta nel medesimo di effettuare il pagamento* — in parte o nella totalità — in conseguenza di quegli stati anormali della sua esistenza commerciale che ne costituiscono la « definitiva insolvenza ».

Il ritardo nel pagamento del debito reca al creditore soltanto una perdita di interessi (ovviamente escludendosi tutta la gamma dei danni indiretti che in nessun caso possono essere presi in considerazione).

L'insolvenza definitiva del debitore arreca, invece, un *danno definitivo e concreto nel patrimonio del creditore*.

Il mancato pagamento a scadenza è soltanto un episodio della vita finanziaria del credito: l'eventuale garanzia di esso costituisce operazione di natura personale o bancaria: essa non può rientrare nel novero delle operazioni assicurative, non solo perchè imporrebbe all'assicuratore attrezzatura bancaria e connessa disponibilità di liquido, ma perchè contrastante con la definizione stessa e con la funzione dell'assicurazione che deve « risarcire un danno effettivo e definitivo subito dell'assicurato » in relazione all'evento sotto rischio.

Questa perdita concreta, questo « sinistro », come assicurativamente si chiama, sussiste invece nel caso si verifichi la *insolvenza definitiva del debitore*, cioè quando il debitore venga a trovarsi in quelle situazioni di *fallimento, di concordato o di liquidazione* che attestano la sua *reale incapacità a soddisfare agli impegni commerciali assunti*.

Ecco, così, delineata l'ulteriore e più saliente caratteristica di quel rischio di credito commerciale in cui possiamo riscontrare l'aspetto e l'andamento di un fenomeno assicurabile.

Siamo di fronte, in effetti, ad una *massa sufficientemente omogenea* — definita com'è da elementi uniformi nella loro qualità

e nella loro funzione (scambio di merce fra commercianti — fido a breve termine — stato certo ed accertabile di insolvenza definitiva) *di una massa sufficientemente vasta* (dato il campo estesissimo di possibili applicazioni assicurative nel commercio interno e nel traffico internazionale) *abbastanza equilibrata* nelle previsioni delle risultanze tecniche, in quanto si riferisce a generi varî di commercio e di industria aventi cicli diversi che non sempre si sovrappongono ma spesso si elidono, a paesi differenti le cui alterne vicende economiche possono consentire una opportuna compensazione di rischio.

Il criterio dell'«*insolvenza definitiva*» consente, poi, una ragionevole applicazione delle leggi del caso, in quanto — se per un momento si escludono le forme patologiche o degenerative del sistema contro cui ci si può premunire — l'evento che tronca l'esistenza commerciale e annulla le capacità di pagamento, si collega e dipende, fundamentalmente, da cause esterne, da situazioni obbiettive, da circostanze indipendenti dalla volontà del soggetto. *Nella normalità dei casi* il « fatto proprio » del commerciante agisce — se mai — in senso favorevole in quanto, in tale normalità, il commerciante non può non voler fronteggiare gli impegni del suo esercizio e fa ogni sforzo e pone ogni cura per evitare quei provvedimenti definitivi che lo rendano insolvente.

Non vedo, quindi, perchè non possano applicarsi in questa massa di affari così nettamente definiti i postulati dell'assicurazione e perchè — come per gli altri rami — non possa trarsi dalle risultanze statistiche del passato norma adatta per l'opportuna valutazione delle probabilità avvenire.

Coloro che sono in dubbio sull'assicurabilità dei detti rischi, obbietano — a questo punto — che l'impalcatura commerciale delle aziende è retta soprattutto dall'elemento « persona »; che il « fatto dell'uomo » ha notevole influenza sul verificarsi, o meno, delle posizioni di insolvenza; che, spesso, la « volontà » viene fraudolentemente a turbare il corso normale della gestione con incidenza grave sulle risultanze di essa.

