

# ARMONIA delle SCIENZE

**volume primo**

## ***La Leggerezza della Qualità***

**Corrado Giannantoni**



**Pubblicazione a cura dell'Ordine degli Ingegneri di Pescara  
Edizioni Sigraf Pescara (2007)**

## INDICE

Presentazione e Ringraziamenti	p. <b>i</b>
Prefazione	p. <b>iii</b>
Introduzione	p. <b>I</b>

### Algebra Emergetica

<b>Capitolo 1. Co-produzione</b>	<b>p. 1</b>
Introduzione generale. “Contabilizzazione” della Qualità come <i>Ecceденza Irriducibile</i>	p. 1
Il Processo di Co-produzione e l’associata Regola di “contabilizzazione” della Qualità	p. 2
1. Il Processo di Co-produzione in condizioni di regime permanente	p. 4
1.1 Ecceденza Ordinale del Processo generativo di Co-produzione	p. 6
2. Il Processo di Co-produzione in condizioni di regime <i>stazionario</i>	p. 6
3. Il Processo di Co-produzione in condizioni <i>variabili</i> e dinamiche evolutive più complesse	p. 8
4. <i>Livello Linguistico-Logico-Gnoseologico</i>	p. 9
4.1 <i>La Linearità in un contesto di Qualità</i>	p. 9
4.2 <i>Dalla <u>linearità</u> “causa-effetto” alla <u>Linearità</u> come equi-priorità generativa</i>	p. 10
4.3 <i>Ruolo e significato del Generatore <u>Lineare</u> <math>\tilde{D}</math></i>	p. 11
4.4 <i>Irriducibilità della Qualità del Processo di Co-produzione ad un semplice “split”</i>	p. 12
4.5 <i>Ecceденza Generativa e sua rappresentazione formale</i>	p. 12
 <b>Capitolo 2. Inter-azione</b>	 <b>p. 13</b>
Il Processo di Co-produzione e l’associata Regola di “contabilizzazione” della Qualità	p. 13
1. Il Processo di Inter-azione in condizioni di regime permanente	p. 14
1.1 Modelli matematici <i>equivalenti</i> del Processo di Co-produzione a regime permanente	p. 14
1.2 Il Processo di Co-produzione come risposta <i>dinamica</i> a regime permanente	p. 16
1.3 Ecceденza Ordinale nel Processo di Inter-azione	p. 18
2. Il Processo di Inter-azione in condizioni di regime <i>stazionario</i>	p. 19
3. Il Processo di Inter-azione in condizioni <i>variabili</i> , con dinamiche interattive di tipo <i>multiplo</i>	p. 20
4. <i>Livello Linguistico-Logico-Gnoseologico</i>	p. 22
4.1 <i>La Non-Linearità in un contesto di Qualità</i>	p. 22
4.2 <i>Equi-priorità del Generatore <math>\tilde{D}</math> nei Processi Non-Lineari</i>	p. 23
4.3 <i>Definizione formale di Ordinalità</i>	p. 24

<b>Capitolo 3. Retro-azione (o Feed-back)</b>	<b>p. 25</b>
Il Processo di Retro-azione e la pertinente Regola di “contabilizzazione” della Qualità	p. 25
1. Il Processo di Retro-azione in condizioni di regime permanente	p. 26
1.1 Incremento di Ordinalità dell’Emergia in uscita	p. 27
2. Il Processo di Retro-azione in condizioni di regime stazionario	p. 28
2.1 Il Processo di Retro-azione come risposta <i>dinamica</i> in regime stazionario	p. 28
3. Il Processo di Retro-azione in condizioni <i>variabili</i> e con dinamiche <i>retro-attive</i> più complesse	p. 28
4. <i>Livello Linguistico-Logico-Gnoseologico</i>	p. 29
4.1 <i>Algebra Emergetica e Gnoseologia soggiacente</i>	p. 29
4.2 <i>Una “armoniosa dissonanza”: la Qualità come Eccedenza Irriducibile</i>	p. 30
4.3 <i>Il concetto di Qualità e la Gnoseologia del XX secolo</i>	p. 31
4.4 <i>Dalla “velocità” alla “Generatività”</i>	p. 32
4.5 <i>L’Ordinalità “compositiva”</i>	p. 34
4.6 <i>Il Calcolo Differenziale per Ordinalità e cardinalità</i>	p. 34
4.7 <i>Ruolo centrale dell’esponenziale e suo più radicale significato</i>	p. 35

## Meccanica Classica

<b>Capitolo 4. Le Precessioni di Mercurio</b>	<b>p. 37</b>
Introduzione Generale	p. 37
Il Problema delle Precessioni di Mercurio nella Meccanica Classica	p. 38
1. Le Precessioni di Mercurio nella Meccanica <i>Incipiente</i>	p. 39
2. Moto giroscopico dei “piani” orbitali dei pianeti	p. 41
3. Sistemi “binari” e “binari multipli” sempre più complessi	p. 42
4. <i>Livello Linguistico-Logico-Gnoseologico</i>	p. 43
4.1 <i>Il fenomeno di “drift”</i>	p. 43
4.2 <i>La “conservazione” del momento della quantità di moto come “effetto linguistico”</i>	p. 44
4.3 <i>La “non-conservazione” dell’Energia nelle Precessioni di Mercurio</i>	p. 45
4.4 <i>La “non-conservazione” dell’Energia a partire dalle Leggi della Meccanica</i>	p. 45
4.5 <i>La “non-conservazione” dell’Energia intesa come funzione spazio-temporale</i>	p. 46
4.6 <i>Scelte linguistiche e riflessi Logico-Gnoseologici</i>	p. 47
4.7 <i>Il Principio di “conservazione” dell’Energia e la cosiddetta “Energia Oscura”</i>	p. 48
<b>Capitolo 5. Il Problema dei tre corpi</b>	<b>p. 49</b>
Posizione del Problema e conclusioni di Poincaré	p. 49

1. Formulazione generale del Problema dei tre corpi	p.	51
1.1 <i>Primo passo</i> verso una soluzione del Problema. La derivazione <i>incipiente</i> di ordine <i>intero</i>	p.	52
2. <i>Secondo passo</i> . Reciprocità <i>co-operativa</i> “binaria-duetto” e derivazione frazionaria di ordine 1/2	p.	55
3. Terzo passo. Un Sistema “ternario” di sistemi “binari-duetto”. La derivazione di ordine 1/3	p.	56
3.1 Il “Problema a $n$ corpi”. Possibile generalizzazione del metodo di soluzione	p.	58
4. <i>Livello Linguistico-Logico-Gnoseologico</i>	p.	58
4.1. <i>Aspetto linguistico-matematico: la derivazione “a posteriori”</i>	p.	59
4.2. <i>Modelli “funzionali” e ipotesi di “separabilità”</i>	p.	59
4.3. <i>Aspetto logico-gnoseologico: “necessità” (logica) e “dualità” (gnoseologica)</i>	p.	60
4.4. <i>Aspetto modellistico-relazionale: la causalità “efficiente”</i>	p.	60

