APhEx 13, 2016 (ed. Vera Tripodi)
Ricevuto il: 13/11/2015
Accettato il: 05/01/2016
Redattore: Vera Tripodi

**APhEx**
**PORTALE ITALIANO DI FILOSOFIA ANALITICA**
GIORNALE DI FILOSOFIA
NETWORK
N° 13 GENNAIO 2016

T E M I

# Futuri contingenti

*Francesco Gallina e Giuseppe Spolaore*

*Un futuro contingente è un'affermazione che predice un evento (o uno stato di cose, o un fatto) né inevitabile né impossibile. L'esempio standard di futuro contingente è 'Domani ci sarà una battaglia navale'. Alcuni argomenti classici e apparentemente molto forti conducono, dalla premessa che i futuri contingenti hanno un valore di verità determinato al momento del loro uso, alla conclusione fatalista che il futuro è inevitabile. Questi argomenti pongono i filosofi di fronte a una difficile scelta tra il principio di bivalenza, il fatalismo, e il rifiuto degli argomenti fatalisti. Ognuna di queste possibili scelte ha conseguenze filosofiche di ampia portata, ad esempio sulla natura del tempo e sul libero arbitrio. Inoltre, la discussione sui futuri contingenti ha stimolato importanti riflessioni sull'interpretazione dei linguaggi temporali e modali.*

INDICE



## 1. Introduzione

Adesso, e per qualche istante ancora, è possibile che tu non abbia letto nemmeno una riga di questa introduzione ai futuri contingenti.

Adesso non più.

Quel che è possibile cambia col tempo. Alcune cose sono ancora possibili, altre sono diventate impossibili. Il futuro è contingente, può andare in un modo o in un altro. Il passato ormai è necessario, interamente determinato.

Naturalmente, quando diciamo che il passato è necessario non intendiamo parlare di una necessità *logica*: la logica è compatibile con qualunque passato possiamo immaginare. E nemmeno intendiamo parlare di una necessità *epistemica* – ossia, grossomodo, di una qualche forma di certezza: possiamo dubitare del passato come di quasi ogni altra cosa.

Piuttosto, il passato è necessario in senso *storico*, è inevitabile. Quello che rende speciale la necessità storica è il suo rapporto privilegiato con il tempo. Non solo le cose passate sono storicamente necessarie, ma lo sono *perché* sono passate, perché non possono più andare diversamente. Dunque, quali cose siano storicamente necessarie e quali no può dipendere da dove passa la linea (o la regione) del presente.

Intuitivamente, al momento presente ci sono *tantissime* cose contingenti (ossia né necessarie né impossibili): il risultato dei prossimi mondiali di calcio, le oscillazioni di borsa, il tempo che manca al tuo prossimo gelato, e via dicendo. Un *futuro contingente* è un enunciato che, adesso, predice qualcuna di queste cose. Più in generale:

**Futuri contingenti** Un enunciato è un futuro contingente a un momento *m* se predice qualcosa (un fatto o un evento) che è contingente a *m*.

L'esempio paradigmatico di futuro contingente, fin dai tempi di Aristotele, è il seguente, che dobbiamo supporre sia pronunciato oggi:

(Fc) Domani ci sarà una battaglia navale.

Abbiamo appena detto che esistono tantissime cose contingenti. Ma un argomento filosofico molto famoso, giunto a noi grazie ad Aristotele, sembra mostrare che quest'affermazione è falsa. Non esistono cose contingenti, e nemmeno futuri contingenti. Il futuro è già interamente predeterminato.

La tesi che il futuro è interamente predeterminato è nota come *fatalismo* (o, in certi ambienti filosofici, come *determinismo*). L'argomento fatalista di Aristotele può essere ricostruito così[1]. Anche se oggi non sappiamo se (Fc) è vero, c'è comunque qualcosa che sappiamo: che o (Fc) è vero o (Fc) è falso. Poniamo, tanto per cominciare, che (Fc) sia vero. Se è già vero oggi che domani ci sarà una battaglia navale, allora è impossibile far sì che la battaglia non avvenga. La battaglia è *inevitabile*, storicamente necessaria. Dunque:

Oggi non è contingente che domani ci sarà una battaglia navale.

Ma alla stessa conclusione si perviene anche assumendo che (Fc) sia falso. Se infatti è già vero oggi che la battaglia non avverrà, allora non è più possibile far sì che essa avvenga. La battaglia è impossibile e dunque, di nuovo, non è contingente. Poiché l'argomento non dipende da nessun aspetto particolare della battaglia navale o di (Fc), si può riproporre (mutatis mutandis) per qualunque altro fatto o evento. Nulla è contingente, tutto è predeterminato.

In quest'argomento svolge un ruolo cruciale la premessa che la verità relativa a momenti sia *bivalente*: per ogni momento, ogni enunciato (e in particolare ogni futuro contingente) è o vero a quel momento o falso a quel

[1] Aristotele presenta l'argomento nel *De interpretatione* 9. In realtà, l'esegesi del testo aristotelico è controversa. In questo contributo assumeremo come corretta la ricostruzione

momento. Anche se l'argomento è valido, dunque, non mostra che non esistono cose contingenti. Al più mostra che contingenza e bivalenza (relativamente a momenti) sono incompatibili, che possiamo averne una solo al prezzo dell'altra – in effetti, almeno secondo l'interpretazione oggi prevalente dell'argomento aristotelico, lo stagirita rifiutava proprio la bivalenza.

Ci sono tre possibili reazioni all'argomento fatalista: rifiutare la contingenza, rifiutare la bivalenza o rifiutare l'argomento, ossia ammettere sia la bivalenza sia la contingenza. Possiamo rappresentare questa situazione dialettica in forma di trilemma:

(V) Rifiuti la contingenza, rifiuti la bivalenza, o le accetti entrambe?

Per ragioni che incontreremo tra poco, ogni corno del trilemma comporta alcune difficoltà. Offrire una soluzione al problema filosofico dei futuri contingenti è scegliere una risposta a (V), giustificare la risposta e risolvere, per quanto possibile, le difficoltà.

Oggi, offrire una soluzione al problema dei futuri contingenti significa almeno in parte definire una logica del tempo e della modalità storica e una semantica rigorosa per i futuri contingenti. Non è dunque possibile presentare il dibattito contemporaneo senza parlare di linguaggi e sistemi formali. È possibile, tuttavia, ridurre al minimo il ricorso al simbolismo. O almeno, questo è quello che abbiamo cercato di fare. Inoltre, abbiamo raggruppato le definizioni e altri elementi più tecnici in un'appendice finale, che chi non ha particolari interessi logico-semantici può semplicemente ignorare.

Guardiamo avanti. Nel secondo paragrafo ci soffermeremo con un po' più calma sull'argomento fatalista di Aristotele. Accettare la conclusione dell'argomento e, dunque, il primo corno del trilemma è adottare qualche forma di fatalismo e determinismo. Si tratta di un'opzione aperta, che discuteremo brevemente, sempre nel secondo paragrafo. Nel resto del contributo ci occuperemo invece delle soluzioni indeterministe, che sono più articolate e interessanti dal punto di vista logico-semantico, oltre che più vicine al senso comune. Le soluzioni indeterministe negano il primo corno del trilemma, ossia accettano la contingenza. Molte soluzioni indeterministe condividono, in diversa misura, un apparato formale i cui ingredienti sono tre: il linguaggio temporale metrico, i *frame* a tempo ramificato, e la cosiddetta semantica occamista. Ce ne occuperemo nel terzo paragrafo. Gli indeterministi si dividono, come abbiamo visto, fra coloro che accettano la bivalenza (e dunque il terzo corno del trilemma) e quelli che la rifiutano (e dunque accettano il secondo corno). Nel quarto paragrafo discuteremo due soluzioni indeterministe bivalenti: la semantica peirceana e la famiglia di soluzioni *Thin red line*. Nel quinto paragrafo ci occuperemo, infine, di alcuni approcci indeterministi non bivalenti: le strategie polivalenti, il supervalutazionismo e il relativismo.

## 2. Fatalismo e determinismo

*Que sera sera* (*Whatever will be will be*) è una celebre canzone degli anni Cinquanta. L'io narrante (o meglio l'io cantante) è una donna, Doris Day nella versione originale, che si pone domande sul proprio futuro – sarò felice? come sarà mio figlio?... La risposta alle domande, che dà inizio al ritornello, è sempre la stessa:

(1) Quel che sarà sarà.

È comune riferirsi a (1) come a un motto 'fatalista'. Il fatalismo, in questo senso, è un atteggiamento di attesa rassegnata e impotente nei confronti del futuro. Senza dubbio *possiamo* usare (1), tra le altre cose, per esprimere un atteggiamento fatalista. Ma certo né l'atteggiamento né (1) coincidono con la *tesi* che i filosofi chiamano fatalismo. Peraltro, (1) è una verità logica, che in forma schematica si può esprimere come 'Se in futuro *A*, allora in futuro *A*'. Invece il fatalismo, l'abbiamo visto, dice che quel che sarà è necessario: 'Se in futuro *A*, allora *è necessario* che in futuro *A*'.

Aristotele presenta l'argomento a favore del fatalismo (v. sopra, Introduzione) nel *De interpretazione* (19a23-25):

> Se ogni affermazione e ogni negazione fosse vera o falsa, per ogni cosa, sarebbe necessario o che di quella cosa si desse il caso, o che di quella cosa non si desse il caso. Se è vero dire che qualcosa è bianco o che non è bianco, è necessario che qualcosa sia bianco o che non sia bianco. […] Quindi è necessario o che l'affermazione sia vera o che la negazione sia vera. Ne segue che nulla di ciò che è, o di ciò che accade, o di ciò che accadrà o di ciò che non accadrà è contingente, ma ogni cosa accade per necessità e non potrebbe essere altrimenti […].