Evidentemente se si parte da preconcetti, l'argomentazione

può impressionare, ma non bisogna dimenticare che l'«elemento soggettivo» esiste anche nella trattazione delle altre forme assicurative — e ben conoscono gli assicuratori marittimi l'importanza della «discriminazione soggettiva» di armatori e caricatori, e gli assicuratori vita ben giudiziosamente assoggettano gli assicurandi a rigorosa visita medica; — come il «fatto doloso» o puramente «intenzionale» costituisce, purtroppo, motivo di contestazione e di processi (abbastanza frequenti) in rami di sicurtà di estesa e indiscussa applicazione.

D'altra parte, non bisogna vedere a tutti i costi nello svolgersi normale dei traffici il prevalere di dubbiosa maestria, di ingannevole scaltrezza, di persistente ricerca di profitto a danno altrui. Esistono, invero, abilità, capacità, anche scaltrezza commerciale, ma nella stragrande maggioranza si tratta di *elementi di successo*, di qualità impiegate per il miglior sviluppo e il miglior rendimento aziendale, di fattori, dunque, che collaborano e non contrastano con le finalità dell'assicuratore. Ed in questa stragrande maggioranza di casi se interverrà l'insolvenza, ciò sarà dovuto alla fatalità degli avvenimenti — come alla fatalità degli eventi sono dovuti i sinistri che colpiscono le cose assicurate — contro cui lo stesso assicurato avrà strenuamente lottato essendo in giuoco, dopo tutto, il suo interesse più grande, economico e morale.

Con ciò, però, non intendo disconoscere il valore particolare che nell'assicurazione «credito» assumono i fattori soggettivi e volitivi, nel quadro delle perturbazioni all'andamento casuale del fenomeno. Convengo, senz'altro, che nella pratica commerciale sussistono motivi di specifica delicatezza, talune volte, di preoccupazione che sarebbe fuori luogo trascurare e che impongono la creazione di un sistema di difese — soprattutto preventive — atte a salvaguardare (nei limiti dell'umano possibile) i giusti interessi dell'assicuratore il quale, sollecito nell'estendere la sua opera, intraprende coraggiosamente un'attività nuova in campo evidentemente diverso da quello in cui si svolgono le ordinarie forme di sicurtà.

Non ho per iscopo di dettare norme o tracciare direttive per

una « tecnica razionale » delle assicurazioni credito. Tuttavia considererei non ultimata la breve illustrazione della mia tesi se non indicassi schematicamente le principali cautele che l'assicuratore adopera per contenere il rischio nei binari tracciati dalle regole fondamentali del suo esercizio.

Senza voler fare elencazioni tassative, riassumerò i vari ordini di provvedimenti all'uopo adottati :

— *Esame preventivo della clientela assicurabile*, in base alle « informazioni » che l'assicuratore raccoglie sui nominativi sottoposti al suo giudizio e per i quali si richiede la copertura.

È questo l'atto più delicato, più importante e più utile per l'accertamento delle « condizioni di assicurabilità » in quanto mette in grado l'assicuratore di dare un giudizio sul debitore in relazione al complesso di elementi, circostanze e rilievi, che costituiscono quella che può chiamarsi la « posizione di credito » di un commerciante.

La clientela viene, in un certo senso, sottoposta a « visita medica » per accertare lo stato di salute aziendale e le prospettive dell'esercizio, non solo in rapporto alle condizioni economiche e finanziarie — dell'azienda stessa e dei mercati — ma anche in nesso a quei « fattori morali » che effettivamente incidono sulla valutazione del rischio e che, d'altra parte, tanto spavento incutono a coloro che vogliono ancora negare o, quanto meno, sono ancora dubbiosi in merito a questa forma assicurativa.

La selezione fatta sulla base delle « informazioni » crea la massa degli « assicurabili », cioè la massa di quelli che non sono aprioristicamente tarati (o non lo sono in maniera tale da condurre al rifiuto) e, quindi, sono considerati meritevoli della concessione del fido ; più propriamente *meritevoli della garanzia in quel determinato ammontare e per quella certa durata*.