## **Capitolo 6. La Leggerezza della Gravità** **p. 61**

Introduzione. L' <i>ipotesi</i> della Gravitazione Universale	p.	61
1. Ri-formulazione del concetto di “inerzia” in <i>Dinamica Incipiente</i>	p.	62
1.1 Moto orbitale piano in totale assenza di forze. Ri-formulazione della “Legge di inerzia”	p.	65
1.2 Moto spaziale in totale assenza di forze. Ri-formulazione <i>generale</i> della “Legge di inerzia”	p.	65
2. Sistemi “binari”, in totale assenza del concetto di “forza”	p.	66
3. Il “Problema dei 3 corpi”, i Sistemi “ <i>en-nari</i> ”, l'Universo come <i>Unum</i> , tutto in Leggerezza	p.	67
4. <i>Livello Linguistico-Logico-Gnoseologico</i>	p.	68
4.1 <i>La derivata di un vettore inteso come unum</i>	p.	68
4.2 “ <i>Equilibrio</i> ” <i>crono-topologico incipiente in totale assenza di forze</i>	p.	69
4.3 <i>Significato della “Forza” di Newton</i>	p.	69
4.4 <i>Ruolo e significato del concetto di “massa” (Newtoniana)</i>	p.	71
4.5 “ <i>Massa inerziale</i> ” e “ <i>massa gravitazionale</i> ”	p.	71
4.6 <i>La Gravità Terrestre</i>	p.	71
4.7. <i>Analisi retrospettiva sulla simbologia adottata</i>	p.	72

## **Meccanica Relativistica**

<b>Capitolo 7 – La dilatazione del tempo e la contrazione dello spazio</b>	<b>p.</b>	<b>73</b>
Introduzione generale	p.	73
Introduzione. Le relazioni di Lorentz alla luce della Relatività Ristretta	p.	74
La “dilatazione” del tempo. Il decadimento muonico	p.	76
1. La “dilatazione” del tempo come effetto di un “drift” <i>linguistico</i>	p.	77
2. La “contrazione” delle lunghezze	p.	78

2.1 La “contrazione” delle lunghezze come “fattore correttivo” di presupposti in aderenti	p.	78
3. “Oltre” la geometrizzazione del tempo e dello spazio. <i>Tempo intensivo e Spazio genetico</i>	p.	80
3.1 Il Tempo come <i>Intensio</i>	p.	80
3.2 Lo Spazio <i>Genetico</i>	p.	81
4. <i>Livello Linguistico-Logico-Gnoseologico. Tempo Intensivo e Spazio Generativo</i>	p.	81
4.1 <i>Il Tempo come in-tensio</i>	p.	82
4.2 <i>Spazio Genetico e Spazio Generativo</i>	p.	83
<b>Capitolo 8 - La curvatura dello Spazio e il Principio di equivalenza</b>	<b>p.</b>	<b>85</b>
Introduzione. La “curvatura” dello spazio	p.	85
1. Analisi critica dei presupposti fondamentali di uno <i>spazio metrico</i> “curvo”	p.	86
2. La curvatura “ <i>intrinseca</i> ” (o <i>genetica</i> ) dello Spazio	p.	87
3. La Spazio come “Sorgente” di Relazionalità Ordinale progressivamente crescente	p.	88
4. <i>Livello Linguistico-Logico-Gnoseologico</i>	p.	89
4.1 <i>Riflessioni logico-linguistiche sull'introduzione della “curvatura” dello spazio</i>	p.	89
4.2 <i>Concetto di “derivazione” e Principi di “conservazione”</i>	p.	89
4.2.1 <i>La conservazione dell'Energia nella Relatività Generale</i>	p.	90
4.2.2 <i>La conservazione del Momento della quantità di moto nella Relatività Generale</i>	p.	90
4.3 <i>Il Principio di Covarianza</i>	p.	90
4.4 <i>L'irriducibilità del “parametro tempo” (di “evoluzione”)</i>	p.	91
4.5 <i>“Quid extra” per una Relatività Generale a carattere Generativo?</i>	p.	91
4.6 <i>La “costante” cosmologica</i>	p.	92
4.7 <i>“Tempo, Spazio e Materia”</i>	p.	93
4.7.1 <i>Dal Tempo come “intensio” al Tempus “ontologico”</i>	p.	93
4.7.2 <i>Dallo Spazio Generativo allo Spatium “esistenziale” (come Ordinalità di Relazione)</i>	p.	94
4.7.3 <i>Dalla materia “strutturale” alla Materia “Sovra-ordinale”</i>	p.	95
4.7.4 <i>Considerazioni Generali sui concetti di Tempus, Spatium, Materia</i>	p.	96
<b>Capitolo 9 - La costanza della velocità della luce</b>	<b>p.</b>	<b>97</b>
Introduzione	p.	97
1. E’ “pensabile” un fotone “massivo”?	p.	98
1.1 La “massa a riposo” del fotone	p.	100
1.2 Indicazioni “a black box” per un possibile modello di fotone “strutturato”	p.	100
2. Il fotone in condizioni dinamiche “incipienti”	p.	102

3. La <i>velocità</i> del fotone come “ <i>generatività</i> ”	p.	103
3.1 Il “fotone” come prototipo di una Relazionalità Generativa Universale “binaria-duetto”	p.	104
4. <i>Livello Linguistico-Logico-Gnoseologico</i>	p.	106
4.1 La condizione “ $c = cost$ ”: “ <i>radice</i> ”, “ <i>cifra</i> ” e “ <i>limite</i> ” della Relatività Generale	p.	106
4.2 La relazione funzionale $E = mc^2$	p.	107
4.3 Le tre grandezze “ <i>fittizie</i> ” che compaiono nella relazione “ <i>funzionale</i> ” $E = mc^2$	p.	108

## Meccanica Quantistica

<b>Capitolo 10. L’atomo di Idrogeno e l’Equazione di Schrödinger</b>	<b>p.</b>	<b>109</b>
Introduzione Generale	p.	109
Introduzione. L’atomo di Idrogeno e il modello di Bohr	p.	110
1. L’elettrone nell’atomo di Idrogeno	p.	112
1.1 Struttura della soluzione formale	p.	112
1.2 Confronto per riduzione Ordinale (o separazione in aderenza)	p.	114
1.3 Stabilizzazione in condizioni di “totale Leggerezza”	p.	115
2. La “quantizzazione” delle orbite. Il moto a “gomitolo” dell’elettrone	p.	117
2.1 Il Principio di esclusione di Pauli	p.	118
3. Possibile estensione della trattazione Ordinale ad atomi pluri-elettronici	p.	119
4. <i>Livello Linguistico-Logico-Gnoseologico. L’Equazione di Schrödinger</i>	p.	119
<b>Capitolo 11. La Natura della Luce</b>	<b>p.</b>	<b>121</b>
Introduzione	p.	121
1. Un semplice modello “euristico”. Primo passo verso un fotone <i>pura</i> “ <i>Leggerezza</i> ”	p.	122
2. Un possibile modello di fotone “binario”	p.	124
2.1 Modello di fotone Ordinale in condizioni di totale “Leggerezza”	p.	125
3. La “ <i>dualità</i> ” del fotone alla luce della sua <i>unità Ordinale</i> (“ <i>binaria-duetto</i> ”)	p.	126
3.1 Il “fotone” come prototipo di una Relazionalità Generativa Universale	p.	127
4. <i>Livello Linguistico-logico-gnoseologico</i>	p.	127
4.1. Il “fotone” Ordinale e il suo <i>Spatium Relationis</i>	p.	127
4.2 Preliminare interpretazione Ordinale del Processo di “ <i>creazione di coppie</i> ”	p.	129
4.3 La “ <i>carica elettrica</i> ”	p.	130
4.4 Analogia fra Forza Gravitazionale e Forza elettrostatica di Coulomb	p.	131
4.5 La “ <i>massa</i> ” e la “ <i>carica</i> ” come concetti “ <i>fittizi</i> ” <i>cardinalmente</i> “ <i>equivalenti</i> ”	p.	132