Il punto che Aristotele fa in questo passo è piuttosto chiaro e dovrebbe ormai essere familiare. Se al tempo presente è vero che una cosa è bianca allora è storicamente necessario, ossia *inevitabile*, che la cosa sia bianca – è sempre troppo tardi per cambiare il presente. E lo stesso vale se è vero che una cosa non è bianca, ossia se è falso che la cosa è bianca. Dunque, in generale (qui e in seguito le virgolette svolgono anche il ruolo di quasi-virgolette[2]; inoltre ometteremo sempre le virgolette quando non può esservi confusione):

(P) (a) Se *A* è vero al momento *m* allora 'Necessariamente *A*' è vero a *m*;
(b) Se *A* è falso al momento *m* allora 'Possibilmente *A*' è falso a *m*.

Ma in tal caso, data la bivalenza relativamente a momenti:

(B) O un enunciato è vero al momento *m* oppure è falso a *m*,

segue facilmente che

(C) Per ogni enunciato *A*, o 'Necessariamente *A*' è vero a *m* oppure 'Possibilmente *A*' è falso a *m*.

Quindi mai nessuna verità o falsità è contingente, tutto è necessario. La conclusione, (C), implica la tesi *fatalista* che tutto ciò che accadrà è storicamente necessario (v. Hugh (2015)). Non solo; (C) è una conseguenza del *determinismo causale*, secondo cui, per ogni momento *m*, lo stato del mondo a *m* e leggi di natura necessitano ciò che avverrà a ogni momento successivo a *m* (v. Hoefer (2015)). Se il fatalismo si impegna all'inevitabilità di ciò che avverrà, il determinismo causale giustifica il fatalismo sulla base delle leggi che governano la natura.

Va detto che fatalismo e determinismo possono apparire opzioni attraenti, soprattutto se si considera la loro economia concettuale. Fatalisti e deterministi possono considerare ridondanti molte nozioni logico-semantiche necessarie ai loro avversari. Inoltre la bivalenza vale senza eccezioni per affermazioni sul passato, presente e futuro.

Tuttavia fatalismo e determinismo hanno, almeno in apparenza, numerose conseguenze spiacevoli. La verità di (C), e dunque quella del fatalismo e del determinismo, sembra in forte contrasto con l'idea che possiamo agire liberamente. Se non è possibile agire liberamente, d'altra parte, sembra altrettanto impossibile dare senso a nozioni morali e normative (v. O'Connor (2014); v. McKenna e Coates (2015) per

[2] In altri termini, non distingueremo tra variabili per espressioni (metavariaibli) e citazioni di espressioni. Sulle quasi-virgolette, v. Quine (1940, pp. 35–37).

un'introduzione al ricco dibattito sulla compatibilità tra libertà, responsabilità morale e determinismo). In ultima analisi, tanto il fatalismo quanto il determinismo negano l'intuizione secondo cui il futuro è aperto, non inevitabile. Talvolta il rifiuto della contingenza storica è stato criticato anche sul versante della filosofia della scienza, con appello alla formulazione probabilistica di alcune leggi della fisica contemporanea (v. McCall (1994, 2009) e Peacock (2006)). Se le probabilità descritte da alcune leggi fisiche catturano delle possibilità oggettive, e di nessuna di queste possibilità si può dire che sia privilegiata o 'attuale', allora è ragionevole dubitare della necessità del futuro.

## 3. Tempo ramificato e semantica occamista

Il racconto di Borges *Il giardino dei sentieri che si biforcano* s'impernia su un enigmatico romanzo, descritto inizialmente come 'una confusa farragine di varianti contraddittorie'. Mentre il racconto procede, scopriamo che il romanzo rappresenta proprio il 'giardino dei sentieri che si biforcano' del titolo. Sentieri, biforcazioni e giardino non vanno però presi troppo letteralmente. I 'sentieri' di Borges non si estendono nello spazio ma nel *tempo*. I sentieri sono linee temporali di eventi che si sovrappongono per un certo tratto e poi si biforcano. Le biforcazioni sono tratti in cui una certa linea di eventi *può* evolvere in direzioni distinte – e nel romanzo *lo fa*, dando origine a diverse prosecuzioni. Il 'giardino', di cui il romanzo è una rappresentazione parziale, è l'intero campo delle possibilità, e comprende *tutte* le possibili evoluzioni alternative del nostro universo, incluse quelle su cui ci troviamo.

Per rendere un po' più precisa la metafora dei sentieri che si biforcano – e tradire la letteratura per la semantica formale – possiamo procedere così. Cominciamo concentrandoci sul presente, su *tutto* il presente: l'intero universo per com'è in questo preciso istante. Così facendo, abbiamo isolato una 'fetta temporale' di universo (la fetta presente; ovviamente stiamo tralasciando ogni preoccupazione relativistica, ma v. Belnap (1992)). Nella terminologia usuale, una fetta temporale di universo è detta un *momento*. Un momento si può anche concepire come un evento temporalmente puntuale e spazialmente illimitato.

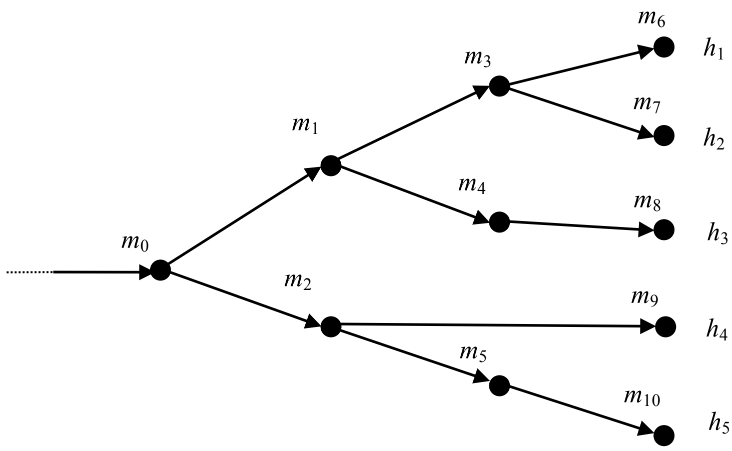
Intuitivamente, i momenti possono costituire stadi successivi di un'evoluzione dell'universo; possono stare, in altre parole, nella relazione di *successione temporale*. Scriveremo $m < m'$ per indicare che i momenti $m$ e *m´* sono temporalmente successivi, ossia che *m* precede *m´*. Un ‘sentiero’ del nostro giardino corrisponde a una *catena massimale* di momenti successivi, ossia, intuitivamente, una fila di momenti tanto lunga quanto più è possibile e tale che, per ogni due momenti distinti della fila, uno o segue o precede l’altro.

I sentieri, ossia le catene, si dicono *storie* (*histories*). Una storia può essere pensata come una cronaca completa di un intero mondo possibile. Il ‘giardino’, l’intero campo delle possibilità dell’universo, comprende tutti i momenti che finora si sono susseguiti, più tutti i futuri possibili di ciascuno di questi momenti.

Fra i filosofi che accettano la metafora del giardino, i deterministi e i fatalisti ammettono un unico sentiero, privo di biforcazioni; gli indeterministi, invece, ammettono una moltitudine di storie diverse, che si sovrappongono per un tratto iniziale, in cui condividono i loro momenti, e poi, allontanandosi verso il futuro, si separano. In questo modo, le storie costituiscono una specie di albero, il cui tronco si apre in diversi rami, i rami si aprono in ramificazioni più piccole e così via.

Un frame a tempo ramificato (BT, *branching-time*, v. Blackburn et al. (2002), McArthur (1976), v. anche Appendice) è una struttura matematica che rappresenta un albero del genere, un complesso di storie possibili che si sovrappongono e ramificano in accordo con la prospettiva indeterminista. Come caso particolare, un frame BT può rappresentare anche il tempo lineare del determinista, ma a questo scopo sono sufficienti strutture più semplici. Generalmente i frame BT soddisfano due condizioni: (i) tutte le storie dell’albero hanno almeno un momento in comune; (ii) se due storie condividono un momento *m*, allora condividono ogni momento precedente a *m* (il passato di ogni momento è unico: non si danno diramazioni ‘dirette verso il passato’). Inoltre, per ragioni di semplicità del sistema logico risultante, assumeremo che l’albero non abbia un momento iniziale né uno terminale, cioè si estenda indefinitamente sia verso il passato sia verso il futuro.

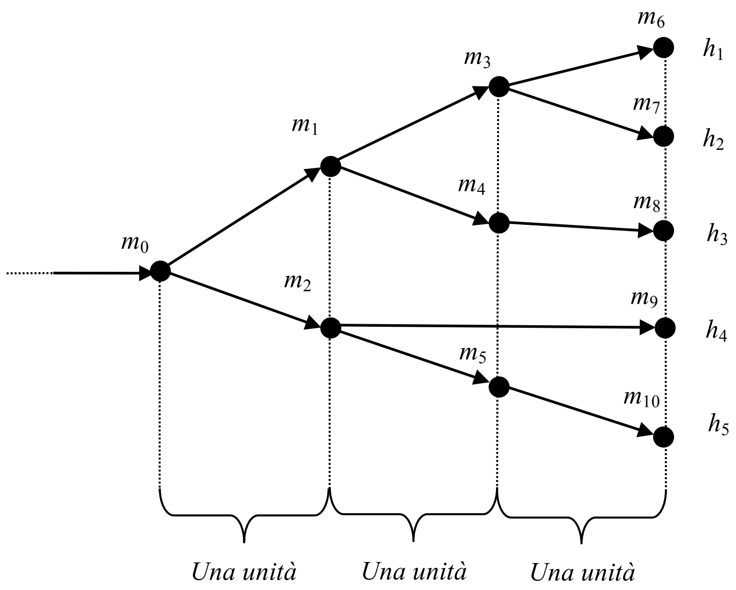
Figura 1




La Figura 1 è una rappresentazione parziale di un albero. La storia $h_1$ attraversa $m_0$, $m_1$, $m_3$ e $m_6$. Le storie $h_1$ e $h_3$ condividono i momenti $m_0$ e $m_1$, sono unite a $m_0$ e si diramano invece a $m_1$. È bene osservare che nell'albero ci sono diversi momenti che non sono nella relazione di successione temporale $<$. È il caso, ad esempio, di $m_1$ e $m_2$: essi non sono momenti successivi ma momenti strettamente alternativi, appartengono a storie che si sono già diramate a un momento precedente.