Si delinea, così, l'andamento casuale del sistema giacchè la copertura riguarderà gli eventi dannosi che, nel futuro, potranno colpire le entità soggette a rischio, nel presupposto che queste entità, come già detto, siano state preventivamente riconosciute idonee ed adatte a quelle concessioni di fido per cui sono state garantite.

Se mi fosse consentito un paragone un po' ampio, direi che si realizza l'assicurazione a favore delle ditte che siano in sufficiente stato di salute, per il caso della loro eventuale futura morte commerciale. La « sufficienza » nelle condizioni di vita all'inizio del rischio è elemento indispensabile per l'assicurabilità del rischio stesso e tale elemento viene, appunto, fissato a mezzo delle « informazioni » e di tutte quelle indagini preventive che, indipendentemente dal creditore, vengono compiute dall'assicuratore per proprio conto e secondo i propri criteri selettivi.

— *Effettiva interessenza dell'assicurato nelle risultanze del rischio* attraverso l'applicazione di una importante quota di « scoperto » o « franchigia ».

Dopo quanto detto, sono quasi intuitive le ragioni per le quali, in nessun caso, viene consentita una garanzia integrale. L'assicurato deve essere sempre cointeressato nel buon esito del rischio, variando, naturalmente, la percentuale di copertura a seconda della fiducia riposta dall'assicuratore nei sistemi di vendita, a seconda dei mercati in cui si svolge il traffico, in relazione alla natura della merce e, soprattutto, in relazione ai margini di profitto che la vendita riserba all'assicurato stesso.

— *L'obbligatoria estensione della copertura a tutta la clientela dell'assicurato o, almeno, a tutta la clientela dei paesi per i quali esso ha chiesto la garanzia.*

Si tratta di una condizione contrattuale la cui necessità è venuta maturando nel successivo evolversi della prassi. Nei primi tempi l'assicuratore — partendo dal concetto che esso stesso esamina e seleziona i rischi offerti — concedeva la copertura su singoli nominativi proposti dall'assicurato. In prosieguo, la tecnica si è decisamente orientata verso il criterio della « massa », non solo per sentito bisogno di alimento, ma, essenzialmente, per evitare « opera di antiselezione » da parte dell'assicurato.

E' evidente che i rischi sporadicamente offerti per la copertura non sono precisamente quelli che il creditore preferisce, o per dubbiosa situazione, o per scarsa consistenza, o per incerta modalità od anche per straordinaria elevatizza degli importi ri-

spetto alla media normale delle vendite. L'assicuratore esamina, bensì, questi rischi, li seleziona, li rifiuta o stabilisce le specifiche condizioni per la loro accettabilità; ma, in ogni caso, si tratta di materiale che ha subito all'origine una scelta, senza dubbio contraria all'assicuratore, talchè l'andamento non potrà non risentirne in modo svantaggioso per quest'ultimo.

L'assicurazione « globale » ha quindi sostituito quella « nominativa » per singoli debitori, ferma sempre la facoltà dell'assicuratore di eliminare quelli fra i clienti che non presentassero le condizioni minime per l'assunzione in rischio. Si mantiene, così, il caposaldo del diritto di scelta da parte dell'assicuratore (per riconoscere l'assicurabilità) ma si ottiene il duplice risultato di aumentare la massa e di evitare la inevitabile dannosa « discriminazione » da parte dell'assicurato.

— *Esclusione dalla copertura dei rischi a carattere catastrofico*, sia in dipendenza di imponenti fenomeni naturali quali terremoti, inondazioni ecc., sia in relazione ad avvenimenti politici di straordinaria portata quali guerra, guerra civile, rivoluzione, moratoria generale e simili.

Sono chiarissimi i motivi di tali esclusioni, trattandosi di eventi che condurrebbero ad insostenibili cumuli a carico dell'assicuratore.

E' noto come per questi rischi sia intervenuta, in parecchi paesi, la garanzia dello Stato, come la stessa garanzia viene sovente concessa per vendite a credito a media o lunga scadenza, riguardanti forniture di grandi importi a favore di Stati od enti pubblici esteri.