<b>Capitolo 12. Il Principio di Indeterminazione di Heisemberg</b>	<b>p. 133</b>
Introduzione	p. 133
Il Principio di Heisemberg e i “Quattro Universali”	p. 134
1. Il Principio di Heisemberg in un contesto interpretativo Ordo-cardinale	p. 135
1.1 Il Principio di Heisemberg e il modello “euristico” del fotone	p. 135
2. Il Principio di Heisemberg alla luce del fotone “binario” (prototipo di “ente binario”)	p. 136
2.1 Il Principio di Heisemberg e i “Quattro Universali”, alla luce del fotone “binario-duetto”	p. 137
3. Il Principio di Heisemberg in una Prospettiva Ordinale <i>Generativa</i> (in <i>Spatium</i> e <i>Tempus</i> )	p. 138
3.1 Il fenomeno dell’Entanglement e sua possibile re-interpretazione Ordinale	p. 139
3.2 Il fenomeno della “creazione di coppie” come <i>Entanglement Ordinale</i>	p. 139
3.2 Re-interpretazione Ordinale della maggiorazione <i>cardinale</i> ( $\geq h/2\pi$ ) nel P. di Heisemberg	p. 140
3.3 Il Principio di Complementarità	p. 140
3.4 La Meccanica Quantistica alla luce della genesi progressiva della “Complemetarità”	p. 141
4. <i>Livello Linguistico-Logico-Gnoseologico</i>	p. 141
4.1 <i>Separabilità e Non-Separabilità</i>	p. 141
4.2 <i>“Sospensione” del Principio di “conservazione” dell’Energia in Meccanica Quantistica</i>	p. 143
4.3 <i>Prospettive Logico-Linguistico-Gnoseologiche derivanti dal Principio di Heisemberg</i>	p. 144
<b>Intermezzo</b>	<b>p. 145</b>
<b>Bibliografia</b>	<b>p. 147</b>

## Presentazione e Ringraziamenti

Il 6 giugno 1984 Italo Calvino fu ufficialmente invitato dall'Università di Harvard a tenere le famose Charles Eliot Norton *Poetry Lectures*. Per la prima volta, dal 1926, veniva invitato uno scrittore italiano.

E' questo un ciclo di sei conferenze che hanno luogo nel corso di un anno accademico, e per Calvino sarebbe stato l'anno successivo (1985-86).

Calvino preparò con molto scrupolo le sue *Lectures* (su un tema che, d'altra parte, è a totale discrezione del conferenziere invitato). Al momento di partire per gli Stati Uniti, delle sei "lezioni" ne aveva scritte cinque. L'ultima si riproponeva di scriverla direttamente ad Harvard. Ma il 6 settembre 1985 venne colto da un ictus. Ricoverato all'ospedale S. Maria della Scala di Siena, vi moriva pochi giorni dopo.

Ma perché, si domanderà il Lettore, questo particolare richiamo a Italo Calvino?

In primo luogo perché il dattiloscritto delle Lezioni, così come fu trovato dalla moglie Esther, "in perfetto ordine, ...pronto per esser messo nella valigia", fu pubblicato postumo, nel 1988, con il titolo di "Lezioni Americane". Calvino infatti non aveva scelto uno specifico titolo in Italiano. Le aveva semplicemente intitolate "*Six memos for the next millenium*" (sei punti da ricordare per il prossimo millennio). Ogni lezione aveva infatti per titolo una parola Inglese: *Lightness* (Leggerezza), *Quickness* (Rapidità), *Exactitude* (Esattezza), *Visibility* (Visibilità), *Multiplicity* (Molteplicità) e l'ultima, incompiuta, sarebbe stata *Consistency* (Consistenza).

Ebbi modo di leggere le "Lezioni Americane" proprio nel 1988, appena dopo la loro prima pubblicazione. E rimasi particolarmente colpito dalla prima di esse: *Lightness* (Leggerezza).

In questa lezione Calvino passa in rassegna tutti i più famosi Autori della Letteratura internazionale per mostrare la loro straordinaria capacità di esprimere, nelle loro opere, tale Leggerezza.

In particolare sceglie un dei più bei versi di Guido Cavalcanti

*"e bianca neve scender senza venti"*

per mostrare come fosse stato subito ripreso da Dante, in

*"come di neve in alpe senza vento"* (Inferno, XIV, 30),

per commentarne così le somiglianze, ma anche le specifiche differenze.

E, dopo una lunga rassegna di esempi, tratti da ogni ambito della Letteratura internazionale, passa ad esaminare le modalità con cui i vari Autori hanno sempre rappresentato la *Leggerezza* come una sorta di "sospensione" (o, addirittura, di "violazione") della Gravitazione di Newton.

"Le avventure di Munchausen, come le Mille e una Notte...sono una continua sfida alla legge della gravitazione" (Calvino, 1988, p. 25). "Si direbbe che ciò che colpisce l'immaginazione letteraria non sia il condizionamento d'ogni cosa e persona alla fatalità del proprio peso, bensì l'equilibrio delle forze che permette ai corpi celesti di librarsi nello spazio." (ib.).

Ma il culmine della "Leggerezza", secondo Calvino, si raggiunge quando i vari Autori scelgono come oggetto la Luna.

"La Luna, appena si affaccia nei versi dei poeti, ha avuto sempre il potere di comunicare una sensazione di levità, di sospensione, di silenzioso e calmo incantesimo." (p. 26).

E qui Calvino non può trattenersi dal manifestare tutta la sua ammirazione per Leopardi, che "*è stato capace di togliere al linguaggio ogni peso da farlo assomigliare alla luce lunare.*" (ib.).

"Le numerose apparizioni della Luna nelle sue poesie occupano pochi versi ma bastano a illuminare tutto il componimento di quella luce o a proiettarvi l'ombra della sua assenza." (ib.). E qui raccoglie tutti frammenti più belli di Leopardi, come ad esempio il seguente (da *La sera del dì di festa*):

*"Dolce e chiara è la notte e senza vento,  
e queta sovra i tetti e in mezzo agli orti  
posa la luna, e di lontan rivela  
serena ogni montagna.*

A questo punto il Lettore avrà probabilmente intuito il senso di questo richiamo a Italo Calvino e al suo concetto di "Leggerezza" (in Letteratura).

Perché, a distanza di quasi vent'anni da quella prima lettura, questa *Leggerezza* acquista ora un suo più specifico significato *anche* nella *Fisica*, e non solo a riguardo della Gravitazione Universale, ma in ogni altro contesto.

Inoltre perché, come nella poesia la "sottrazione di peso" viene attuata proprio attraverso la *specificità del Linguaggio* adottato, così pure avviene in questo lavoro, dove si fa ricorso, però, ad un Linguaggio di *natura formale*, propriamente *Matematico*.

Ma soprattutto perché il Lettore, nell'affrontare questo testo, possa anche avere, come puro esempio *analogico*, un riferimento tanto prediletto dai poeti, e "sostenersi" così, attraverso queste immagini poetiche, nella progressiva "rarefazione" del simbolismo linguistico che gradualmente, ma anche sistematicamente, incontrerà durante la sua lettura.

Ed infine perché, anche se questo lavoro è specificamente dedicato (come meglio precisato nella Introduzione) a *dodici* distinte Discipline, fra queste non è sicuramente inclusa la Poesia.

Ma, a ben guardare, questa vi è sempre sottesa.

Ciò premesso, passo volentieri ai ringraziamenti. Anche questa pubblicazione, infatti, come la precedente (di cui dirò), nasce per esplicita iniziativa dell'Ordine degli Ingegneri di Pescara. Anzi, in questo caso, ancor prima che potessi (anche solo) "sondare" una possibile disponibilità in proposito, sono stato ampiamente "anticipato" (e, in un certo senso, anche "spiazzato") dell'autonoma ed inaspettata proposta da parte del suo Presidente, l' Ing. Antonio Bellizzotti.

