

Per una Consapevolezza Operativa nella Gestione dell'Incertezza in Logica Fuzzy

di Riccardo Antonini

già Professore di Intelligenza Artificiale, Università Carlo III, Madrid

*To be, or not to be: that is the question:
(Shakespeare W., 1600 ca.)*

Sommario

Un problema apparentemente semplice. Decidere tra A e B. Che questo problema non sia semplice è noto sin dall'antichità, si pensi per esempio al famoso "asino di Buridano". L'obiettivo di questo articolo è rivelare attraverso la discussione di una metafora, discussione che si può ritenere un Gedankenexperiment, qualcosa di poco noto e anche raramente affrontato. Inoltre si tenterà di fornire una "consapevolezza operativa" per questo tipo di situazione e di eliminare alcuni pregiudizi.

Parole Chiave

Alternative, Consapevolezza operativa, Decisione, Dilemma, Disputa, Fuzzy, Gedankenexperiment, Incertezza, Metafora.

Summary

A seemingly simple problem. Decide between A and B. That this problem is not simple it is known since ancient times, one thinks, for example to the famous "Buridan's ass". The objective of this article is to reveal through the discussion of a metaphor, discussion that we can think as a Gedankenexperiment, some little known neither frequently addressed topics in discussing dilemma. Furthermore it will be attempted to provide some "operational awareness" for this type of situation. Dispelling some clichés.

Keywords

Options, operational awareness, decision, dilemma, discussion, Fuzzy, Gedankenexperiment, uncertainty, metaphor.

Introduzione

Un problema solo apparentemente semplice. Dover decidere fra **A** e **B**. Che tale problema non sia semplice lo si sa fin dall'antichità, e non solo a causa del celebre monologo riportato in epigrafe. Si pensi ad esempio al famoso "*asino di Buridano*". L'esempio dell'asino che morì di fame per non saper decidere quale brucare "*fra due prati, ugualmente portato all'uno e all'altro*" (Leibniz G., 1930) viene però attribuito a erroneamente a Giovanni Buridano (1290-1358). Buridano stesso infatti non usò mai questa *metafora*, che rimane comunque interessante, tant'è che se ne occupò lo stesso

Leibniz (*ibidem*). Incidentalmente forse è anche lui che dobbiamo quest'erronea attribuzione in quanto, nella sua *Teodicea* (*ibidem*), usa la *metafora* dell'asino parlando appunto dell' "asino di Buridano". [Le parole chiave e le parole usate in questa sede con significato leggermente diverso da quello comune sono in *corsivo*, e la prima volta che vengono menzionate sono indicate in corsivo sottolineato. Questo per distinguere i casi in cui quel termine viene usato in senso comune oppure no]

In effetti il *dilemma* è un concetto che da un *punto di vista* sia filosofico che psicologico nasconde una sfida profonda alla nostra capacità di ragionare.

L'obiettivo di questo articolo è di svelare, attraverso la discussione di una *metafora*, discussione che possiamo pensare svolgersi come un *Gedankenexperiment*, alcuni aspetti poco noti e comunque non frequentemente trattati delle situazioni di *dilemma*, e, dall'altro, fornire una *consapevolezza operativa* (Ceccato S., 1962/1964) per questo tipo di situazione. Verranno dimostrate non sempre vere alcune ipotesi implicite. In parole semplici verranno sfatati alcuni luoghi comuni. Si farà esplicito riferimento alla logica *Fuzzy* ma non ne è necessaria alcuna conoscenza preventiva.

Possiamo iniziare analizzando la semplice **Figura 1** nella quale due possibilità **A** o **B** che possiamo pensare tanto come due *alternative*, che stiamo valutando **noi stessi**, nel qual caso si parla di un *dilemma*, quanto come due *alternative*, riferite a **due soggetti diversi**, nel qual caso si parla di una *disputa*.

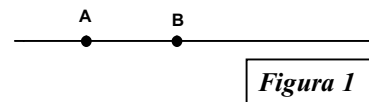


Figura 1

Quanto verrà detto è, nella maggior parte dei casi, valido tanto per il *dilemma* quanto per la *disputa* e si useranno, nel seguito, indifferentemente, *metafore* che fanno riferimento all'una o all'altra situazione, a seconda dei casi.

Tertium datur – prima ipotesi implicita

Inoltre, al contrario dell'asino di Buridano che poteva decidere solo fra **A** o **B**, *tertium non datur*, noi tratteremo un caso più generale nel quale **A** e **B** appartengano ad un *continuum* (**Figura 2**).

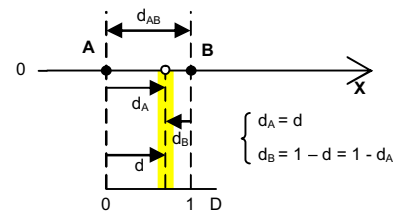


Figura 2

Prendiamo ad esempio il caso di una *disputa*, frequentemente, nel ragionare comune, ma anche in quello matematico, il *valore* di una *decisione* viene giudicato in base alla semplice *distanza* dall'una o dall'altra *alternativa*. Questo sembrerebbe essere l'approccio più ragionevole e, di fatto, è appunto quello più usato.

Tanto più vicino a me tanto meglio – seconda ipotesi implicita

Al fine di ottenere una maggiore *consapevolezza operativa* circa le conseguenze di questo modo di ragionare, anche in relazione a quanto verrà detto, possiamo considerare di rendere esplicita questa relazione fra *valore* della *decisione* e *decisione* stessa, così come illustrato nella

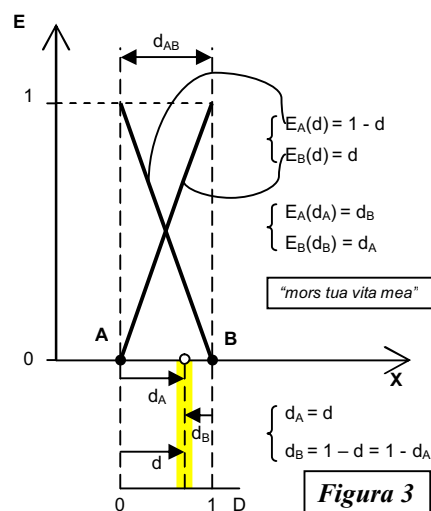


Figura 3

Figura 3. Sostanzialmente si ipotizza, in questo caso, per il *valore della decisione*, una semplice **relazione lineare** (con coefficiente unitario) tra la distanza della *decisione* dai due corni del *dilemma* ed il *valore della decisione* stessa. In parole semplici: una semplice e pura proporzionalità diretta con coefficiente unitario. *Tanto più vicino tanto meglio.*

Si badi che il *valore* “visto” da **A** è diverso del *valore* “visto” da **B**.