Oggi è prassi (benché una prassi che fa storcere il naso a qualche filosofo, v. Lewis (1968) e Rosenkranz (2013)) impiegare i frame BT nell'interpretazione dei linguaggi tempo-modali abbastanza potenti da esprimere l'indeterminismo. Noi seguiremo la prassi, con una piccola precisazione. Per formalizzare in modo adeguato frasi come 'Domani ci sarà una battaglia navale' è necessario un linguaggio temporale *metrico*, ossia un linguaggio che permetta di parlare di eventi situati a una certa distanza temporale da un momento dato (ad es. il giorno successivo, un'ora prima, ecc.). L'interpretazione di un linguaggio di questo tipo richiede strutture un po' più complicate rispetto ai frame BT. In particolare, qui utilizzeremo frame BT metrici (BTM, v. Appendice). I frame BTM hanno un ingrediente in più rispetto ai frame BT, ossia una funzione di durata (*Dr*) che specifica, per ogni coppia di momenti successivi, qual è la loro distanza temporale in unità di tempo. Per una parziale rappresentazione di un frame BTM, v. Figura 2.

Figura 2




Il nostro linguaggio metrico temporale di sfondo, $L$, è semplicemente il linguaggio della logica proposizionale (le cui espressioni di base sono gli atomi enunciativi $p$, $q$, ecc. e i connettivi logici di negazione $\neg$ e disgiunzione $\vee$) arricchito con operatori temporali e modali. Gli atomi rappresentano enunciati al tempo presente, in cui non compare nessun riferimento al passato o al futuro (ad es. 'C'è una battaglia navale', 'Il gatto di Schrödinger è vivo'). Gli operatori temporali, $F(x)$ e $P(x)$, si leggono, intuitivamente, 'fra/dopo $x$ unità di tempo' e '$x$ unità di tempo fa/prima'. L'operatore modale $\Box$ si legge 'È inevitabile'. Così, ad esempio, se l'atomo $p$ è 'C'è una battaglia navale', e l'unità di tempo sono giorni, allora:

'$F(1)p$' si traduce intuitivamente 'Fra 1 giorno, ci sarà una battaglia navale'.

'$P(1)p$' si traduce intuitivamente '1 giorno fa, c'era una battaglia navale'.

'$\Box p$' si traduce intuitivamente 'È inevitabile che ci sia (adesso) una battaglia navale'.

Dati gli atomi del linguaggio e un frame BTM, è possibile specificare una (funzione di) *valutazione*, che associa a ciascun atomo la classe dei momenti a cui l'atomo è vero. La coppia formata da un frame BTM e da una valutazione si dice *modello* BTM (v. ancora l'Appendice per una definizione rigorosa di valutazioni e modelli).

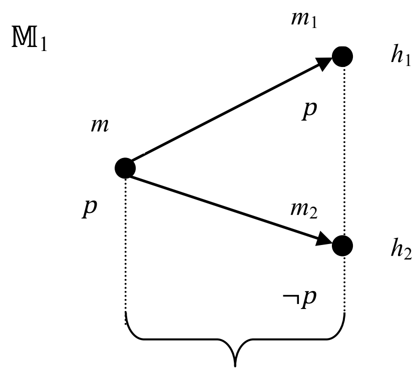
I modelli BTM si correlano in modo molto naturale a una specifica semantica, la cosiddetta semantica *occamista* (OC). Formulata da Arthur Prior (1967), OC è dichiaratamente ispirata ad alcune idee di Guglielmo da Occam (anche se, plausibilmente, cattura in modo molto parziale il trattamento occamista dei futuri contingenti; v. Øhrstrøm (2009), Malpass e Waver (2012)). Come abbiamo già detto, OC non determina una specifica soluzione al problema dei futuri contingenti. Molte delle soluzioni oggi presenti sul mercato filosofico, comunque, sono riconducibili a estensioni o a modifiche di OC.

OC si fonda su un'osservazione molto semplice: tutti gli enunciati di $L$, anche i futuri contingenti, ricevono un valore di verità determinato non appena si fissa, oltre a un momento, anche una *storia* che passa per quel momento. Una storia, lo sappiamo, è una cronaca esaustiva del passato, presente e futuro dell'universo. Di conseguenza, ad esempio, valutare 'Domani ci sarà una battaglia navale' a un momento $m$ e su una storia richiede semplicemente di esaminare quello che la storia 'dice' di $m$. Nulla è lasciato all'indeterminatezza o al caso.

Così, in OC il valore di verità (in un modello BTM) di tutti gli enunciati del linguaggio è specificato *a un momento e su una storia*, ossia relativamente a coppie formate da un momento e da una storia che passa per quel momento. Scriveremo '$m/h$' per indicare la coppia $(m, h)$ e, insieme, segnalare che $m$ passa per $h$. Il cuore di OC è una definizione ricorsiva (tarskiana) della nozione di verità a una coppia $m/h$ (in un modello BTM, v. Appendice).

L'aspetto per noi più interessante della definizione sono le condizioni di verità degli enunciati temporali e modali. Intuitivamente, in OC, un enunciato di forma $F(x)A$ è vero a $m/h$ sse $A$ è vero su $h$ al momento che incontriamo se avanziamo da $m$ di $x$ unità lungo $h$ (le condizioni di verità di $P(x)A$ sono simmetriche, ossia richiedono di *retrocedere* di $x$ unità da $m$ lungo $h$). Dunque, la verità futura (passata) al momento $m$ sulla storia $h$ è tradotta come verità a un momento di $h$ successivo (precedente) a $m$. D'altra parte, un enunciato $\Box A$ è vero al punto $m/h$ sse $A$ è vero a $m$ su tutte le storie che passano per $m$. L'inevitabilità storica a un momento $m$ è tradotta formalmente come verità a $m$ su tutte le storie che passano per $m$.

Figura 3




*Una unità = un giorno*

Facciamo qualche esempio con riferimento al modello $\mathbb{M}_1$ parzialmente rappresentato in Figura 3. Poniamo che il momento $m$ sia oggi, e che $m_1$ e $m_2$ siano versioni alternative di domani. L'atomo $p$, interpretato come 'C'è una battaglia navale', è vero a $m_1$ e falso a $m_2$: in uno dei domani possibili la battaglia c'è, in un altro no. Dunque la battaglia è oggi contingente e $F(1)p$ ('Domani ci sarà una battaglia navale') è oggi un futuro contingente. Ora, in OC non ha senso chiedersi, di un enunciato come $F(1)p$, se sia vero o falso *oggi* (cioè *al momento m*). È invece necessario specificare, oltre al giorno, anche la storia sulla quale si deve avanzare di un giorno. Nell'esempio, $F(1)p$ è vero oggi su $h_1$, dato che $p$ è vero domani sulla storia $h_1$. Tuttavia $F(1)p$ oggi è falso su $h_2$, perché $p$ è falso domani su $h_2$. Di conseguenza, $\Box F(1)p$ ('È inevitabile che domani ci sarà una battaglia navale') oggi è falso sia su $h_1$ sia su $h_2$, dato che oggi $F(1)p$ è falso su almeno una storia ancora possibile.

Come abbiamo già detto, OC è una semantica che permette di catturare in modo adeguato la *logica* del tempo e della contingenza storica, ossia le verità e le inferenze logiche che coinvolgono nozioni temporali e modali storiche. Ad esempio, in OC sono validi enunciati immediatamente ovvi che altre semantiche tempo-modali non permettono di validare, e d'altra parte nessun enunciato particolarmente sospetto è valido. Fra i principi ragionevoli che sono validi in OC possiamo menzionare il *principio del* *terzo escluso*, quello del *terzo escluso futuro* e il *principio di retrogradazione*:

(TE) $A \vee \neg A$
(TEF) $F(x)A \vee F(x) \neg A$ (es. 'O domani pioverà o domani non pioverà')
(PR) $A \rightarrow P(x)F(x)A$ (es. 'Se piove allora ieri si dava il caso che l'indomani sarebbe piovuto')

Uno dei principi dubbi e che in OC *non* sono validi è il *principio della necessità del passato*, che spesso ricorre in argomenti fatalisti, fra cui le ricostruzioni standard del celebre *Argomento dominatore* di Diodoro Crono (v. Prior (1967a), Ciuni e Proietti (2014)):

(PNP) $P(x)A \rightarrow \Box P(x)A$ (es. 'Se ieri $A$, allora inevitabilmente ieri $A$')

Un principio come (PNP) è sospetto perché la lettera schematica che vi ricorre, $A$, può essere sostituita con qualsiasi formula di $L$. In particolare, se (PNP) fosse valido, dovremmo ritenere valido anche il seguente schema, ottenuto sostituendo $A$ con un enunciato di forma $F(x+y)B$:

(PNP1) $P(x)F(x+y)B \rightarrow \Box P(x)F(x+y)B$ (es. 'Se ieri si è dato il caso che due giorni dopo sarebbe piovuto, allora inevitabilmente ieri si è dato il caso che due giorni dopo sarebbe piovuto').