Già in precedenza, infatti, l'Ordine degli Ingegneri di Pescara si era voluto far promotore della pubblicazione di un altro volume, intitolato "*Il Principio della Massima Potenza Emergetica come base per una Termodinamica della Qualità*", di cui questo costituisce, come sarà facile riscontrare dalla lettura, una diretta ed immediata prosecuzione.

Non posso allora che ringraziare, ancora una volta, il Presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Pescara e, suo tramite, tutti i membri del Consiglio dell'Ordine, che hanno voluto in tal modo rinnovare la loro fiducia a questa particolare tipologia di ricerche scientifiche che, a partire da un nuovo Principio Termodinamico (il Quarto, dopo i tre canonici già noti), offre una prospettiva di indagine completamente rinnovata, sia in ambito scientifico che umanistico. Prospettiva di cui può trovarsi già una qualche "anticipazione" nella pubblicazione scaturita dall'Incontro-Dibattito dal titolo "*Il Quarto Principio della Termodinamica e il concetto di Qualità nelle Discipline Scientifiche e Umanistiche*", sempre promosso dall'Ordine (in collaborazione con la Facoltà di Economia dell'Università "Gabriele D'Annunzio" di Pescara), tenutosi presso l'Aula Magna della Facoltà il 4 Aprile 2003.

Nel ringraziare quindi l'Ordine degli Ingegneri di Pescara per l'opportunità ancora una volta offertami, vorrei sottolineare anche il coraggio (e l'associato "rischio") nel sostenere questa pubblicazione scientifica che, proprio perché in aderenza al Quarto Principio della Termodinamica, propone una re-interpretazione di *fatti, esperienze e Leggi fisiche* già ampiamente riconosciute, in una luce completamente rinnovata. Basti, in proposito, ricordarne una per tutte: la re-interpretazione della *Gravità*, più in termini di *Leggerezza* che di vero e proprio "peso" (in senso letterale).

Vorrei ringraziare inoltre i miei carissimi amici, Maurizio e Lorenzo, che volentieri hanno accettato di scrivere, per l'occasione, una brevissima Prefazione. Non certo per dire, direttamente a me, quello che effettivamente pensano di questo lavoro, quanto piuttosto per offrire al Lettore una possibile "mediazione" rispetto al testo. Proprio perché il Lettore, probabilmente disorientato (ma solo inizialmente) dalla prospettiva e dal linguaggio adottato, volesse (quanto meno) accogliere l'invito a terminarne una prima lettura, certo, fino in fondo.

A quel punto la possibilità di rifiutare gli esiti di questa ricerca è, infatti, sempre e comunque, riconosciuta e garantita a tutti. Vi è però da considerare anche la concreta possibilità, nient'affatto residuale, che il Lettore possa realmente percepire, nel corso di questa lettura, un *alcunché* di "di-verso". Ma certamente orientato secondo un "*verso*" che, invece di "di-vergere", tende realmente ad *uni-ficare*, e su basi completamente nuove.

I due amici ricordati sono già noti a chi ha avuto l'opportunità di leggere il precedente lavoro.

Il primo, nell'ordine sequenziale delle Prefazioni, è l'Ing. Maurizio Orlando, carissimo amico e valido collega, che ha avuto (letteralmente) il coraggio di "studiare" l'intera materia oggetto del primo volume per poterne così affrontare, nel modo più appropriato, la "traduzione" (termine piuttosto sintetico e del tutto inappropriato per esprimere, in una sola parola, tutta la sua fatica).

Il secondo, più ampiamente presentato in occasione dell'edizione del primo volume, è il mio amico fraterno Lorenzo Falzetti, per oltre 25 anni anche carissimo collega di lavoro. Il quale, anche se attualmente in pensione, continua (come sempre del resto) a tenere aggiornata la sua cultura "enciclopedica" e, proprio per questo, non potevo sottrarmi dal chiedergli (anche come segno di omaggio per la sua lunghissima e sincera amicizia) due righe di presentazione. Ovviamente, sempre orientate al Lettore.

Vorrei anche ringraziare, non ultimo, l'Ing. Sigfrido Vignati, amico pregevole e valente collega di lavoro che, con le sue ripetute, solide e mirate argomentazioni, ha rappresentato un continuo stimolo alla ricerca di una sempre maggiore chiarezza, non solo espositiva, ma anche degli stessi concetti fondativi.

Con l'occasione vorrei ringraziare anche tutti coloro (qui non esplicitamente menzionati) che direttamente e indirettamente, con la discussione e con l'incoraggiamento, hanno favorito la pubblicazione di questo volume. Vorrei ringraziarli, in particolare, per l'apertura culturale dimostrata dinanzi alle molteplici novità scientifiche di cui questa pubblicazione si fa ora strumento di diffusione.

E vorrei farlo ricordando (insieme a loro) quel noto aforisma del Filosofo Montaigne (1533-1592), non molto dissimile da quello di Schopenhauer (già richiamato nel precedente volume), il quale, con riferimento alle nuove scoperte e alle possibili reazioni della comunità scientifica, così si esprimeva:

*Dapprima gli scienziati diranno: "Sarebbe bello e rivoluzionario, ma non può essere vero."*

*Poi sosterranno: "Potrebbe essere vero, ma certamente non è importante."*

*Infine concluderanno dicendo: "E' vero ed è importante, ma già si sapeva."*

Anche in questa occasione si dovrà riconoscere, allora, che l'aforisma è stato "violato".

La stessa iniziativa dell'Ordine degli Ingegneri dimostra infatti che la novità scientifica è stata accolta come "possibile", forse anche "importante", oltre che originale ed affascinante.

Comunque sicuramente degna di essere proposta per un più ampio dibattito in ambito scientifico.

Per citare testualmente le parole del Consigliere dell'Ordine Ing. Paolo Di Cesare: "Il nostro Ordine è aperto alle innovazioni e cerca di favorire gli studi avanzati, perché ritiene che la nostra professione non possa limitarsi alla semplice applicazione di principi noti, ma sia essenzialmente sviluppare, al suo interno e nell'ambito della tradizione umanistica del nostro Paese, studi di avanguardia per fornire a tutti una giusta *Agorà* scientifica."

## Prefazione

Sono stato il fortunato testimone di un evento straordinario che mi ha fatto osservare sin dall'inizio tutto quanto stava accadendo da una posizione particolarmente privilegiata. Già dagli inizi del nuovo millennio Corrado Giannantoni aveva elaborato una formulazione matematica delle derivate frazionarie procedendo a grandi passi nell'approfondimento e nell'esplorazione delle molteplici implicazioni ed evoluzioni che il nuovo mondo appena formalizzato offriva nei vari ambiti della conoscenza. Più o meno contemporaneamente l'ing. Nicolino De Pasquale, mio collega di lavoro, perveniva alla scoperta e alla interpretazione di molteplici abachi precolombiani. A partire da una loro rielaborazione grafica, in particolare, De Pasquale otteneva uno strumento intuitivo e semplice per il calcolo grafico delle derivate in modo del tutto indipendente dal percorso di Corrado Giannantoni. Sin qui nulla di strano, ma per questo nuovo (o antico) strumento di calcolo le "nostre" derivate di ordine intero costituivano addirittura un caso particolare, dal momento che gli assi dell'abaco potevano liberamente operare in modo continuo, permettendo di "sconfinare" disinvoltamente in ambito frazionario. L'Abaco non dava risposte sul significato di tali possibili derivate frazionarie ma, in modo concreto e tangibile, ne forniva semplicemente i risultati numerici. E' stato invece straordinario constatare che Corrado e Nicolino, risolvendo le stesse derivate frazionarie, hanno ottenuto identici risultati: l'uno applicando le nuove teorie con carta e penna (non essendo ancora disponibili nuovi strumenti informatici per l'automazione di tali calcoli), l'altro unicamente e direttamente da un semplice abaco, poi appositamente ricostruito (anche con la mia diretta partecipazione). Stava nascendo qualcosa da tenere in estrema considerazione. Successivamente sono stato testimone della fervida e sempre più feconda attività di Corrado Giannantoni, al quale si presentava un mondo nuovo, sempre più chiaro e coerente: ogni giorno aggiungeva un nuovo tassello di un mosaico totalmente inesplorato nel quale si stava addentrando con una visione delle cose completamente nuova e radicalmente differente.