Le ipotesi implicite – Luoghi comuni da sfatare

È importante notare che, in generale, si fanno le seguenti **implicite** ipotesi (che corrispondono ad altrettanti luoghi comuni che cercheremo di sfatare, il **primo** essendo il già citato *tertium non datur* ed il **secondo** quello del *Tanto più vicino a me tanto meglio*, citato anch'esso) e cioè che

- quello che guadagna una parte **necessariamente** lo perda l'altra parte (*mors tua vita mea*, **terzo** luogo comune).

ma anche che

- “*in medio stat virtus*” (**quarto** luogo comune), come anche la saggezza popolare sembrerebbe suggerire.

Ma le cose stanno realmente (solo) così? Senza bisogno di addentrarci nei dettagli della logica *Fuzzy*, (Zadeh L., 1965), (Fortemps P. e Roubens M., 1996), (Mamdani E. e Assilina S., 1975), possiamo pensare di sostituire alle **rette** della **Figura 3** le **curve** di **Figura 4**.

Si noti che le curve di **Figura 4** riguardano poi un caso più generale del caso attualmente in esame e precisamente riguardano il caso in cui le due *alternative* non siano dello stesso *peso*, incidentalmente richiamando quindi la soluzione che Leibniz sembrava suggerire nella sua Teodicea (Leibniz G., 1930) al problema dell'*asino di Buridano*, e cioè che mai due situazioni sono veramente equivalenti.

In realtà gran parte del ragionamento si può effettuare, e senza perdita di generalità, anche con delle figure più semplici di quelle riportate **Figura 4**. Tali figure fanno uso delle cosiddette “*funzioni a tenda*”, ben note ad esempio nel campo del caos deterministico, e che sono sostanzialmente dei triangoli (senza la base) o dei trapezi (senza la base maggiore). Pertanto, per semplicità, nel seguito, utilizzeremo, quasi sempre, queste ultime.

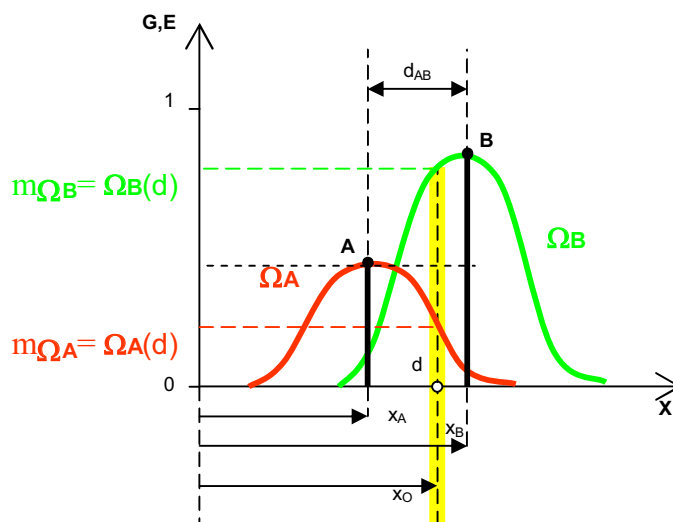


Figura 4

Ora che abbiamo introdotto il problema nelle sue linee generali, la domanda fondamentale alla quale si cercherà di rispondere nel seguito è la seguente:

Quali sono essenzialmente le *operazioni* che facciamo per affrontare un *dilemma*?

Anticipando una parte della risposta, possiamo dire che la chiave per trovare una descrizione semplice ma generale di queste *operazioni* la si può trovare nel promuovere l'*incertezza* dallo status di **problema** a quello di **strumento di conoscenza**.

Per illustrare questa affermazione, che a prima vista può sembrare paradossale, possiamo esplorare una *metafora* e sappiamo da Lakoff e Núñez (Lakoff G. e Núñez R., 2008) quanto siano importanti le *metafore* (e le *miscele concettuali*) anche nel ragionamento matematico. L'esplorazione di tale *metafora* sarà appunto il nostro *Gedankenexperiment*.

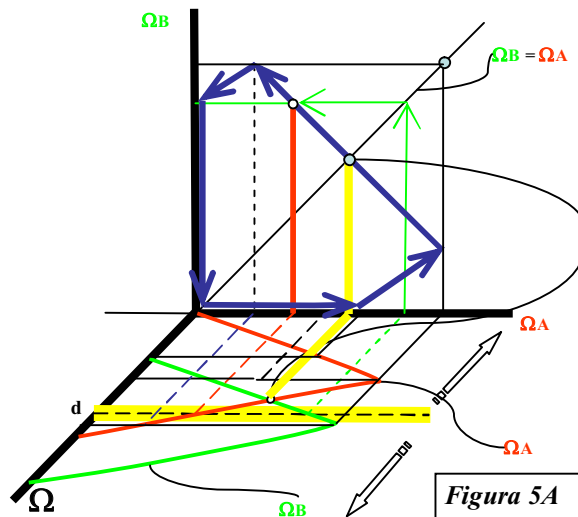
La *metafora*, che sarà quella di una ipotetica *disputa* (integrata qua e là da quella, analoga, del *dilemma*), verrà illustrata ponendo in relazione, non più la semplice *distanza* tra le due posizioni, come già discusso per i casi di **Figura 2** e **3**, quanto la reciproca *sovrapposizione* delle *incertezze* e che possiamo pensare raffigurate dalle funzioni di **Figura 4** e dalle semplificazioni delle figure successive.

In questa sede non affronteremo direttamente la discussione sul *significato* dell'*incertezza*, poiché questo significato emergerà, almeno in parte, dalla discussione delle *operazioni* e delle *metafore* illustrate nel seguito.