È facile vedere qual è il problema di (PNP1). Nulla vieta che alcune affermazioni che iniziano con l'operatore di passato $P(x)$ finiscano per parlare del futuro, contengano qualche 'traccia di futuro' (Prior 1967: 24). In effetti, qualunque affermazione di $L$ sul futuro è equivalente a qualche affermazione che comincia per $P(x)$. Ad esempio, $F(1)A$ ('Fra un'unità di tempo, $A$') è equivalente a $P(1)F(2)A$ ('Un'unità di tempo fa, due unità dopo, $A$'). Dunque se (PNP) fosse valido, contrariamente a quanto avviene in OC, allora sarebbe valido anche il principio fatalista per cui tutte le affermazioni (anche quelle sul futuro) sono storicamente necessarie.

In quanto semantica per i futuri contingenti, d'altra parte, OC può essere attraente solo per l'indeterminista: per il determinista e il fatalista la relativizzazione della verità a storie è ridondante. E tuttavia, OC da sola non determina una soluzione indeterminista precisa al problema dei futuri contingenti. Vediamo perché.

Da un punto di vista indeterminista, di norma, il momento in cui un enunciato *A* è usato, o *momento* (del contesto) *d'uso*, è attraversato da moltissime storie diverse. OC ci costringe a scegliere una storia precisa, perché la nozione di verità in OC è definita solo relativamente a coppie momento-storia. Ma al contempo, OC è del tutto silente non solo su quale storia o storie dovremmo scegliere, ma anche sul tipo di considerazioni che dovrebbero guidarci nella scelta. E sappiamo che, se *A* è un futuro contingente, la scelta di valutarlo su certe storie piuttosto che su altre fa una *grande* differenza – tutta la differenza che c'è tra il vero e il falso.

Dunque, una semantica indeterminista adeguata per i futuri contingenti deve chiarire se e in che modo agli enunciati di *L* può essere attribuito un valore di verità relativamente a *momenti* e non, o non solo, relativamente a coppie momento-storia. Oggi molte proposte soddisfano questo requisito. Nei prossimi due paragrafi ci occuperemo di quelle principali. Lo faremo mantenendo OC e i modelli BTM come termini di paragone. In particolare, presenteremo le varie proposte come modifiche o estensioni di OC o dei modelli BTM. Queste proposte si possono classificare in due famiglie: quelle che assegnano ai futuri contingenti un valore di verità determinato (e dunque preservano la bivalenza) relativamente a ciascun momento e quelle che non lo fanno.

## 4. Semantiche bivalenti

In questa sezione parleremo della semantica peirceana (PEI) e delle semantiche della *Thin red line*. I sostenitori di queste semantiche accolgono il terzo corno del trilemma (V), ossia rifiutano l'argomento fatalista e cercano di coniugare contingenza e bivalenza. PEI è stata formulata da Prior (1967a). L'approccio della *Thin red line* è stato inizialmente suggerito da Øhrstrøm (1981), per poi essere difeso da Braüner et al. (2000) e Øhrstrøm (2009, 2014) dalle critiche di Belnap e Green (1994) e Belnap et al. (2001).

### 4.1 Semantica peirceana

PEI nasce dalla volontà di preservare tanto la bivalenza, tanto l'idea, condivisa sia da Peirce (1974, p. 147) sia da Prior (1968, p. 38), che «non si può dire veramente che qualcosa ‘accadrà’ (*futurum*) se questo qualcosa non è già ‘presente nelle sue cause’» e, dunque, solo se è storicamente necessario.

In PEI il tempo futuro delle lingue naturali è tradotto nei termini di un operatore futuro primitivo, che indichiamo come $F_P(x)$. Intuitivamente, $F_P(x)$ è equivalente alla necessitazione dell’operatore futuro di OC – in altre parole, $F_P(x)A$ corrisponde a $\Box F(x)A$. Il linguaggio peirceano, $L_{\mathrm{PEI}}$, differisce da $L$ perché (i) ha come operatore futuro $F_P(x)$ anziché $F(x)$ e (ii) non contiene l’operatore di necessità storica $\Box$. La clausola semantica corrispondente a $F_P(x)$ è:

(PEI) $F_P(x)A$ è vero al momento $m$ sse, per ogni storia $h$ che passa per $m$, $A$ è vero al momento di $h$ che si trova $x$ unità di tempo dopo $m$; altrimenti $F_P(x)A$ è falso a $m$.

Dato $F_P(x)$, è possibile definirne il duale $f_P(x)$, il cui significato intuitivo è ‘È possibile che tra $x$ unità di tempo si darà il caso che’. A differenza di OC, nei punti di valutazione di PEI non compare il parametro storia: tutti gli enunciati sono valutati solo a momenti. Dunque, PEI rispetta uno dei requisiti minimali che abbiamo posto su una semantica indeterminista, ossia permette di valutare enunciati rivolti al futuro relativamente a soli momenti. Tuttavia, un’affermazione come ‘Domani si darà il caso che $A$’, se interpretata come $F_P(1)A$, è PEI-vera a $m$ sse è *inevitabile* a $m$ che $A$ si darà domani, ed è PEI-falsa a $m$ altrimenti. Di conseguenza, ogni enunciato futuro contingente è falso. Per esempio, rispetto al modello $\mathbb{M}_1$ della Figura 3, $F_P(1)p$ è un futuro contingente a $m$. Da (PEI) segue che $F_P(1)p$ è PEI-falso a $m$, perché $p$ è PEI-falso ad almeno uno dei momenti che si trovano un’unità di tempo dopo $m$, cioè a $m_2$.

PEI è bivalente e rende valido il principio del terzo escluso, (TE). I sostenitori di PEI rifiutano l’argomento fatalista aristotelico come infondato. Tuttavia in PEI non cade la premessa aristotelica (Pa), per cui la verità di una formula (a un momento) implica la verità della sua necessitazione. Cade invece la premessa (Pb), secondo cui, se un enunciato $A$ è falso, allora è falso anche ‘Possibilmente $A$’. Può ben accadere, ad esempio, che l’enunciato di $L_{\mathrm{PEI}}$ corrispondente a ‘Fra $x$ unità, $p$’ ($F_P(x)p$), sia falso a un momento $m$, mentre sia vero a $m$ l’enunciato di $L_{\mathrm{PEI}}$ corrispondente a ‘Possibilmente, fra $x$ unità, $p$’ ($f_P(x)p$) (v. il modello $\mathbb{M}_1$ della Figura 3).

In PEI il principio del terzo escluso futuro (TEF) non è valido. Per rendersene conto, è sufficiente tornare alla Figura 3 e valutare in $\mathbb{M}_1$ a $m$

l'esempio di (TEF) $F_P(1)p \vee F_P(1)\neg p$. Inoltre, diversi autori hanno criticato la semantica peirceana per la sua povertà espressiva. In particolare, in PEI non è possibile distinguere tra enunciati veri ed enunciati inevitabilmente veri (o tra enunciati veri ed enunciati possibilmente veri, se si decide di tradurre il futuro semplice attraverso l'operatore $f_P(x)$). Questa limitazione sembra avere numerose conseguenze spiacevoli. Ad esempio, come ha osservato Belnap (2001, p. 160) in PEI va perduta la differenza intuitiva tra il contenuto delle scommesse (2) e (3):

(2) Scommetto che domani ci sarà una battaglia navale.
(3) Scommetto che è inevitabile che domani ci sarà una battaglia navale.

### 4.2 Thin red line

Un tempo si diceva che l'impero britannico fosse tenuto in piedi da una sottile linea rossa di soldati al servizio della regina. Analogamente, secondo alcuni filosofi, l'albero ramificato è attraversato da una sottile linea rossa, una storia privilegiata. Come la prima linea rossa, anche la seconda non si impone alla vista, ma questo non la rende meno reale.

Gli approcci della *Thin red line* vogliono modellare l'intuizione che non tutte le storie possibili sono sullo stesso piano, perché una di esse, la storia attuale o *thin red line*, è privilegiata. La thin red line che attraversa $m$ è un corso possibile di eventi, proprio come le altre storie che passano per $m$. A differenza di queste ultime, la thin red line include il 'vero futuro' di $m$. I sostenitori della *Thin red line* pensano che sia determinato quale, fra le storie possibili, è quella attuale.

Quest'idea è ereditata dal dibattito contemporaneo dalla soluzione che Guglielmo da Occam (1954) propone per il problema della prescienza divina e del libero arbitrio (v. Øhrstrøm (2009), Malpass e Waver (2012)). Se Dio conosce oggi ciò che farò domani, allora è inevitabile che domani le cose andranno così come Dio le conosce oggi. Dunque o Dio è presciente ma non sono libero, o sono libero ma Dio non è presciente. La replica di Occam è che non tutte le verità sul futuro che Dio conosce oggi sono inevitabili. Se Dio oggi sa che domani peccherò, allora oggi è vero che domani peccherò. Ma non è inevitabile. Gli enunciati al futuro che sono veri a un dato momento $m$ sono quelli veri sulla storia che, tra quelle possibili a $m$, è attuale. Gli enunciati inevitabilmente veri a $m$ sono invece quelli veri su tutte le storie possibili a $m$.

È possibile far giocare alla thin red line almeno due ruoli semantici diversi. La thin red line può figurare direttamente nelle clausole ricorsive della semantica, in particolare in quelle per gli enunciati al futuro. Ad esempio, possiamo dire che $F(x)A$ è vero al momento $m$ sse $A$ è vero al momento che incontriamo se avanziamo di $x$ unità lungo la thin red line. Altrimenti, e questo è un secondo ruolo semantico, la thin red line può figurare nella definizione di verità a un momento d'uso. Ad esempio, si può dire che, in generale, un enunciato è vero al momento d'uso $m$ sse è OC-vero a $m$ sulla thin red line. Un approccio del secondo tipo è interessante, e preserva la bivalenza relativamente a tutti i momenti d'uso che appartengono alla thin red line. Si tratta, tuttavia, di una proposta recente sulla quale non c'è ancora una ricca letteratura (ma v. Malpass e Waver (2012), Iacona (2014), Waver (2014)). Qui ci concentreremo dunque sulle semantiche in cui la thin red line gioca il primo dei due ruoli semantici.