Sono rimasto ogni volta colpito, o meglio "destabilizzato", da alcune anticipazioni di Corrado come, in particolare, nel caso della legge di Coulomb. Non è affatto semplice mettere in dubbio ciò che rappresenta uno dei fondamenti dei propri studi e del proprio annoso lavoro. Per di più in presenza della parola "legge", che scoraggia a priori qualsiasi tentativo anche di semplice non-osservanza. Viene subito alla mente un pensiero quanto mai attuale di Mark Twain: *"What gets us into trouble is not what we don't know. It's what we know for sure that just ain't so"* ("Quello che crea dei problemi non è ciò che non conosciamo, ma quello che siamo sicuri di conoscere per certo e che invece non è per niente certo"). E colpisce il fatto che gli "stravolgimenti" di Corrado non transitino attraverso popperiane confutazioni di "errori" smontati e ricostruiti, ma costituiscano un *bypass* radicale che ri-edifica *ex novo* le varie teorie con il supporto originale di appositi strumenti matematici. Infatti "l'andare oltre" di Corrado non implica unicamente lievi correzioni ai risultati dei nostri calcoli, che di per se stessi "funzionano", proprio perché tratti da una teoria dedotta dalla realtà e quindi intrinsecamente ad essa aderente. Le proposte di Giannantoni evidenziano, nelle stesse radici del nostro mondo, una limitata e spesso distorta comprensione della natura e dei fenomeni. Tali proposte di "Ordinalità superiore" fanno riflettere in particolare sugli sviluppi possibili ed anche sulle occasioni perse nell'applicare modelli (a questo punto anche inesatti e) tra l'altro non privi di dogmi nello stesso tempo rifiutati e contraddittoriamente accettati.

Ma le proposte ed i relativi *bypass* di Corrado sono talmente profondi da implicare cambiamenti strutturali ancora più profondi in un mondo consolidato su posizioni diametralmente opposte. La chiave di lettura di ogni aspetto passa da una dimensione di cardinalità ad una di Ordinalità, nella quale lo stesso concetto di Qualità è lontano anni luce dall'attuale senso comune di qualità basato su una impostazione quantitativa che costituisce la principale caratteristica del nostro tempo.

Proprio per questo, sin dall'inizio, Corrado Giannantoni si è trovato a convivere con dicotomie e contrasti profondi, non facili da gestire. Tra questi, la certezza di aver raggiunto per primo risultati dalle implicazioni talmente importanti da essere, per assurdo, difficili da far comprendere ed accettare. Ho visto da subito una sua grande lucidità nell'affrontare questo aspetto a cominciare da un lavoro enorme di "distillazione" del materiale scritto, per ridurre una pila di appunti alta un metro ad un solo capitolo di testo. Giannantoni ha scelto quindi di "sussurrare" ogni proposta in modo discreto e rigorosamente costruttivo, proprio in un contesto che vede, al contrario, la comunicazione veicolata attraverso qualunque mezzo, anche urlato, purché efficace. La scelta comunicativa di Corrado nelle conferenze, nei testi, nei discorsi è coraggiosa, lungimirante, asintotica e sicuramente di "Ordinalità superiore". Tale scelta può non essere efficace nell'immediato, ma lo è sicuramente in un futuro che spero sia il più vicino possibile, perché c'è in gioco molto più della "forza" di gravità, molto più della "legge" di Coulomb.

A volte la realtà vista "semplicemente" appare troppo complessa ed è più semplice approssimarla considerando modelli semplificati o empirici, ma spesso le "complicazioni" che derivano dalle semplificazioni sono maggiori della complessità iniziale, perché probabilmente ci sono aspetti del tutto ignorati, ma assolutamente non trascurabili.

Maurizio Orlando  
Docente di Sistemi Automatici  
Istituto Tecnico A. Volta - Pescara

o o o

La tentazione di credere, che le cose potrebbero anche sussistere in questo rapporto di leggerezza, così come diffusamente è ripetuto nelle pagine di questo bellissimo libro di Corrado Giannantoni, è molto forte. Sono cosciente che la proposta di accettare questo modo di descrivere i fenomeni, introduce nella fisica (e non solo in essa) un turbamento, nel nostro modo di pensare il mondo e i suoi accidenti, ma poi, perché no? Perché non dovremmo fermarci un istante e assecondare il dubbio, per altro lecito, in un ambito descrittivo delle cose, che ha nel cuore del suo cuore il

ripensamento continuo, che, poi, è il metodo più fecondo di ogni creatività dell'uomo e del suo autentico progresso? E' vero, sembra quasi impossibile credere che, la proposta di Corrado Giannantoni, abbia un evidente, tangibile diritto, alla descrizione matematica della realtà; eppure non è chi non vede che il portato del suo modo di descrivere i fenomeni, ascende verso un livello di lettura diverso e, oserei dire, più "semplice" del modo di essere della realtà che ci circonda. Sarebbe quantomeno opportuno non dimenticare mai che, tra le ipotesi legittime c'è anche quella che questo universo sia veramente l'entelechia di un Creatore, che, per ovvie ragioni, pensa come un Dio e non come un uomo e che qualcosa della sua bellezza e armonia sia stato immesso come costitutivo della sua creazione.

Non sono del tutto estraneo ad altri modi di pensare, conosco altri convincimenti, altre ipotesi, su questo immenso carosello, che vive nel suo silenzio apparente, soltanto perché i rumori possenti delle esplosioni stellari, come dono, non giungono fino a noi. E' di quel convincimento che si nutre il mio pensiero ed è il mio personale modo con cui ho letto questo libro.

Mi sia concessa questa ipotesi quindi, come "ipotesi di lavoro", e non come affermazione assiomatica di una realtà; sarebbe assai triste cadere in quel puerile dogmatismo, che il modo di affrontare i problemi, così come ci propone Corrado Giannantoni, sia il metodo esaustivo e insuperabile nella descrizione del reale; non condividerei mai una simile affermazione; tuttavia c'è nel suo modo di descrivere i fenomeni, che sono oggetto della scienza, qualcosa di veramente più "aderente" a questo grandioso eidorama, che ci avvolge e stimola la nostra curiosità e l'intelletto dell'uomo. Ora dovrei cercare di giustificare la mia affermazione: "qualcosa di veramente più aderente.". Ebbene non posso farlo, per la semplice ragione che, se fossi in possesso di un razionale modo per giustificare tale affermazione avrei il dono di possedere la verità scientifica, il che è assurdità allo stato puro, una facezia imperdonabile. Pensavo a Blaise Pascal e al suo celeberrimo "...Noi conosciamo la verità, non soltanto con la ragione, ma anche con il cuore; in quest'ultimo modo conosciamo i principi primi, e invano il ragionamento, che non vi ha parte, cerca di combatterli."