Accenniamo solo che il *valore* della *decisione*, rappresentato matematicamente dal *valore* della funzione **A** o **B**, può essere interpretato, nelle *metafore*, che seguiranno come l' "impatto" o semplicemente l' "*interesse*", che i *soggetti A* o *B* hanno per quella particolare *decisione* (*disputa*). Ovvero il "*valore*" che noi stessi diamo dal nostro *punto di vista A* o dal nostro *punto di vista B* a quella particolare *decisione* (*dilemma*).

La *metafora* della *disputa* verrà illustrata discutendo la relazione che si ha, per ogni possibile *decisione*, per i *valori* che **A** e **B**, **soggettivamente**, gli attribuiscono. Matematicamente i *valori* delle funzioni **A** e **B**.

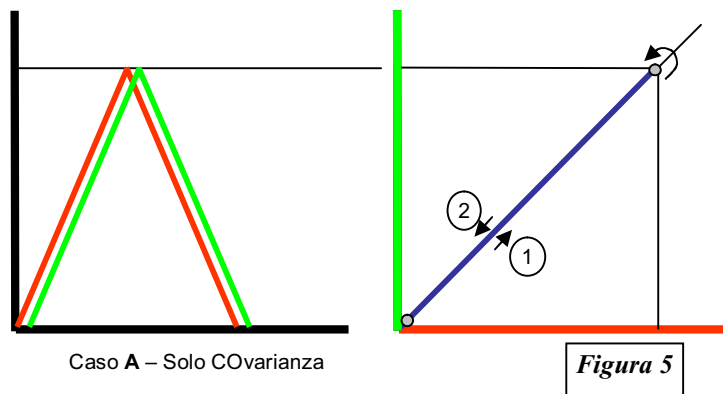
Tecnicamente la traiettoria che illustra tale relazione, che può essere costruita



graficamente come dettagliatamente riportato in **Figura 5A**, si ottiene scandendo da sinistra a destra l'intervallo di nostro interesse, come del resto faremo anche per gli altri casi riportati nel seguito. Si noti per inciso che anche scandendo l'intero asse si otterrebbe lo stesso risultato in quanto le funzioni sono diverse da zero solo per l'intervallo citato.

Verifica della terza ipotesi implicita – È sempre solo *mors tua vita mea?*

Iniziamo dal semplice *Caso A* di **Figura 5**. In questo caso le *alternative* (sostanzialmente) coincidono e avremo soltanto una possibilità e cioè la



possibilità di aumentare insieme o di diminuire insieme (il *valore* della *decisione*). Nel caso di una *disputa* possiamo pensarlo come il caso in cui andiamo (sostanzialmente) d'accordo.

Si noti che finora, e sarà così in gran parte del seguito, le funzioni saranno **simmetriche** rispetto ad un *valore* che coincide con il **massimo** del *valore* (normalizzato a 1 per semplicità), “*in maniera che tutto sia uguale e simile da una parte e dall'altra, come un'ellissi o come ogni figura piana, della categoria di quelle che io chiamo 'anfidestre'*”, per dirla sempre con Leibniz (*ibidem*). Questo però non è sempre il caso, anzi per Leibniz (*ibidem*) non è **mai** il caso. Anche se molti dei risultati rimangono validi pure nel caso di funzioni non simmetriche rispetto a tale *valore massimo*, al fine di ottenere risultati più generali verrà poi comunque illustrata, anche una situazione diversa. Illustreremo qui la *metafora* principalmente attraverso funzioni **simmetriche** per una maggiore semplicità d'illustrazione grafica e concettuale.

Si noti, in tanto, comunque, che la traiettoria che illustra il *Caso A* di **Figura 5**, e che possiamo chiamare di sola *covarianza*, rimane la stessa, e cioè un semplice segmento di una retta a 45 gradi, anche nel caso in cui alle *funzioni a tenda* vengano sostituite delle funzioni più generiche, come ad esempio quelle di **Figura 4**. Nel caso in cui le altezze relative fossero differenti cambierebbe soltanto l'inclinazione ma la topologia rimarrebbe la stessa (cioè la traiettoria sarebbe sempre un segmento di retta).

Veniamo ad analizzare il caso più generale, che è poi anche quello che permette, tra l'altro, di mettere in luce alcuni **luoghi comuni** derivanti appunto da mancanza di *consapevolezza operativa* in situazioni di questo tipo.

Nella **Figura 6** possiamo distinguere 5 tratti distinti per la traiettoria che costituisce, in questo caso, un ciclo completo. Questi 5 tratti corrispondono ad altrettante corrispondenti fasi distinte:

1. in primo luogo abbiamo una fase in cui la soluzione ha “*interesse*” soltanto per il primo *soggetto*

(solo il *valore* della funzione **A** è $\neq 0$ in questo intervallo). Possiamo pensare metaforicamente che, in una *disputa*, in questa prima fase, non viene comunque tenuto in nessuna considerazione l'altro *soggetto* (o l'altra ipotesi nel caso del *dilemma*) ecco perché abbiamo indicato, nel seguito, questa fase come fase di *indifferenza*.

2. È questo il caso in cui le due funzioni crescono **contemporaneamente** (e, nella **Figura 5**, ed in molte delle successive, anche con la stessa **pendenza**, ma non è sempre così. Anche in caso di pendenze diverse e perfino nel caso di funzioni più generali le osservazioni a questo proposito rimangono valide).
3. Quindi si arriva nella situazione in cui all'aumento da una parte deve corrispondere necessariamente una diminuzione dall'altra parte (*controvarianza*).

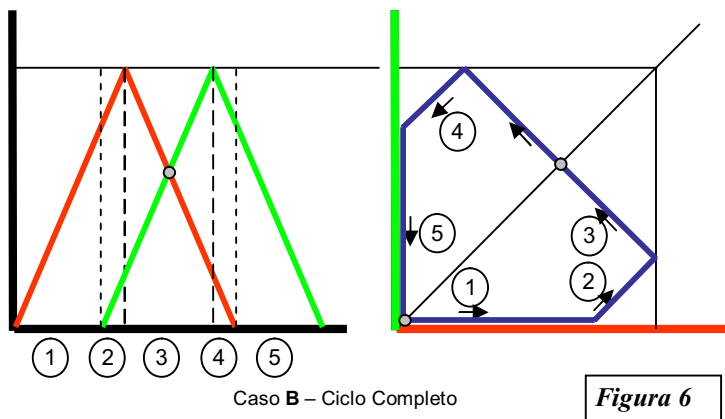


Figura 6

È necessaria a questo punto una pausa di riflessione per ribadire innanzitutto come questa sia la situazione che viene solitamente considerata quella più frequente. Il cosiddetto “realismo” specie in politica estera (*mors tua vita mea*). Ma è necessario anche ribadire come le situazioni di *covarianza* (o di *interesse comune*) non vengano quasi mai prese in considerazione, se non nel *Caso A* di **Figura 5** che è, giustamente, considerato banale e puramente ideale.