Queste semantiche si possono distinguere in due varianti principali. Nella prima l'albero include una e una sola thin red line, nella seconda invece la thin red line è relativa a momenti. La prima variante è nota come *Absolute thin red line* (AT). La seconda variante corrisponde a due famiglie alternative di semantiche, quelle *Relative thin red line* (RT) e quelle *Dynamic thin red line* (DT).

In AT, le condizioni di verità di enunciati di forma $F(x)A$ sono definite in questo modo:

(AT) $F(x)A$ è vero al momento $m$ sse $A$ è vero a un momento $m'$ che si trova a $x$ unità nel futuro di *m sull'unica thin red line* $\boldsymbol{h}$; altrimenti $F(x)A$ è falso a $m$.

Quest'approccio è inizialmente attraente per chi intende salvare sia la bivalenza sia la contingenza. Tuttavia, benché AT conservi la bivalenza, lo fa a caro prezzo. Infatti, tutti gli enunciati rivolti al futuro sono AT-falsi a momenti non attraversati da $\boldsymbol{h}$. Inoltre, come hanno osservato Belnap e Green (1994, p. 379), in AT non sembra possibile dar conto della semantica di enunciati come:

(4) Uscirà testa, ma è possibile che non uscirà testa, e che poi uscirà testa.

Nel valutare questo enunciato dobbiamo considerare non solo quel che accade nella thin red line $\boldsymbol{h}$ ma anche quel che è possibile o futuro in storie diverse da $\boldsymbol{h}$. Una sola storia privilegiata, concludono Belnap e Green, non è sufficiente.

La semantica *Relative thin red line* (RT) (v. Belnap e Green (1994) e Belnap e al. (2001)) è una prima, naturale via di ritirata rispetto ad AT. RT relativizza la nozione di storia attuale a momenti: una stessa storia può essere attuale per un momento e non esserlo per un altro. Relativizzare la thin red line corrisponde a definire una funzione TRL che associ a ciascun momento $m$ la sua storia attuale, TRL($m$). Una volta introdotta la funzione TRL, è possibile specificare le condizioni di verità di enunciati di forma $F(x)A$ in questo modo:

(RT) $F(x)A$ è vero a $m$ sse esiste un momento $m'$ successivo a $m$ di $x$ unità di tempo che appartiene a TRL($m$) ed è tale che $A$ è vero $m'$; altrimenti $F(x)A$ è falso a $m$.

RT risolve molte delle difficoltà di AT. Non solo in RT si possono accomodare enunciati come (4), ma sono inoltre validi principi intuitivi come il terzo escluso e il terzo escluso futuro. Tuttavia Belnap e Green (1994) hanno argomentato che RT contraddice l'assunzione che si diano diramazioni future. Questo perché, a loro parere, in una semantica adeguata un principio come (5) dovrebbe essere valido:

(5) $F(x)F(y)A \rightarrow F(x + y)A$

Ora, per assicurare la validità di (5) in RT è necessario imporre opportune condizioni sulla funzione TRL. Una condizione del tutto intuitiva è:

(A1) $\forall m(m \in \mathrm{TRL}(m))$

secondo cui ogni momento è attuale dalla propria 'prospettiva'. É possibile mostrare che (5) è valido in RT se TRL soddisfa, oltre ad (A1), anche la seguente condizione:

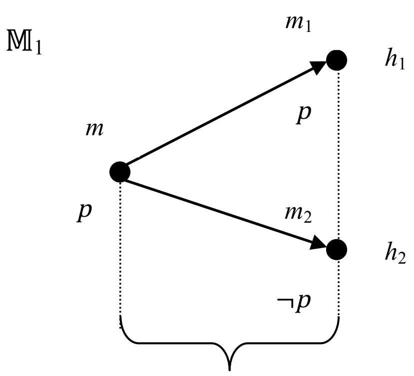
(A2) $\forall m, m'(m < m' \rightarrow \mathrm{TRL}(m) = \mathrm{TRL}(m'))$

Ma la congiunzione di (A1)-(A2) vieta diramazioni future, rendendo la struttura del tempo lineare o deterministica: intuitivamente, se ogni momento ha la sua thin red line 'privata', che tuttavia è costretto ad ereditare da momenti precedenti, allora tutti i momenti devono appartenere a un'unica thin red line. Braüner et al. (2000) e Øhrstrøm (2009) hanno obiettato che un sostenitore di RT non è forzato ad assumere (A2), potendo accettare una condizione più debole:

(A2´) $\forall m, m´(m < m´ \& \ m´ \in \text{TRL}(m) \rightarrow \text{TRL}(m) = \text{TRL}(m´))$

La nuova condizione non impone più che, dato un momento $m$, ogni momento successivo $m´$ appartenga alla thin red line TRL($m$) di $m$, ma solo che, se $m´$ appartiene a TRL($m$), allora ha TRL($m$) come thin red line. Se congiunta con (A1), (A2´) è compatibile con l'esistenza di diramazioni future e rende valido (5) in RT. Tuttavia, (A1)-(A2´) rendono invalido il principio di retrogradazione (PR) in RT. Per vedere come mai, basta considerare la Figura 3 (che riproponiamo qui per comodità del lettore). Supponendo che $\text{TRL}(m) = h_2$ e $\text{TRL}(m_1) = h_1$, il condizionale $p \rightarrow P(1)F(1)p$ è RT-falso a $m_1$, perché $p$ è RT-vero a $m_1$ ma $P(1)F(1)p$ è RT-falso a $m_1$.

Figura 3




*Una unità = un giorno*

La non validità di (PR) è una conseguenza spesso ritenuta sgradita. Per ovviare al problema, Braüner et al. (2000) e Øhrstrøm (2009, 2014) propongono una semantica diversa rispetto a RT, la cosiddetta *Dynamic thin red line* (DT). (PR) è invalido in RT perché la funzione TRL può associare a due momenti, di cui l'uno è successivo all'altro, due thin red line differenti.

L'idea degli autori è quella di restringere le storie rilevanti per la valutazione di un enunciato a un momento $m$. In particolare, sono escluse le storie che attraversano qualche momento $m'$ successivo a $m$ ma non sono la thin red line di $m'$. In altri termini, l'insieme C($m$) delle storie legittime per la valutazione di una formula usata a $m$ è

(6) $C(m)=\{h : m \in h \ \&$ per ogni $m' > m$ tale che $m' \in h, TRL(m') = h\}$

Si noti che la congiunzione di (A1)-(A2´) implica che la thin red line di $m$ è una delle storie legittime a cui valutare un enunciato relativamente a $m$. La definizione (6) è alla base della semantica DT. Le clausole semantiche di DT sono del tutto analoghe a quelle occamiste, la sola differenza è che in DT la storia che figura in un punto di valutazione $m/h$ deve appartenere all'insieme C($m$). La nuova proposta rende valido (5), il terzo escluso, il terzo escluso futuro e il principio di retrogradazione. Queste caratteristiche sembrano mettere al riparo DT dalle obiezioni avanzate contro RT.

Purtroppo, la semantica DT, come OC, non soddisfa il requisito minimale di cui abbiamo già parlato, ossia non permette la valutazione di enunciati a soli momenti. Inoltre, DT tradisce un'intuizione fondamentale degli approcci *Thin red line*, secondo cui un enunciato al futuro è vero a $m$ sse è vero sulla thin red line di $m$. DT non vieta infatti di valutare un enunciato a un momento e a una storia che non è la thin red line di quel momento.

Oltre alle obiezioni specifiche che abbiamo considerato, gli approcci della Thin red line sono stati oggetto di critiche più generali. Belnap e Green (1994, pp. 380-381, Belnap et al. 2001, p. 168) hanno sostenuto che questi approcci sono incompatibili con l'indeterminismo. Per l'indeterminista le possibilità future di un dato momento $m$ non vanno intese come possibilità epistemiche, ossia come possibilità lasciate aperte dalle informazioni disponibili a $m$. Al contrario, esse sono oggettive o *de re*. Se il tempo si dirama, a $m$ è metafisicamente indeterminato quale fra le storie ancora possibili a $m$ sarà attuale dopo $m$ (ossia è la thin red line di $m$). Ma identificare una storia come *attuale* significa negare che il futuro di $m$ sia indeterminato. Quindi l'identificazione di una storia attuale negherebbe l'indeterminismo, svuotando di senso l'idea stessa di possibilità storica oggettiva. Inoltre, alcuni filosofi avversano la thin red line perché sembra incompatibile con una concezione *dinamica* dello sviluppo temporale, in cui l'albero del tempo «"cresce" o invecchia perdendo man mano dei rami» (McCall (1994, p. 3)). È difficile infatti dar senso ad alcuni elementi di questa concezione, ad esempio l'intuizione che l'universo si determini con l'avanzare del presente, se si ritiene che lo sviluppo "vero" o attuale del nostro universo sia già dato *ab initio*. La thin red line è invece un'opzione teorica attraente per coloro che pensano al tempo in analogia con lo spazio e hanno una concezione dell'albero statica, in cui nessun momento, nemmeno quello presente, è privilegiato (i cosiddetti B-teorici, v. Torrengo (2012) per un'introduzione al dibattito tra A- e B-teorici in filosofia del tempo).

## 5. Semantiche non bivalenti

Ora passiamo agli approcci che rispondono al trilemma (V) rinunciando alla bivalenza. In particolare, discuteremo gli approcci polivalenti proposti da Łukasievicz (1970a, 1970b) e da Bourne (2004), la semantica supervalutazionista (SUP) introdotta da Thomason (1970) e il relativismo (REL) di MacFarlane (2003, 2008, 2014).