Il lessico di Giannantoni può anche sbigottire e a qualcuno, delicato di stomaco, possono sembrare indigeribili alcune sue parole, ma non c'è alcuna pretesa, in lui, di codificare il nuovo vocabolario della fisica; il lettore attento e capace di tenere sotto controllo i suoi atavici "a priori", saprà cogliere il senso profondo, soggiacente, quando usa termini come: leggerezza, aderenza, sorgività ecc. quali proposizioni evocative e provocatorie, per proporre, non per convincere a compiere un salto di qualità per un diverso tentativo di avvicinarsi (senza tuttavia toccarlo) a quel diaframma, nebbioso ed evanescente, che separa l'uomo dagli accadimenti del mondo e provoca, per essi, il fascinoso desiderio di descriverli con il linguaggio matematico.

*Alice: "Inutile insistere, non si può credere all'impossibile". E la Regina: "è perché non ti sei allenata abbastanza. Quando avevo la tua età, mi ci applicavo regolarmente, una mezz'ora al giorno. Ebbene, alla fine mi è riuscito di arrivare a credere, prima ancora di colazione, sino a sei cose impossibili" (da "Alice nel paese delle meraviglie", Lewis Carrol (1832-1898))*

Lorenzo Falzetti, Ricercatore Senior  
 ENEA - Centro Ricerche della Casaccia  
 S. Maria di Galeria - Roma

## Introduzione

Questo lavoro non è altro che la diretta prosecuzione del precedente volume intitolato “*The Maximum Em-Power Principle as the basis for Thermodynamics of Quality*” (Giannantoni 2002), che, come già ricordato, è stato recentemente pubblicato, per iniziativa dell’Ordine degli Ingegneri di Pescara, anche nella versione Italiana (“*Il Principio della Massima Potenza Emergetica come base per una Termodinamica della Qualità*” (Giannantoni, 2006b)). Ed infatti il discorso qui riprende esattamente dalle ultime parole con cui ci eravamo lasciati. Per questo il lavoro si presenta come un insieme strutturato di esempi Ostensivi che vorrebbero mostrare appunto che:

“la Qualità semplicemente appare:  
si mostra, si presenta, si rivela,  
ed è sempre fonte di *stupore, fascino, incanto.*”

Per lo stesso motivo tutti gli esempi qui considerati, che tradizionalmente verrebbero detti “applicativi”, sono ora più propriamente denominati come “Ostensivi”<sup>1</sup>.

Si cercherà infatti di mostrare come la Qualità, intesa come *Eccedenza Irriducibile* (Giannantoni, 2002, 2006, cap. 9, par. 4.1), si manifesti in *tutte* le Discipline, sia Scientifiche che Umanistiche.

A solo titolo di esempio (Ostensivo) ne verranno considerate solo *dodici*. Questa scelta, come vedremo, non è solo legata alla molteplice varietà manifestativa della Qualità nei diversi ambiti oggetto della conoscenza umana, ma è anche associata ad un preciso significato “simbolico”.

Non potendo infatti trattare della *Universalità della presenza* della Qualità in ogni ambito conoscitivo, si è ritenuto di poterla esprimere attraverso quel particolare significato simbolico che, per tradizione millenaria, è associato al numero 12. Questo infatti è composto dai primi due numeri della successione naturale, di cui il secondo è già inteso come ottenuto dal primo per via di una somma ( $2 = 1 + 1$ ). Il che vuol dire aver dato così, attraverso due sole “cifre”, non solo i primi due elementi della successione naturale ma, attraverso una implicita regola di composizione, l’*intera sequenza dei numeri naturali*. Si è pertanto sempre inteso esprimere, in tal modo: l’ “infinità” (numerabile) attraverso un numero “finito” (in sé “compiuto”).

Cosicché, nonostante il numero di Discipline selezionato non sia, di per sé, particolarmente elevato, questo appare comunque sufficiente per poter fornire un possibile contributo a quella *istanza*, oggi particolarmente sentita, rappresentata dal rinnovato tentativo di ritrovare una sostanziale *unitarietà* delle Scienze. Questa unità, infatti, abitualmente ricercata attraverso una *inter-disciplinarietà* (o, ancor meglio, una loro *trans-disciplinarietà*), potrà essere (forse) più facilmente perseguita e (tendenzialmente) realizzata, proprio attraverso il riferimento alla Qualità, presente in qualsiasi ambito disciplinare. In altre parole, attraverso l’adozione della *Qualità come criterio di riferimento* “guida” nel percorso di indagine conoscitiva.

La Qualità, infatti, una volta riconosciuta come tale, pur nelle varie forme in cui essa si manifesta (in ogni Disciplina), potrebbe consentire di pervenire a quella particolarissima forma di *Trans-disciplinarietà* che, più semplicemente, potrebbe definirsi un “accordo armonico” o, più espressivamente, come *Armonia*. Ed è da qui (almeno come augurio) che trae origine il titolo di questo lavoro: “*Armonia delle Scienze*”.

Prima di lasciare il Lettore alla diretta lettura del contenuto specifico qui proposto, riteniamo importante sottolineare alcune altre scelte (di carattere generale) operate nella stesura del lavoro. Riteniamo infatti che, esplicitamente esposte in questa breve “introduzione”, possano concorrere non solo a facilitare la lettura del testo, ma ad “entrare” anche nella sua logica sottostante.

### 1. Struttura del lavoro (nel suo complesso). Dodici Discipline

Il lavoro si articolerà in *tre* parti, corrispondenti a tre distinti volumi (o tomi).

Tale articolazione, come già anticipato, non è solo motivata da ragioni di “estensione” della materia (12 distinte Discipline), ma anche da ragioni legate alla diverse modalità di manifestazione della Qualità nei suoi possibili *livelli gerarchici* corrispondenti. Cosicché, ciascuna delle parti considerate, sarà prevalentemente (se non esclusivamente) dedicata ad una specifica modalità di manifestazione “dinamica” della Qualità.

Il primo volume, a carattere (quasi) di fondamento, sarà allora dedicato all’analisi di fenomeni e processi in cui la Qualità, una volta generatasi, “permane” (almeno suppositivamente) al *livello gerarchico* in cui è inizialmente “apparsa”. Ciò non toglie che, nei vari processi considerati, la Qualità possa manifestarsi a livelli gerarchici progressivamente *più elevati* (ancorché “a persistenza costante”), comunque sempre a valle di ciascun processo generativo.

### 2. Articolazione di ogni volume

Proprio per evidenziare meglio il progressivo manifestarsi della Qualità a livelli di Ordinalità sempre più elevati, ogni volume sarà composto di 12 capitoli, raggruppati per *terne*.

<sup>1</sup> Il termine “ostensivo” è tratto dalla Logica (in particolare dalla Logica Matematica) e sta ad indicare un processo “dimostrativo” che non è basato su una deduzione formale, ma è ottenuto, più semplicemente, maneggiando direttamente (ed opportunamente) entità materiali più o meno simboliche (come in Geometria, per esempio) (Giannantoni, 2004d). Nel contesto di questo lavoro l’espressione “Esempio Ostensivo” indica, più propriamente, “un fatto particolare, illustrativo di una generalità”, di carattere Ordinale, raggiunta però attraverso un processo di *Sovradeduzione* (Giannantoni, 2002, 2006b).

In sostanza, ogni volume sarà articolato in *quattro* distinte *terne* di capitoli. E questo per poter dedicare almeno una *terna* di capitoli ad una stessa Disciplina, per complessive quattro distinte Discipline per volume.

Ogni capitolo, inoltre, si baserà sulla considerazione di un particolare esempio Ostensivo, specifico e caratteristico della Disciplina corrispondente.

Le Discipline considerate nel primo volume sono: l'*Analisi Energetica*, la *Meccanica Classica*, la *Meccanica Relativistica*, la *Meccanica Quantistica*.