Nel pensare comune o si è d'accordo o bisogna lottare. Oppure bisogna avere *interessi* totalmente separati.

Si noti che anche nella “teoria dei conflitti” non vi sia totale chiarezza su questo punto (Galtung J., 2000). Questo tuttavia non dovrebbe meravigliare in quanto, effettivamente, anche alla luce di quanto si sta discutendo in questa sede, la situazione non è poi così intuitiva come poteva sembrare ad una prima analisi, a dimostrazione anche del fatto di come non si abbia, comunemente, una adeguata *consapevolezza operativa* in queste situazioni.

4. La traiettoria quindi prosegue con il tratto 4, che corrisponde ad un'ulteriore seconda situazione sempre di *covarianza* (sia pure in diminuzione);
5. ed infine abbiamo un'altra fase, la 5, che abbiamo chiamato anch'essa, per simmetria, di “*indifferenza*”.

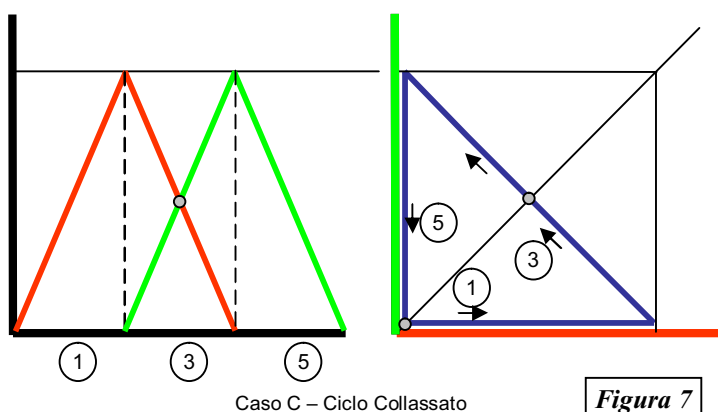
Nella realtà, in questo ed in tutti gli altri casi, il percorso di esplorazione dello “spazio delle decisioni” (in pratica semplicemente l'intervallo dell'asse orizzontale) non deve necessariamente seguire ordinatamente l'asse orizzontale da sinistra a destra, come qui ipotizzato per semplicità, ma la *decisione* può oscillare su questo asse in maniera arbitraria facendoci ottenere esattamente gli stessi risultati (purché si percorra almeno tutto l'intervallo).

Riassumendo: quello che è importante capire è semplicemente che cosa succeda quando ci si muove lungo l'asse orizzontale, cioè come cambino le relazioni fra *valori* (della *decisione*) delle due parti al variare della *decisione* stessa.

Il *Caso C* di **Figura 7**, che è caratterizzato da un ciclo più ristretto e che abbiamo appunto chiamato **ciclo collassato**, è molto interessante.

È interessante perché rispecchia quella che nel pensiero comune si pensa essere **l'unica soluzione possibile** e cioè quella di una **diade** che riguardi:

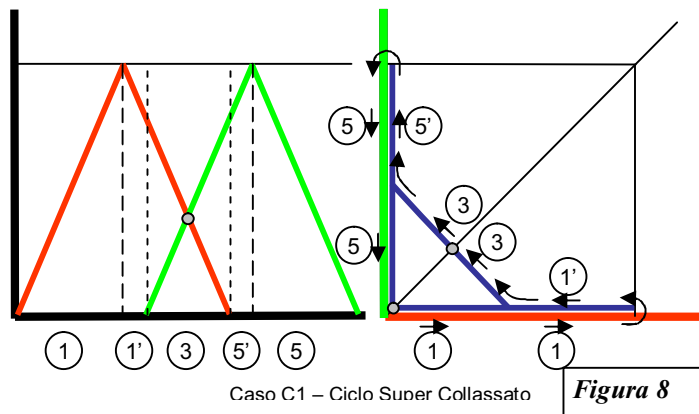
- o il conflitto di *interessi* **necessariamente** contrapposti, all'estremo *mors tua vita mea*,
- oppure
- la *indifferenza* cioè l'**indifferenza** alle conseguenze del proprio agire, sia alle altre necessità interiori, nel caso di *dilemma* ovvero alle necessità dell'altro, nel caso di una *disputa*.



Questo *Caso C* di **Figura 7** non è appunto però l'unico possibile come si è visto (ne saranno comunque illustrate anche delle altre varianti come vedremo fra breve: *Caso C1* di **Figura 8** e *Caso D* di **Figura 9**) ed è anche importante alla luce del *Caso B* perché, nel pensare comune, come si è detto, non si ha solitamente *consapevolezza operativa* delle situazioni di *covarianza* e cioè dei rami 2 e 4 che pure rappresentano situazioni reali.

Attraverso il *Caso C1* di **Figura 8** che deriva da un ulteriore **distanziamento** delle *alternative* e/o da un restringimento dell'*incertezza* si arriva al *Caso D* in **Figura 9** che è il caso della *indifferenza* pura.