### 5.1 Approcci polivalenti

Uno dei primi tentativi di formalizzare le intuizioni aristoteliche espresse nel *De Interpretatione* si deve al logico polacco Łukasievicz (1970a, b). Per far posto all'idea che i futuri contingenti non siano né veri né falsi, Łukasievicz introduce un terzo valore semantico – *indeterminato* (indicato con ½) – distinto sia dalla verità (indicata con 1) che dalla falsità (indicata con 0). Poi modifica le tavole di verità classiche per i connettivi logici di negazione, congiunzione e disgiunzione nel modo seguente.

| ¬ | |
|---|---|
| 1 | 0 |
| ½ | ½ |
| 0 | 1 |

| ∨ | 1 | ½ | 0 |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 |
| ½ | 1 | ½ | ½ |
| 0 | 1 | ½ | 0 |

| & | 1 | ½ | 0 |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | ½ | 0 |
| ½ | ½ | ½ | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |

Le nuove tavole di verità estendono quelle classiche: se gli argomenti di una negazione, di una disgiunzione o di una congiunzione hanno valori di verità determinati, allora negazione, disgiunzione e congiunzione hanno nella logica di Łukasievicz lo stesso valore di verità che avrebbero rispettivamente in logica classica. Le cose cambiano quando almeno un argomento di una negazione, di una disgiunzione o di una congiunzione ha valore indeterminato, ½. La negazione di un enunciato indeterminato è indeterminata, così come le disgiunzioni e le congiunzioni di enunciati (entrambi) indeterminati sono indeterminate. Queste caratteristiche hanno indotto diversi autori a rifiutare le tavole di Łukasievicz. In primo luogo, la logica generata dalle sue tavole non rende valido il terzo escluso: se $A$ ha valore ½, anche $A \vee \neg A$ ha valore ½. Inoltre, nemmeno il principio di non contraddizione è valido, se lo si identifica con lo schema

(NC) $\neg(A \mathbin{\&} \neg A)$

Infatti ogni esempio di (NC) ha valore ½ se $A$ ha valore indeterminato. Bourne (2004) attribuisce questo risultato alle clausole di Łukasievicz per la negazione. Secondo Bourne, se $A$ è indeterminato, dire che non si dà il caso che $A$ equivale a dire qualcosa di vero. Dunque, propone di rimpiazzare la tavola di verità della negazione di Łukasievicz con quella di Bochvar (1938):

| ¬ | |
|---|---|
| 1 | 0 |
| ½ | 1 |
| 0 | 1 |

Data questa tavola di verità per la negazione, e conservando le clausole di Łukasievicz per congiunzione e disgiunzione, (TE) e (NC) ritornano validi.

Tuttavia la semantica di Bourne incontra numerose difficoltà se impiegata nella valutazione di enunciati del nostro linguaggio tempo-modale metrico $L$. Poniamo che $F(x)A$ sia un futuro contingente a $m$, e che dunque abbia valore ½ a $m$. Date le tavole di verità di Bourne, la sua negazione, $\neg F(x)A$, è vera a $m$. Inoltre Bourne sostiene, in modo ragionevole, che se $F(x)A$ è un futuro contingente a $m$ anche $F(x)\neg A$ lo è, e dunque ha anch'esso valore ½ a $m$. Di conseguenza, nel sistema di Bourne il principio del terzo escluso futuro è invalido. Inoltre, esiste una differenza semantica tra enunciati di forma $F(x)\neg A$ e quelli di forma $\neg F(x)A$ (nel nostro esempio, il primo è indeterminato a $m$ mentre il secondo è vero, e dunque non è un futuro contingente a *m*), mentre nessuna differenza semantica simile sembra sussistere nel linguaggio ordinario. Ad esempio, 'Domani non pioverà' e 'Non si dà il caso che domani pioverà' sembrano esprimere la stessa proposizione se proferiti allo stesso momento (v. MacFarlane (2014, p. 216)). Dunque è dubbio che la semantica di Bourne catturi il significato inteso della negazione, in particolare nel caso, centrale per la sua proposta, in cui la negazione si applichi a futuri contingenti.

## 5. 2 Supervalutazionismo

Come abbiamo appena visto, non è semplice conciliare alcune validità intuitive (ad es. il terzo escluso) con il rifiuto della bivalenza. La semantica supervalutazionista (SUP) nasce (anche) per dare una soluzione rigorosa a questo problema. SUP è stata proposta originariamente da Mehlberg (1958) in relazione al problema della vaghezza, per poi essere formalizzata da Van Fraassen (1966). La sua applicazione ai futuri contingenti si deve a Thomason (1970).

L'idea di fondo di una semantica supervalutazionista per i futuri contingenti è semplice. Nella semantica Occamista, come abbiamo visto, un enunciato *A* è valutato a coppie momento-storia *m*/*h*. In alcuni casi, tuttavia, il parametro storia è ridondante, perché *A* ha il medesimo valore di verità per qualunque scelta di *h*. Quando questo avviene, il supervalutazionista assegna un valore di verità ad *A* relativamente al momento *m*, naturalmente, il valore di verità che *A* ha relativamente a *m*/*h* per qualunque scelta di *h*. Quando questo *non* avviene, il supervalutazionista non assegna un valore di verità determinato ad *A* relativamente a *m*; non è possibile, infatti, identificare la storia 'attuale' tra quelle che attraversano *m*, giacché le storie che si diramano a *m* sono tutte egualmente possibili a *m* (v. Thomason (1970, p. 270; 1984, p. 145)). Per il supervalutazionista, dunque, la valutazione di un enunciato *A* relativamente a *m* non dipende, come vogliono i sostenitori della thin red line, dal valore di *A* a *m* su una storia specifica, ma dal suo valore su *tutte* le storie che passano per *m*. In particolare, dato un enunciato *A* di *L*, avremo che:

($SUP_1$) *A* è vero a *m* sse *A* è OC-vero a *m*/*h*, per ogni storia *h* che attraversa *m*.

($SUP_2$) *A* è falso a *m* sse *A* è OC-falso a *m*/*h*, per ogni storia *h* che attraversa *m*.

La SUP-verità e la SUP-falsità sono valori semantici mutuamente esclusivi ma non esaustivi. Nessun enunciato di $L$, infatti, è sia SUP-vero che SUP-falso a $m$, e tuttavia ci sono enunciati di $L$, i futuri contingenti a $m$, che non sono né SUP-veri né SUP-falsi a $m$. Per esempio, nel modello $\mathbb{M}_1$ della Figura 3, $F(1)p$ è un futuro contingente a $m$. In particolare, è OC-vero a $m/h_1$ ma OC-falso a $m/h_2$. Da (SUP$_1$)-(SUP$_2$) segue che l'enunciato $F(1)p$ non è SUP-vero né SUP-falso a $m$.

SUP gode di alcune proprietà particolarmente gradite: ogni formula di $L$ valida in OC rimane tale in SUP. Quindi (TE), (TEF) e (PR) sono tutti validi entro l'approccio supervalutazionista, in accordo con alcuni *desiderata* aristotelici. Questa caratteristica, inoltre, consente di mettere in luce una proprietà particolarmente interessante di SUP. Utilizziamo di nuovo il modello $\mathbb{M}_1$ della Figura 3 e valutiamo al momento $m$ un esempio di (TE), $F(1)p \vee \neg F(1)p$. La disgiunzione è SUP-vera a $m$, perché è OC-vera sia a $m/h_1$ sia a $m/h_2$. Tuttavia ciascuno dei suoi disgiunti, essendo un futuro contingente a $m$, non è SUP-vero né SUP-falso a $m$. In breve, in SUP le disgiunzioni (così come le congiunzioni) non sono vero-funzionali: per individuare il loro valore di verità non è sempre sufficiente conoscere il valore di verità dei loro enunciati costituenti.

Una critica a SUP che ha ricevuto una notevole attenzione in letteratura è stata formulata da Williamson. La logica generata dal supervalutazionismo, secondo Williamson (1996, p. 152), «invalida il nostro modo naturale di pensare deduttivamente». Usualmente la nozione di conseguenza logica è caratterizzata nei termini di conservazione della verità da premesse a conclusioni. Dato che il supervalutazionista identifica la verità con la SUP-verità, dovrebbe formulare la nozione di conseguenza logica nei termini della conservazione della SUP-verità. In altre parole (e limitandosi a inferenze dotate di un'unica premessa e conclusione), il supervalutazionista dovrebbe adottare la seguente definizione (dove $A$ e $B$ sono enunciati):

(CL) $B$ è conseguenza logica supervalutazionista di $A$ sse, per ogni momento $m$, se $A$ è SUP-vera a $m$, allora $B$ è SUP-vera a $m$.

Se adottiamo (CL), però, dobbiamo rinunciare alla validità di alcune regole inferenziali classiche. Per semplicità, ci limitiamo a considerare la regola della prova condizionale (o introduzione del condizionale): se $B$ è conseguenza logica di $A$, allora $A \rightarrow B$ è una formula valida. Dunque se $B$ è conseguenza logica di $A$, è corretto inferire che $A \rightarrow B$. Dati SUP e (CL), tuttavia, benché $\Box A$ sia conseguenza logica supervalutazionista di $A$, il condizionale $A \rightarrow \Box A$ non è una validità supervalutazionista. Quindi non è corretto inferire $A \rightarrow \Box A$ dal fatto che $\Box A$ è conseguenza logica supervalutazionista di $A$ (v. Williamson (1996, pp. 151-152)). I supervalutazionisti hanno risposto a quest'argomento di Williamson contestando (CL) e sostituendola con una definizione che rendesse la nozione di conseguenza supervalutazionista più conservativa rispetto alla nozione di conseguenza classica (v. MacFarlane (2014, pp.229-230) e Varzi (2007)).

Al supervalutazionismo è anche possibile rivolgere, *mutatis mutandis*, un'obiezione che abbiamo già incontrato discutendo la semantica Peirceana. Il supervalutazionista identifica la verità a un momento con la verità a tutte le storie che lo attraversano. Ma allora si può sostenere che, per il supervalutazionista, la verità collassa sulla verità inevitabile, in forte contrasto con il senso comune.