Gli esempi Ostensivi considerati per ciascuna Disciplina saranno rispettivamente:

- i) per l'*Analisi Energetica*: la *Co-produzione*, l'*Inter-azione*, la *Retro-azione* (o *Feed-back*);
- ii) per la *Meccanica Classica*: le *Precessioni di Mercurio*, il *Problema dei tre corpi*, la *Gravitazione Universale*;
- iii) per la *Meccanica Relativistica*: la *contrazione del tempo e la dilatazione dello spazio*, la *curvatura dello spazio*, la *costanza della velocità della luce*;
- iv) per la *Meccanica Quantistica*: l'*atomo di Idrogeno e l'Equazione di Schrödinger*, la *Natura della luce*, il *Principio di Indeterminazione di Heisenberg*.

### 3. Articolazione di ciascuna Disciplina e di ciascun volume (in quattro Discipline)

Ciascun volume apparirà allora strutturato come schematicamente rappresentato in Fig. 1 (a livello di singola terna di capitoli) e in Fig. 2 (per terne di capitoli).

L'articolazione "strutturale" indicata in tali Figure verrà ora più approfonditamente descritta nel suo *significato Ordinale*. E' doveroso tuttavia sottolineare che, durante la progressiva lettura del volume, apparirà sempre più chiaramente che non è tale "struttura" che è a "sostegno" del suo significato Ordinale, ma è esattamente il contrario: è la "Struttura Ordinale" che viene semplicemente "riflessa" nella organizzazione crono-topologica dei capitoli e dei paragrafi.

### 4. Livelli di Ordinalità ascendente all'interno di uno stesso capitolo

Con riferimento alla Fig. 1, si possono subito evidenziare alcune "ricorrenze" di carattere strutturale attraverso le quali si è inteso "Ostendere", in particolare, l'*ascendenza Ordinale* della trattazione:

i) Il *Primo* Paragrafo del *primo* capitolo di ogni Terna (di capitoli) costituisce una sorta di *Introduzione Generale* a tutti e tre i capitoli dedicati alla medesima Disciplina. Come pure il *Terzo* Paragrafo del *Terzo* Capitolo (della medesima Terna) costituisce una sorta di "conclusione" dei tre capitoli che lo hanno preceduto.

Tuttavia, come risulterà più chiaro dalla lettura diretta del testo, nel "concludere" la trattazione specifica per quella Disciplina, quel medesimo paragrafo in realtà "apre" e "rinvia" (o meglio, "rilancia", in termini di Qualità) alla successiva Terna di capitoli;

ii) A parte questa precisazione di carattere generale, vi è da sottolineare che ogni capitolo (proprio perché) espressamente dedicato ad un particolare esempio Ostensivo, si apre sempre con un paragrafo che richiama, sinteticamente, la "posizione di un problema" così come questo è stato formulato e (generalmente) risolto in una trattazione di tipo *Classico* (o tradizionale). Per esempio, nel primo capitolo di *Meccanica Classica* si considera il *Problema delle Precessioni di Mercurio*. Il paragrafo introduttivo, pertanto, riassume qual è la situazione attualmente più accreditata al riguardo. Esso in sostanza riassume, sinteticamente: "Cosa si dice (attualmente) in merito a...". Rappresenta così una sorta di "livello base" (o di riferimento);

iii) Il *primo livello* di ogni capitolo (v. Fig. 1) "innesca" invece un processo "generativo" di risoluzione (dello stesso Problema) secondo tre successivi livelli di Ordinalità ascendenti (rispetto a quello *Classico* o "di base"). Propone cioè una risoluzione dello stesso problema attraverso la registrazione (e contestuale formalizzazione) dei primi e più evidenti aspetti di Qualità che si manifestano nel processo considerato;

iv) Tale processo di trattazione secondo una gerarchia ascendente (primo, secondo, terzo livello), interna ad uno stesso capitolo, costituisce anche una sorta di "introduzione" alla modalità di risoluzione di un *altro* problema, ancor più sofisticato, che verrà trattato nel capitolo successivo;

v) Ma soprattutto la struttura gerarchica per livelli (interna ad ogni capitolo) lascia così intendere che il processo di formalizzazione *Ordinale* potrebbe idealmente anche proseguire ulteriormente. Al *Terzo* Livello, tuttavia, esso si "interrompe". O meglio, viene deliberatamente "sospeso", per rinviare a quegli aspetti di natura *linguistico-formale* che potrebbero effettivamente "guidare" ad una ulteriore ascesa Ordinale;

vi) Ed è per questo che il livello di trattazione immediatamente successivo (sempre interno allo stesso capitolo) può solo impropriamente definirsi un "quarto" livello. Questo infatti tratta degli aspetti più propriamente "Linguistici" *emersi* durante la trattazione immediatamente precedente. Potrebbe perciò sinteticamente definirsi "Livello Linguistico", anche se tale espressione è da intendersi in senso molto più generale. Infatti la "Lingua" considerata a questo livello, prevalentemente di tipo matematico, non viene intesa solo come una modalità "espressiva" del Pensiero, ma, soprattutto, come valido "supporto" al Pensiero stesso, per la possibile *genesì* di ulteriori riflessioni (Ordinali) in merito. E' quindi, più propriamente, un livello "Linguistico-Logico". Cioè, certamente di tipo Linguistico, ma con una particolare attenzione alla *Logica soggiacente*.

Ma ancora non basta: è anche un livello "Gnoseologico", perché in esso si opera un continuo e sistematico riferimento a quell'"extra" che il Pensiero "accoglie" e, poi, linguisticamente "descrive", e che differenzia proprio l'approccio qui considerato da quello tradizionale, che è di natura strettamente "duale": soggetto conoscente / oggetto conosciuto.