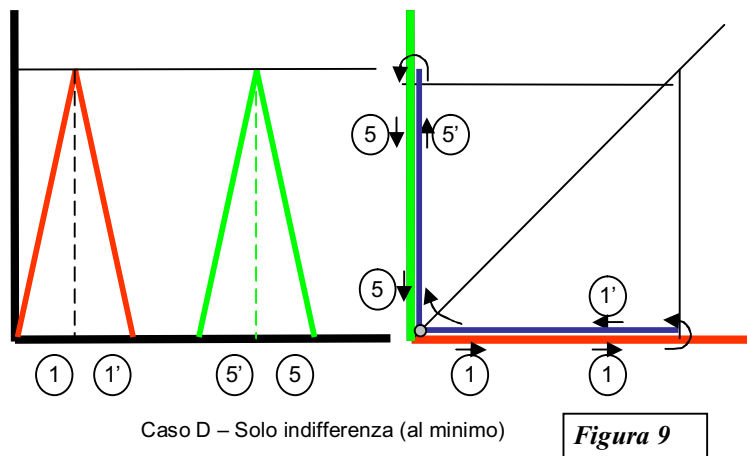
Una volta illustrata in questo modo la *metafora* generale, si può entrare nel dettaglio del ragionamento più prettamente filosofico e si può riflettere su come, in effetti, una situazione come quella di **Figura 1** (ma anche per gran parte delle situazioni di **Figura 8**) comporti necessariamente ed immancabilmente una



insoddisfazione di **entrambe** le *parti* in ogni situazione in cui si tenti di una *mediazione*.

Si noti che il termine *mediazione* implica, anche geometricamente, una *decisione* che stia **nel mezzo**.

Ma nel mezzo non vi è nulla in questi casi! Nel mezzo di due posizioni che non hanno incertezza (**Figura 1**) (o le cui incertezze sono "separate", **Figura 9**) vi è solo una desolata "terra di nessuno" nella quale ogni *mediazione* rimane sterile perché priva di *valore* per **entrambe** le *parti*.



Verifica della quarta ipotesi implicita - La virtù sta davvero sempre nel mezzo?

A questo punto possiamo passare a vedere, come preannunciato all'inizio, se è proprio vero che la virtù stia **sempre** nel mezzo.

Per fare questo dobbiamo abbandonare per un momento la **simmetricità** delle funzioni fin qui utilizzate ed utilizzarne qualcuna che non sia simmetrica rispetto al *valore* massimo (più precisamente non simmetrica rispetto all'asse passante per il *valore* massimo e perpendicolare all'asse delle *decisioni*).

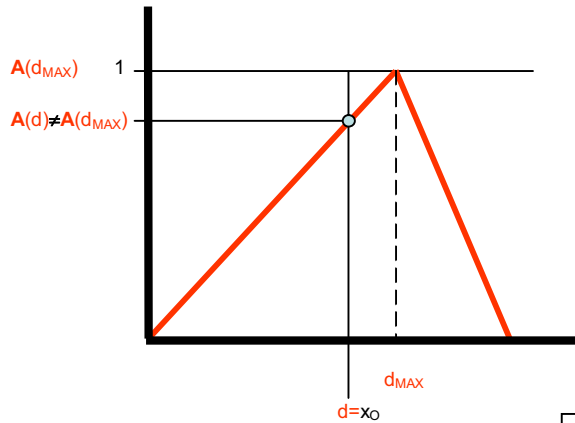
Inoltre fin qui non abbiamo dato nessun criterio né algoritmo per trovare la *decisione*. Abbiamo implicitamente supposto che qualsiasi *decisione* vada bene. In effetti non vi è

nessun criterio assoluto per stabilire quale sia la *decisione* migliore. Anzi, la posizione che si è adottata in questa sede non è davvero quella di fornire tali criteri o algoritmi, ma piuttosto quella fornire strumenti per la valutazione delle *decisioni* anche considerando, e questo è un punto molto importante e qualificante, le **relazioni** fra i *valori* (per i diversi *soggetti* o per i diversi *punti di vista*)

delle *decisioni*. Quest'ultima posizione implica che una *decisione* non è mai buona **di per sé** ma, per la sua valutazione, bisogna tenere in conto il *valore* che questa *decisione* ha anche per tutti gli altri soggetti implicati.

Per ragioni di spazio si può in questa sede solo accennare al fatto che questo punto è così importante da essere stato al centro dell'opera di John Forbes Nash (Nash J., 2008).

Al solo scopo di verificare se davvero la virtù stia sempre nel mezzo, facciamo comunque l'ipotesi di utilizzare un algoritmo per la *decisione*. Possiamo quindi discutere alcune conseguenze dell'adozione di tale algoritmo in un certo contesto di date funzioni di *valore* delle *decisioni*.



La virtù sta davvero sempre nel mezzo? - 1

Figura 10

Primo Significato del valore di ascissa x_0
(detto **centroide**)
Quel x_0 tale che i momenti alla sua sx ed alla sua ds di si equivalgono

$$\int_{x_1}^{x_0} x f(x) dx = \int_{x_0}^{x_2} x f(x) dx$$

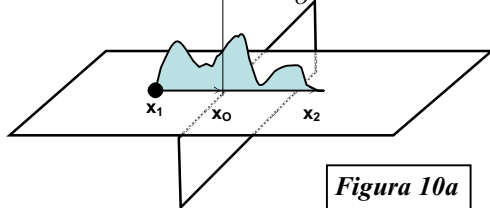


Figura 10a

Secondo Significato del valore di ascissa x_0
(detto **centroide**)
Quel x_0 tale che se vi concentro tutta la "massa" ottengo lo stesso momento della massa distribuita sull'intervallo $[x_1, x_2]$

$$x_0 \int_{x_1}^{x_2} f(x) dx = \int_{x_1}^{x_2} x f(x) dx$$

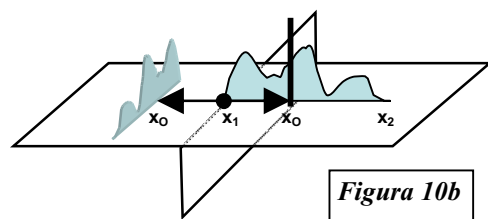
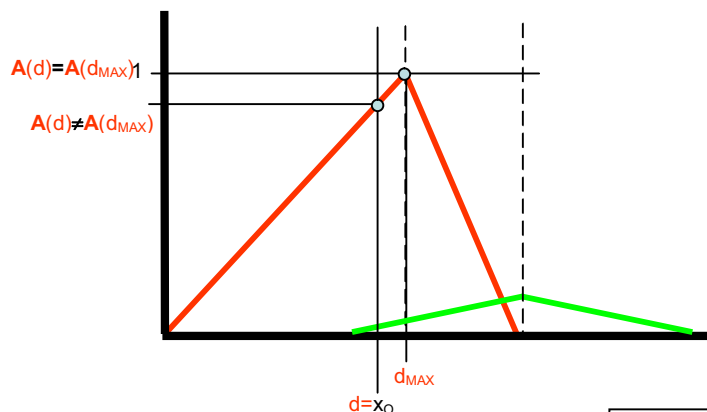
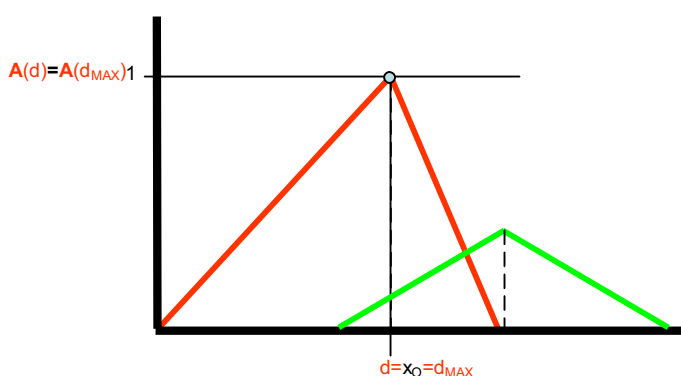