### 5.3 Relativismo

Secondo MacFarlane (2003, pp. 323-325), il dibattito sui futuri contingenti si divide tra i difensori di due intuizioni apparentemente incompatibili. La prima è quella *indeterminista*, condivisa da Aristotele, dai sostenitori delle semantiche polivalenti e dai supervalutazionisti. Secondo l'intuizione indeterminista, poiché oggi non c'è nulla che decida la questione se domani ci sarà o no una battaglia navale, allora oggi (Fc) ('Domani ci sarà una battaglia navale') non è né vero né falso. La seconda intuizione è quella *determinista*: se domani ci sarà la battaglia navale, allora oggi (Fc) è (già) determinatamente vero dalla 'prospettiva' di domani. Apparentemente, se questa seconda intuizione è corretta, almeno in alcuni casi i futuri contingenti soddisfano la bivalenza, poiché è sufficiente aspettare per stabilire il loro valore di verità. Le posizioni che negano la bivalenza sembrano contraddire questa seconda intuizione. D'altra parte, gli approcci che si conformano a questa seconda intuizione, ad esempio le semantiche della *thin red line*, sembrano contraddire l'intuizione indeterminista.

Per MacFarlane uno dei compiti centrali di una semantica per i futuri contingenti è proprio conciliare l'intuizione indeterminista e l'intuizione determinista. Secondo MacFarlane è possibile raggiungere l'obiettivo se si relativizza la verità di un enunciato sia al suo momento d'uso, sia a un momento di giudizio (*assessment*). Il momento d'uso $m_U$ individua l'istante in cui un enunciato è proferito, il momento di giudizio $m_G$ identifica la prospettiva temporale dalla quale è valutato. Il nostro futuro contingente (Fc), proferito oggi, non è vero né falso se giudicato dalla prospettiva temporale di oggi. Dalla prospettiva di domani, tuttavia, (Fc) ha un valore di verità determinato; è o vero o falso a seconda che la battaglia avverrà o no. Secondo MacFarlane, un futuro contingente non ha un valore di verità se giudicato al suo momento d'uso, ma lo può avere se giudicato a momenti successivi; riconoscere questa transizione di valori di verità, determinata dal particolare momento di giudizio che di volta in volta si prende in considerazione, permette di dar conto sia dell'intuizione indeterminista sia di quella determinista.

Formalmente, le clausole semantiche relativiste sono simili a quelle supervalutazioniste. La differenza cruciale tra i due approcci è nei loro rispettivi punti di valutazione: in SUP un punto di valutazione è un momento (d'uso), mentre nel relativismo (REL) un punto di valutazione è una coppia formata da un momento d'uso, $m_U$, e da un momento di giudizio, $m_G$. Dati due momenti $m_U$ e $m_G$ tali che $m_U \leq m_G$ e una formula $A$ di $L$, abbiamo che:

($REL_1$) $A$ è vero usato a $m_U$ e giudicato a $m_G$ sse $A$ è OC-vero a $m_U/h$, per ogni storia $h$ che attraversa il momento di giudizio $m_G$.

($REL_2$) $A$ è falso usato a $m_U$ e giudicato a $m_G$ sse $A$ è OC-falso a $m_U/h$, per ogni storia $h$ che attraversa il momento di giudizio $m_G$.

Come nel caso della verità e falsità supervalutazionista, la REL-verità e la REL-falsità sono valori mutuamente esclusivi ma non esaustivi. Consideriamo, ad esempio, $F(1)p$ relativamente al modello $\mathbb{M}_1$ della Figura 3. Se $F(1)p$ è valutato rispetto al momento d'uso $m$, che supponiamo coincida con il momento di giudizio, $F(1)p$ non è REL-vero né REL-falso a $(m, m)$, in accordo con l'intuizione indeterminista. In generale, se momento d'uso e momento di giudizio coincidono, ($REL_1$) e ($REL_2$) sono rispettivamente equivalenti a ($SUP_1$) e a ($SUP_2$). Tuttavia il momento d'uso e quello di valutazione possono differire. Ad esempio, se il momento d'uso è $m$ e il momento di giudizio $m_1$, $F(1)p$ è REL-vero a $(m, m_1)$ in $\mathbb{M}_1$ (la dimostrazione è lasciata come esercizio al lettore). È facile, inoltre, constatare che lo stesso enunciato è REL-falso a $(m, m_2)$. Le ultime due valutazioni permettono al relativista di dar conto dell'intuizione deterministica: un futuro contingente può acquisire un valore di verità determinato, a patto che il momento di giudizio sia successivo a quello d'uso.

Come la semantica supervalutazionista, REL rende valido ogni schema valido in OC. Inoltre, i connettivi logici di disgiunzione e congiunzione non sono vero-funzionali. Data la somiglianza tra relativismo e supervalutazionismo, le critiche rivolte a SUP possono essere usate contro REL. Il relativista deve affrontare problemi simili a quelli del supervalutazionista per la nozione di conseguenza logica (v. MacFarlane (2014, p. 229-230)) e, come SUP, REL sembra identificare gli enunciati rivolti al futuro con predizioni su ciò che è inevitabile avverrà. Inoltre, secondo alcuni autori, il relativismo non sarebbe un'alternativa interessante rispetto al supervalutazionismo, perché le intuizioni che giustificano l'adozione del relativismo possono essere catturate anche in un quadro supervalutazionista (v. García-Carpintero (2013) e Loss (2012, 2013)).

## 6. Conclusione

Come il giardino di Borges, anche il problema dei futuri contingenti ospita numerosi sentieri che si intrecciano. I sentieri stavolta sono linee argomentative, che attraversano una varietà di temi dibattuti, dalla natura del tempo e delle leggi di natura al pluralismo logico, dall'agire umano agli attributi divini. Chi decide di intraprendere il viaggio deve misurarsi con i limiti imposti dalla geografia del giardino e dal proprio orientamento filosofico, dar conto delle nostre intuizioni preanalitiche, confrontarsi con il vasto panorama delle teorie rivali. In questa introduzione abbiamo seguito solo alcuni possibili sentieri e per un breve tratto. Chi vuole continuare può rivolgersi a qualcuna delle seguenti fonti: Rescher e Urquart (1971), Øhrstrøm e Hasle (1995, 2011), Conee e Sider (2005, capp. 2, 3, 6), e Goranko V. e Galton A. (2015).

## 7. Appendice: frames BT e BTM, linguaggio *L*, semantica OC

Definizione 1. Un **frame a tempo ramificato** (*branching time*) è un insieme ordinato, BT = $(T, <)$, dove $T$ è un insieme non vuoto di momenti, $m$, $m'$, ecc., e $<$ è una relazione binaria, transitiva e irriflessiva su $T$ (un ordinamento parziale stretto). Inoltre, dati i momenti $m$, $m'$, valgono le seguenti due condizioni: (a) c'è un momento $m''$ tale che $m'' \leq m$ e $m'' \leq m'$, dove $\leq$ è la chiusura riflessiva di $<$; (b) se c'è un momento $m''$ tale che $m < m''$ e $m' < m''$, allora o $m \leq m'$ o $m' < m$. Una storia $h$ è una catena massimale di momenti <-relati in $T$. Per una rappresentazione di un frame BT, rimandiamo alla Figura 1.

Definizione 2. Un **frame a tempo ramificato metrico** è una coppia BTM = (BT, $Dr$), dove BT è un frame a tempo ramificato e $Dr$ è una funzione che assegna a ciascuna coppia di momenti <-relati un numero intero positivo $x$ (v. Ciuni (2010)). Per una rappresentazione di un frame BTM, v. Figura 2.

Definizione 3. Il linguaggio temporale metrico di base, $L$, è specificabile formalmente così:

$$L \coloneqq p \mid \neg A \mid A \vee B \mid F(x)A \mid P(x)A \mid \Box A$$

dove $p$ appartiene all'insieme di costanti proposizionali ATOMI = $\{p_1, p_2, \ldots, p_n\}$.

Definizione 4. Un **modello di base a tempo ramificato** per il linguaggio $L$ è una coppia $\mathbb{M}$ = (BTM, $V$), dove BTM è un frame a tempo ramificato metrico e $V$ è una funzione di valutazione che associa a ciascun enunciato $p$ in ATOMI un insieme di momenti in $T$.

Definizione 5. La semantica OC è definita nel modo seguente. Per ogni momento $m \in T$ e storia $h \subseteq T$, '$m/h$' denota una coppia $(m, h)$ tale che $m \in h$. Il simbolo '$\vDash^{OC}$' indica la OC-verità e '$\nvDash^{OC}$' la OC-falsità. Se $\mathbb{M}$ è un modello di base, $p \in$ ATOMI e $A, B$ sono formule di $L$:

(Oc1) $\mathbb{M}, m/h \vDash^{OC} p$ sse $m \in V(p)$

(Oc2) $\mathbb{M}, m/h \vDash^{OC} \neg A$ sse $\mathbb{M}, m/h \nvDash^{OC} A$

(Oc3) $\mathbb{M}, m/h \vDash^{OC} A \vee B$ sse $\mathbb{M}, m/h \vDash^{OC} A$ o $\mathbb{M}, m/h \vDash^{OC} B$

(Oc4) $\mathbb{M}, m/h \vDash^{OC} P(x)A$ sse $\mathbb{M}, m'/h \vDash^{OC} A$ per qualche $m' < m$ tale che $Dr(m, m') = x$

(Oc5) $\mathbb{M}, m/h \vDash^{OC} F(x)A$ sse $\mathbb{M}, m'/h \vDash^{OC} A$ per qualche $m' > m$ tale che $Dr(m, m') = x$

(Oc6) $\mathbb{M}, m/h \vDash^{OC} \Box A$ sse $\mathbb{M}, m/h' \vDash^{OC} A$ per ogni $h'$ tale che $m \in h'$

**Bibliografia**

Belnap N. e Green M. (1994), «Indeterminism and the Thin red line». In: *Philosophical Perspectives*, 8, pp. 365-388.