Ritorniamo nel campo delle operazioni a sfondo finanziario per le quali ritengo impossibile l'ordinaria garanzia assicurativa.

— *Introduzione in polizza di clausole di carattere giuridico* contenenti « comminatorie » e « sanzioni » a carico dell'assicurato per inosservanza delle norme, anche procedurali, che sono stabilite per il regolare svolgimento del contratto.

Esse costituiscono l'indispensabile presidio « *a posteriori* » contro l'intervento di quei fattori soggettivi — quando è pos-

sibile accertarli — che possono insinuarsi nel delicato meccanismo e artatamente variarne lo sviluppo.

Nella categoria delle operazioni commerciali ho distinto il gruppo di esse che comprende le vendite di oggetti d'uso fatte da commercianti a non commercianti. *Mi riferisco alle cosiddette « vendite e rate ».*

Noto subito l'impossibilità di applicare ad esse il criterio della « insolvenza definitiva » giacchè, generalmente, il compratore non è un commerciante e, quindi, contro di esso non possono invocarsi le regole che disciplinano il fallimento, il concordato, la liquidazione od altre equivalenti situazioni giuridiche.

L'assicuratore deve, quindi, intervenire allorchè si verifica la semplice cessazione di pagamento delle « rate » intesa questa « cessazione » non già nel senso proprio legale ma nel significato comune di *mancato versamento dell'importo dovuto a scadenza.*

Non si tratta, però, come può ritenersi a prima vista, di quella « fidejussione » che più sopra ho considerato al di fuori del campo operativo dell'assicurazione, giacchè, in caso di semplice ritardo, l'assicuratore non interviene tacitando il creditore e sostituendosi nei suoi diritti. *L'intervento assicurativo avviene egualmente allorchè si ha una perdita definitiva nel patrimonio del creditore.* Soltanto, tale perdita non è accertata nel modo rigoroso stabilito dal diritto e dalla procedura per i commercianti: è il complesso della situazione che, caso per caso, fa ritenere *il debitore praticamente insolvente* e fa stimare indispensabile ricorrere agli atti necessari per il recupero della cosa venduta, ma non completamente pagata.

L'incertezza nello stabilire l'insolvenza e la data del suo verificarsi, impongono maggiori cautele e maggiori circospezioni. L'istituto del « riservato dominio », l'obbligo del creditore di riprendere la merce recuperata a prezzi preventivamente stabiliti, la limitazione della copertura a « cose » di effettiva necessità, con esclusione degli oggetti di lusso o voluttuari, sono altrettante limitazioni e condizioni che l'assicuratore pone per circoscrivere il campo delle sue responsabilità.

Comunque, si tratta di *operazioni che non esito a dichiarare « assicurabili »* seppure con particolare riserbo e con oculata discriminazione.

Concludo col rivendicare agli assicuratori il merito di essersi esposti — anche in misura rilevante — pur di concretare la loro funzione in domini sempre più vasti dell'economia.

L'esperienza ed il ragionamento impongono dei confini a questa funzione quando essa vuol penetrare nel complicato e delicato meccanismo del credito; ma nel campo proprio delle transazioni commerciali, l'applicabilità della tecnica assicurativa *non solo ha finito per trionfare per il quotidiano sforzo dei suoi assertori e dei suoi sostenitori*, ma trova — a mio modesto giudizio — pieno *fondamento nella discussione dottrinaia*.

Termino come ho iniziato, affermando che l'assicurazione non può nè deve sostituirsi alla banca, ma deve essere soltanto, laddove è possibile, *utile e volenteroso appoggio al commercio ed alla banca stessa*.

Il « credito » è sostegno del traffico ed è arma di concorrenza: l'assicurazione di esso rafforza tale sostegno e permette di meglio affilare tale arma nella strenua lotta per la vittoriosa affermazione nella conquista dei mercati.