Figura 10b

Un tale algoritmo può essere, ad esempio ma non necessariamente, quello chiamato del calcolo del centroide (x_0) i cui dettagli richiedono nozioni di calcolo integrale come accennato in **Figura 10a** e **10b**. Non è necessario tuttavia conoscerli per poter verificare con mezzi semplici, e la portata di tutti, la validità di quanto di seguito affermato. Infatti basta ritagliare su cartoncino le **Figure 10**, **11**, **12** e **13** e provare a farle restare in equilibrio su di una lama di coltello posta al di sotto del cartoncino ed in corrispondenza della linea passante per il punto x_0 .



La virtù sta davvero sempre nel mezzo? - 2 **Figura 11**



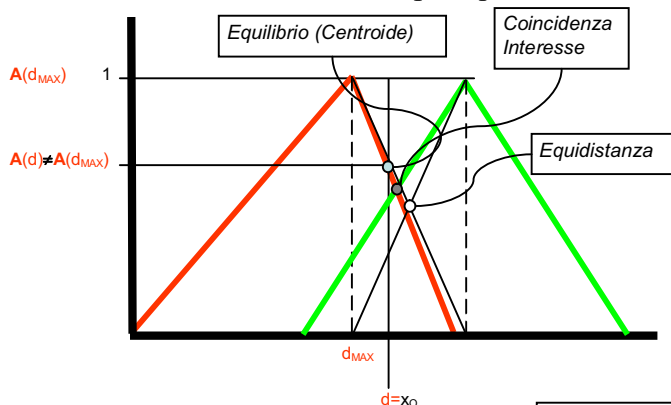
La virtù sta davvero sempre nel mezzo? - 3 **Figura 12**

La prima osservazione che si può fare, osservando **Figura 10**, è che il centroide, cioè il punto di equilibrio, non corrisponde in questo caso, al contrario di quanto avveniva in tutti i casi esaminati in precedenza, al *valore* massimo della funzione. In parole semplici possiamo dire che non necessariamente una *decisione* equilibrata comporti automaticamente il massimo dell'*interesse* per il *soggetto* che la prenda. Per chiarire ancora meglio questo punto, non intuitivo, analizziamo un po' più nel dettaglio il significato della funzione di *valore* della *decisione*, in questa situazione specifica. In questo caso l'*interesse*, per così dire, si espande più alla sinistra che alla destra del *valore* massimo. Ricordiamo che alla destra vi è il *valore* massimo

della funzione di *valore* relativa all'**altro** *soggetto*. In termini discorsivi possiamo dire che in questa situazione il nostro *interesse* decresce molto rapidamente verso una *decisione* che potrebbe avere un qualche *interesse* anche per l'altra parte ed invece decresce in maniera più lenta verso una *decisione* nella direzione opposta. Nel caso in cui non vi sia una **proposta** di *decisione* da parte dell'**altro** *soggetto* ci si trova in una situazione, apparentemente paradossale, per la quale, pur di essere coerente con la propria definizione di *interesse* nell'intorno del massimo, se si vuol prendere una *decisione* equilibrata ci si deve porre alla sinistra del massimo e pertanto contentarsi di un *valore* minore di questo.

Viceversa (**Figura 11** e **12**) solo e soltanto se ho **proposte** di *decisione* da parte dell'**altro** *soggetto* posso prendere una *decisione* che sia al contempo equilibrata e vada maggiormente verso (**Figura 11**) o addirittura coincida (**Figura 12**) con il proprio massimo *interesse*.

E questo proprio perché (e qui sta l'apparente paradosso rispetto almeno ad un certo senso comune) tengo in conto la proposta dell'**altro** *soggetto* e non viceversa. **L'altro come opportunità quindi e non come problema.**



La virtù sta davvero sempre nel mezzo? - 4 (E poi di quale "mezzo" parliamo?) **Figura 13**

Inoltre, non solo così ottengo il massimo del *valore* possibile per me ma rendo contemporaneamente e conseguentemente possibile anche una soddisfazione, sia pure marginale, dell'altro *soggetto*.

Se poi la proposta dell'altro *soggetto* ha un peso ancora maggiore, la *decisione* equilibrata si sposta ulteriormente a destra (e cioè verso di lui) e conseguentemente diminuisce l'*interesse* da parte mia.

Si noti come tuttavia (**Figura 13**), anche nel caso in cui il secondo *soggetto* proponga la propria *decisione* con il massimo del peso possibile, una *decisione* equilibrata possa non arrivare al punto di incrocio nel quale gli *interessi* coincidono.

È interessante far notare a questo proposito come il proverbio latino sia ambiguo rispetto a che cosa intenda esattamente per "mezzo". In effetti ci sono almeno due interpretazioni.

- Il mezzo è quel punto che risulta equidistante fra le due proposte.
- Il mezzo è quel punto per il quale gli *interessi* coincidono

In **Figura 13**, ad esempio, queste due definizioni non coincidono fra loro (né tantomeno coincidono con il calcolo del centroide).