Belnap N., Perloff M. e Xu M. (2001), *Facing the Future: Agents and Choices in our Indeterminist World*, Oxford University Press, Oxford.

Belnap N. (1992), «Branching Space-Time». In: *Synthese*, 92, 3, pp. 385-434.

Blackburn P., De Rijke M. e Vdema Y. (2002), *Modal Logic*, Cambridge University Press, Cambridge.

Bochvar D.A. (1938), «Ob Odnom Tréhznacnom Iscislénii I égo Priménénii k Analizu Paradosov Klassiéskogoras Irennogo Funkcjonal'noga is Islénia». In: *Matématicéskij Sbornik*, 4, pp. 287-308.

Bourne C. (2004), «Future Contingents, Non-Contradiction, and the Law of Excluded Middle Muddle». In: *Analysis*, 64, 282, pp. 122-128.

Braüner T., Hasle P. and Øhrstrøm, P. (2000), «Determinism and the Origins of Temporal Logic». In: *Advances in Temporal Logic*, Barringer H. (a cura di), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 185-206.

Ciuni R. (2010), «From Achievement *Stit* to Metric Possible Choices». In: *Logica 2009 Year Book*, College Publications, London, pp. 33-46.

Ciuni R. e Proietti C. (2014), «Arthur Prior». In: *Aphex*, 10, pp. 375-414.

Conee E. e Sider T. (2005), *The Riddles of Existence*, Oxford UP, Oxford.

García-Carpintero M. (2013), «Relativism, the Open Future, and Propositional Truth». In: *Around the Tree. Semantic and Metaphysical Issues Concerning Branching and the Open Future*, Springer, Dordrecht, pp. 1-28.

Goranko V. e Galton A. (2015), «Temporal Logic». In: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2015 Edition), E. N. Zalta (a cura di), <http://plato.stanford.edu/ archives/sum2015/entries/logic-temporal/>.

Guglielmo da Occam (1954), *Tractatus de Predestinationae*, Franciscan Institute, Paris.

Hugh R. (2015), «Fatalism». In: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2015 Edition), E. N. Zalta (a cura di), <http://plato.stanford.edu/archives/sum2015/ entries/fatalism/>.

Hoefer C. (2015), «Causal Determinism». In: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2015 Edition), E.N. Zalta (a cura di), <http://plato.stanford.edu/ archives/fall2015/ entries/determinism-causal/>.

Iacona A. (2014), «Ockhamism without Thin Red Lines». In: *Synthese*, 191, pp. 2633–2652.

Lewis D. (1968), *On the Plurality of Worlds*, Blackwell, Oxford.

Loss R. (2012), «Branching Time, Actuality and the Puzzle of Retrospective Determinacy». In: *Thought: A Journal of Philosophy*, 1, pp. 16-25.

— (2013) «Indeterminate Actuality and the Open Future». In: *Analysis*, 73, pp. 248-260.

Łukasievicz J. (1970a), «On Three-Valued Logic». In: *Jan Łukasievicz, Selected Works*, Borokowsky L. (a cura di), North-Holland Publishing Company, Amsterdam, pp. 87-88.

— (1970b), «On Determinism». In: *Jan Łukasievicz, Selected Works*, Borokowsky L. (a cura di), North-Holland Publishing Company, Amsterdam, pp. 110-128.

MacFarlane J. (2003), «Future Contingents and Relative Truth». In: *The Philosophical Quarterly*, 53, 212, pp. 321-336.

— (2008), «Truth in the Garden of Forking Paths». In: *Relative Truth*, García-Carpintero M. e Kölbel M. (a cura di), Oxford University Press, Oxford, pp. 81-102.

— (2014), *Assessment-Sensitivity, Relative Truth and its Applications*, Clarendon Press, Oxford.

Malpass A. e Waver J. (2012), «A Future for the Thin Red Line». In: *Synthese*, 188, pp. 117-142.

McArthur R. (1976), *Tense Logic*, Reidel, Dordrecht.

McCall S. (1994), *A Model for the Universe. Space-Time, Probability and Decision*, Clarendon Press, Oxford.

— (2009), «Objective Quantum Probabilities». In: *Compendium of Quantum Physics*, Greenberg D., Hentschel K., Weinert F. (a cura di), Springer, Dordrecht, pp. 420-425.

McKenna M. e Coates D.J. (2015), «Compatibilism». In: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2015 Edition), Edward N. Zalta (a cura di), <http://plato. stanford.edu/archives/sum2015/entries/compatibilism/>.

Mehlberg H. (1958), *The Reach of Science*, University of Toronto Press, Toronto.

O' Connor T. (2014), «Free Will». In: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Fall 2014 Edition), Edward N. Zalta (a cura di), <http://plato.stanford.edu/archives/ fall2014/entries/freewill/>.

Øhrstrøm P. (1981), «Problems Regarding the Future Operator in an Indeterminate Tense Logic». In: *Danish Yearbook of Philosophy*, 18, pp. 81-95.

— (2009), «In Defense of the Thin red line: A Case for Ockhamism». In: *Humana.mente*, 8, pp. 17-32.

— (2014), «What William of Ockham and Luis de Molina Would Have Said to Nuel Belnap: a Discussion of Some Arguments Against 'The Thin red line'». In: *Nuel Belnap on Indeterminism and Free Action*, Müller T. (a cura di), Springer, Dordrecht, pp. 175-190.

Øhrstrøm P. e Hasle F. V. (1995), *Temporal Logic. From Ancient Ideas to Artificial Intelligence*, Kluver, Dordrecht.

— (2011), *Future Contingents*. In: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2011 Edition), Edward N. Zalta (a cura di), <http://plato.stanford.edu/archives/ sum2011/entries/future-contingents/>.

Peacock K. (2006), «Temporal Presentness and the Dynamics of Space-Time». In: *The Ontology of Space-Time*, Vol. 1, Dieks D. (a cura di), Elsevier, Amsterdam, pp. 247-262.

Peirce C.S. (1974), *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*, Vol. 3, Harvard University Press, Cambridge, MA.

Prior A.N. (1967), *Past, Present and Future*, Clarendon Press, Oxford.

— (1967a), «Time and Determinism». In: *Past, Present and Future*, Oxford University Press, Oxford, pp. 113-137.

— (1968), «The Formalities of Omniscience». In: *Papers on Time and Tense*. Clarendon Press, Oxford, pp. 26-44.

Quine W.V. (1940), *Mathematical logic*, Harvard University Press, Cambridge, MA. Edizione riveduta Harvard University Press, Cambridge, MA 1981.

Rescher N. e Urquart A. (1971), *Temporal Logic*, Springer, Verlag.

Rosenkranz S. (2013), «Determinism, the Open Future and Branching Time». In: *Around the Tree. Semantic and Metaphysical Issues Concerning Branching and the Open Future*, Springer, Dordrecht, pp. 47-72.

Torrengo G. (2012), «Filosofia del Tempo». In: *Aphex*, 4, pp. 96-130.

Thomason R. (1970), «Indeterministic Time and Truth-Value Gaps». In: *Theoria*, 36, 3, pp. 265-281.

— (1984), «Combination of Tense and Modality». In: *The Handbook of Philosophical Logic*, Vol. 2, Reidel, Dordrecht, pp. 135-165.

Van Fraassen B. (1966), «Singular terms, Truth-Value Gaps and Free Logic». In: *Journal of Philosophy*, 63, pp. 481-495.

Varzi A. (2007), «Supervaluationism and its Logic». In: *Mind*, 116, pp. 633-676.

Waver J. (2014), «The Truth about the Future». In: *Erkenntnis*, 79, pp. 365–401.

Whitaker C.W.A. (1997), *Aristotle's De Interpretatione: Contradiction and Dialectic*, Oxford University Press, Oxford.

Williamson T. (2006), *Vagueness*, Routledge, London e New York.

**Aphex.it è un periodico elettronico, registrazione n° ISSN 2036-9972. Il copyright degli articoli è libero. Chiunque può riprodurli. Unica condizione: mettere in evidenza che il testo riprodotto è tratto da** www.aphex.it

Condizioni per riprodurre i materiali --> Tutti i materiali, i dati e le informazioni pubblicati all'interno di questo sito web sono "no copyright", nel senso che possono essere riprodotti, modificati, distribuiti, trasmessi, ripubblicati o in altro modo utilizzati, in tutto o in parte, senza il preventivo consenso di Aphex.it, a condizione che tali utilizzazioni avvengano per finalità di uso personale, studio, ricerca o comunque non commerciali e che sia citata la fonte attraverso la seguente dicitura, impressa in caratteri ben visibili: "www.aphex.it". Ove i materiali, dati o informazioni siano utilizzati in forma digitale, la citazione della fonte dovrà essere effettuata in modo da consentire un collegamento ipertestuale (link) alla home page www.aphex.it o alla pagina dalla quale i materiali, dati o informazioni sono tratti. In ogni caso, dell'avvenuta riproduzione, in forma analogica o digitale, dei materiali tratti da www.aphex.it dovrà essere data tempestiva comunicazione al seguente indirizzo (redazione@aphex.it), allegando, laddove possibile, copia elettronica dell'articolo in cui i materiali sono stati riprodotti.

In caso di citazione su materiale cartaceo è possibile citare il materiale pubblicato su Aphex.it come una rivista cartacea, indicando il numero in cui è stato pubblicato l'articolo e l'anno di pubblicazione riportato anche nell'intestazione del pdf. Esempio: Autore, *Titolo*, <<*www.aphex.it*>>, 1 (2010).