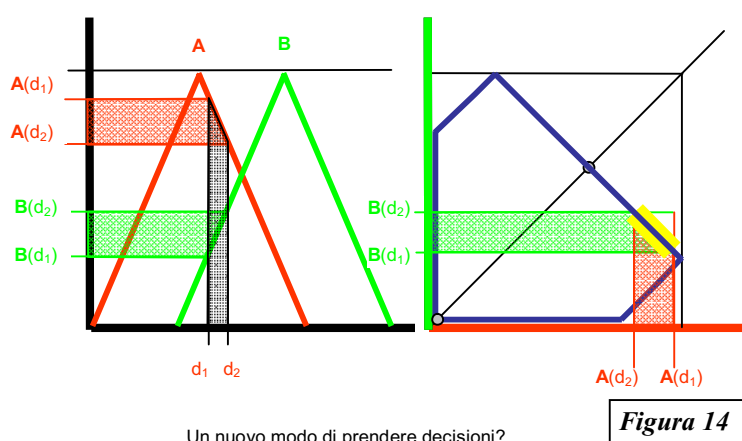
In tutte le figure precedenti il punto per il quale gli *interessi* coincidono è stato indicato con un cerchietto grigio all'incrocio del segmento discendente della funzione **A** con quello crescente della funzione **B**.

Possiamo riassumere quindi osservando come una *decisione* equilibrata non necessariamente risieda nel mezzo fra due *decisioni* proposte (qualunque delle due definizioni precedenti si adotti). Anzi addirittura, come illustrato in **Figura 10**, può benissimo risiedere addirittura al di fuori dell'intervallo fra le due *decisioni*. Inoltre anche la definizione di "mezzo" non è univoca.

Anche la quarta ipotesi implicita non risulta pertanto sempre verificata.

Un nuovo modo di prendere decisioni?

Il criterio algoritmico (ad es. del centroide) però non è l'unico che ci può guidare nella scelta di una soluzione. Si vuole mostrare ora come sia possibile pensare ad un approccio filosoficamente diverso e che in definitiva è il criterio basato sulla valutazione delle **conseguenze** di una data *decisione*. In pratica, invece



di tenere in conto globalmente le incertezze descritte dalle funzioni di *valore* delle *decisioni*, si cercano, fra le *decisioni* stesse, quelle che producono quei valori che si ritengono accettabili, ad esempio stabilendo un minimo di *valore* accettabile per ambedue i soggetti. Per un'illustrazione del procedimento si può fare riferimento alla **Figura 14**. Si noti che grazie all'approccio adottato e che fa uso della rappresentazione

nello spazio delle relazioni non è necessario in questa sede utilizzare la matematica degli intervalli (si veda ad esempio *Chen G. e Tat Pham T., 2001*). In effetti, dato l'approccio qui adottato, ci si può ridurre allo studio di **segmenti** del ciclo, piuttosto che a quello degli intervalli. Il che sarebbe necessariamente più complicato e, tutto sommato, non necessario in questa sede.

Decisioni equivalenti

Si vuole ora accennare all'equivalenza di alcune *decisioni*. La situazione è illustrata nella **Figura 15**. In effetti si può osservare che, per quel che riguarda l'incertezza di una *decisione*, non vi è solo l'incertezza relativa a quale *decisione* prendere, ma anche quella, che possiamo chiamare *di secondo momento*, relativa a quale prendere fra due *decisioni equivalenti*. Per la particolare forma convessa delle funzioni adottate vi sono sempre due *decisioni* che hanno lo stesso *valore* per un dato *soggetto*. Unica eccezione la *decisione* in corrispondenza del *valore* massimo. Ma quale si dovrebbe scegliere fra le due? Come non vi è un criterio assoluto per la *decisione*, così non ve ne è uno per la discriminazione fra due *decisioni* equivalenti (che possiamo chiamare *determinazioni*). Equivalenti nel senso qui definito in **Figura 15**. Tuttavia si può osservare che un criterio lo si può ottenere valutando il *valore* che una *decisione* stabilita da un *soggetto* ha per l'altro *soggetto*.

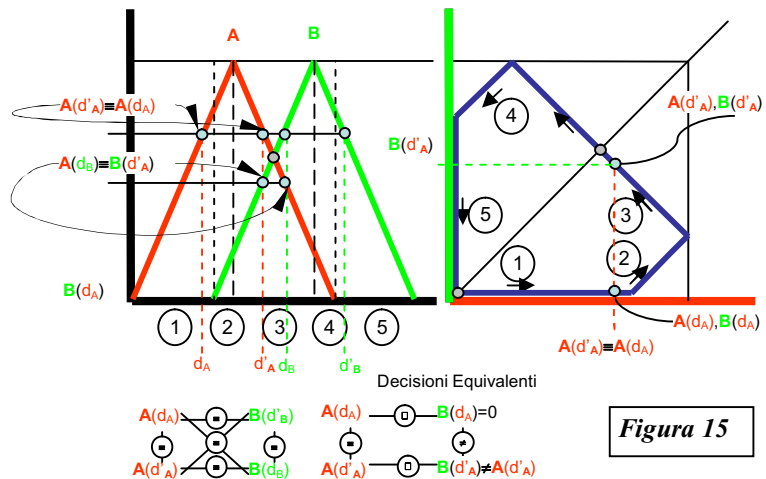
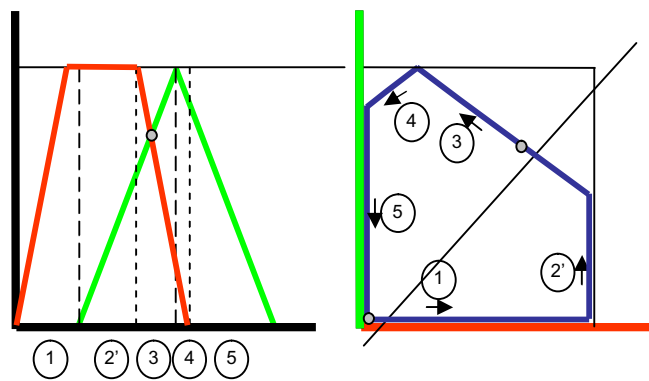
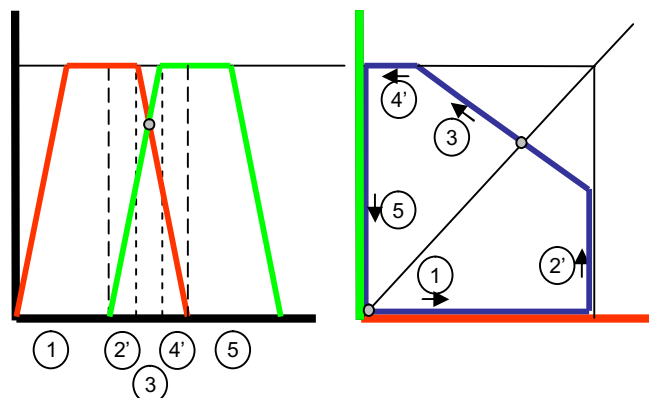


Figura 15



Caso B1 – Indifferenza al massimo (di una parte)

Figura 16



Caso B2 – Indifferenza al massimo (di ambo le parti)

Figura 17

Questa discriminazione fra due determinazioni, altrimenti equivalenti, ha profonde implicazioni filosofiche e pratiche. Risulta in sostanza evidenziata l'importanza di domandarsi sempre se delle *decisioni*, che hanno un certo *valore* per noi, non possono

eventualmente anche avere una *decisione* equivalente per noi ma che però abbia conseguenze migliori per l'altra parte.

Di seguito sono riportate, per completezza, altre figure (**Figure 16, 17 e 18**) che illustrano altre situazioni di equivalenza e di indipendenza tali che, in effetti, lo "spettro" delle *decisioni* possibili ben lungi dall'essere legato esclusivamente alla situazione di *controvarianza* (e comunemente descritta dalla *metafora mors tua vita mea*) è molto più ampio di quello che si può comunemente immaginare.

Per una possibile tassonomia delle funzioni di *valore* si veda ad esempio (Fortemps P. e Roubens M., 1996)

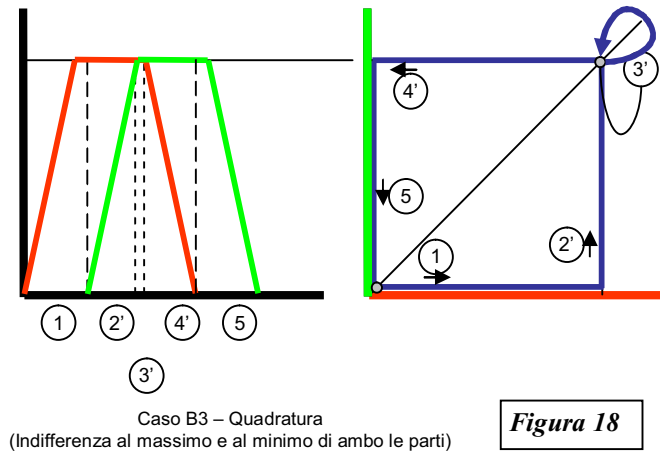


Figura 18

Linearità e ciclicità

Da una *punto di vista* sistemico l'aspetto più interessante dell'approccio illustrato in questa sede è forse quello che mette in luce l'altrimenti nascosta **ciclicità** del processo relativo all'analisi di un *dilemma*.

Il risultato è ancora più sorprendente se solo si osserva che, in effetti, non solo alla luce di un'osservazione intuitiva ma anche a quella di un'indagine fisiologica, le evidenze sperimentali suggerirebbero un andamento sì oscillatorio, ma lineare. In effetti anche proprio il nistagmo, cioè il movimento che l'occhio umano segue nel valutare due alternative fisicamente presenti, è un'oscillazione angolare repentina che, proiettata sull'oggetto, descrive una traiettoria sostanzialmente lineare.

Questo, nella storia della filosofia, è metaforicamente indicato dall'oscillare a sinistra e a destra della testa dell'asino di Buridano.

Per quanto si è visto finora dovrebbe invece essere apparso chiaro come il movimento oscillatorio relativo all'esplorazione di varie *alternative* implichi **anche** un corrispondente movimento circolare nello spazio delle relazioni fra i valori delle *decisioni*.

Ovviamente se ci si limita soltanto ad osservare le *decisioni* di per sé, senza curarsi pertanto del loro *valore*, la *metafora* dell'asino di Buridano risulta in effetti ancora appropriata.

Conclusioni

La novità introdotta dal modo di ragionare *Fuzzy* (che in questa sede si riduce semplicemente all'attribuire un *valore* ai punti nell'intorno di una certa *alternativa* data) sta forse proprio nell'aver introdotto una dimensione in più: quella appunto del *valore*

di una *decisione* (per un certo *punto di vista* o per un certo *soggetto*). Questa nuova dimensione, a sua volta, permette di prendere questi *valori* e correlarli. Questa correlazione è di tipo sostanzialmente **circolare** anche nei casi “degeneri” di **Figura 5** e **Figura 9**.

Tutte le figure sono originali e create dall'Autore.

Bibliografia

- Ceccato S., 1962/1964. "Un tecnico fra i filosofi", Marsilio, Padova.
- Chen G., Tat Pham T., 2001. "Introduction to fuzzy sets, fuzzy logic, and fuzzy control systems", CRC Press.
- Dubois D., Prade H., 2000. "Fundamentals of fuzzy sets", Springer.
- Fortemps P., Roubens M., 1996. "Ranking and defuzzification methods based on area compensation", Fuzzy Sets Syst, vol. 82, n. 3, pp. 319-330.
- Galtung J., 2000. "Pace Con Mezzi Pacifici", Esperia, Milano, p. 177.
- Lakoff G., Núñez R., 2008. "Da dove viene la matematica. Come la mente embodied dà origine alla matematica", Bollati Boringhieri, Torino.
- Leibniz G., 1930. "Monadologia e Saggi di Teodicea", , Carabba, Lanciano, vol. , n. , pp. 121-124.
- Mamdani E., Assilina S., 1975. "An experiment in linguistic synthesis with a fuzzy logic controller", International Journal of Man-Machine Studies, vol. vol. 7, n. 1, pp. 1-13.
- Nash J., 2008. "Giochi Non Cooperativi e Altri Scritti", Zanichelli, Bologna.
- Shakespeare W. , 2007. "Hamlet", Complete Works. By William Shakespeare, The RSC Shakespeare: Modern Library, New York, Act 3, Scene 1.
- Zadeh L. , 1965. "Fuzzy Sets", Information and Control, vol. 8, pp. 338-353.