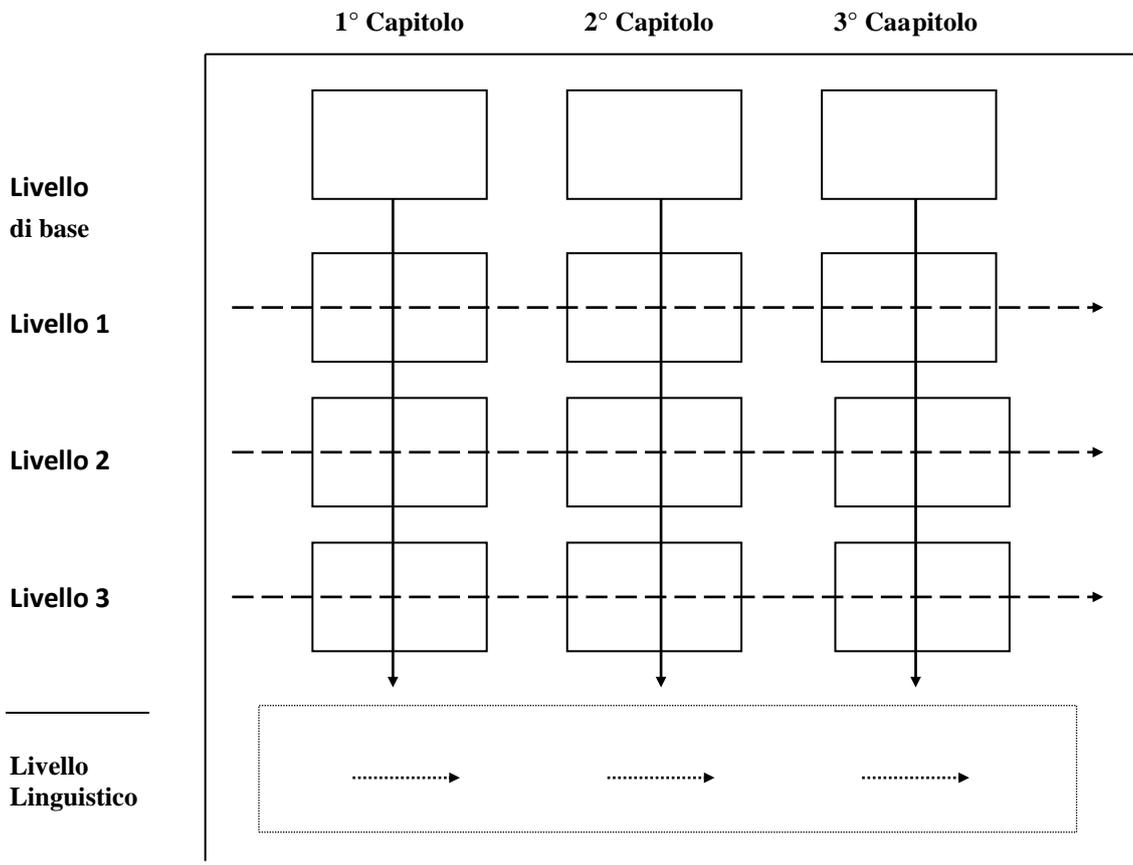


Fig. 1 – Struttura per capitoli di ciascuna generica Disciplina

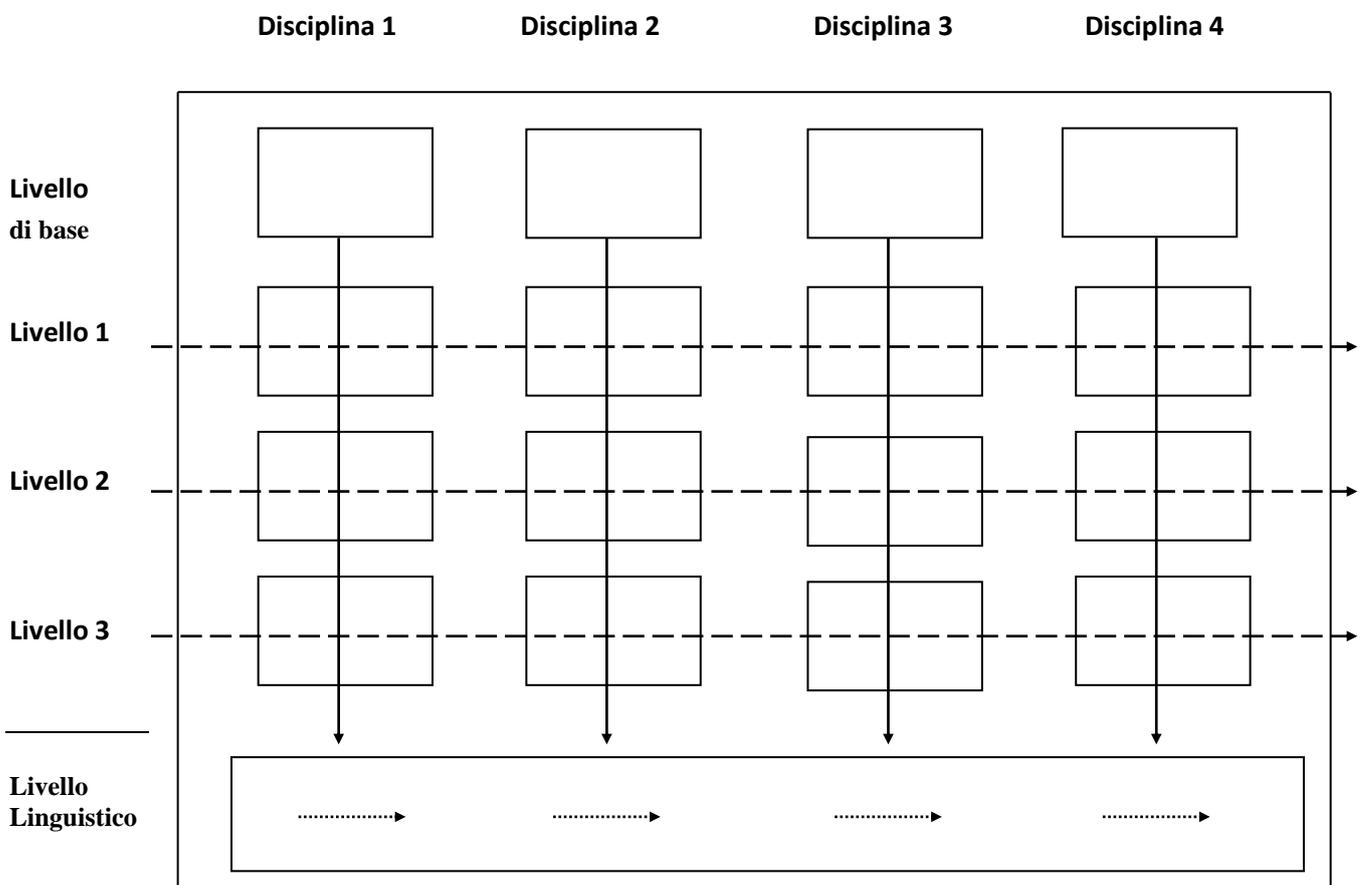


Fig. 2 – Struttura di ogni volume per terne di capitoli

In sostanza: è un livello *Linguistico* perché le riflessioni partono da aspetti di natura linguistico-matematica. Ma questi sono continuamente orientati a mostrare la “nuova” *Logica* ad essi soggiacente. La quale, a sua volta, si “apre” al riconoscimento dell’*Eccedenza della Qualità*, intesa come un “extra” (o *tertium*) *gnoseologico*.

Ed è per questo che tale “quarto” livello viene sistematicamente indicato con il titolo: *Livello Linguistico-Logico-Gnoseologico*.

### 5. Livello di Ordinalità ascendente fra i tre capitoli successivi della stessa Disciplina

Quando il Lettore, terminata la lettura del primo capitolo, affronta il capitolo successivo, si trova certamente dinanzi ad un’analoga *struttura* della parti ed un analogo *sensu* ascendente per paragrafi successivi. Ma si trova anche dinanzi ad una *novità*: percepisce subito che il livello Ordinale fra capitoli successivi si è bruscamente elevato. La lettura di ogni paragrafo del capitolo in considerazione non è, infatti, la diretta prosecuzione del corrispondente paragrafo del capitolo precedente. E questo perché il capitolo (attualmente) in considerazione affronta un problema non solo “nuovo”, ma anche ad un livello di Ordinalità *più elevato* rispetto al precedente. Questa caratteristica fondamentale si ripropone *anche* nel passaggio fra il secondo e il terzo capitolo dedicato alla medesima Disciplina.

### 6. Livello di Ordinalità ascendente fra Discipline successive

Il processo *ascendente* per livello di Ordinalità si ripresenta anche nel passaggio da una Disciplina alla successiva. Ciò significa che il Lettore è indirettamente invitato ad elevare lo “sguardo” al di là del singolo risultato specifico che in “quel particolare momento” sta analizzando, per considerare il processo ascendente (interno alla Disciplina considerata) ed il suo possibile *ulteriore sviluppo*: sia al livello del singolo problema (dalla formulazione di base alle possibili riletture in termini Ordinali ascendenti), sia al livello di ogni specifica Disciplina, considerata nel suo insieme (nei tre pertinenti capitoli).

Allo stesso tempo, gli “strumenti linguistici” via via adottati (in generale approfonditi al termine di ogni capitolo), costituiscono un invito a considerare il problema in esame non solo da un diverso punto di vista *gnoseologico*, quanto, piuttosto, come base per un “rinnovamento” del Pensiero.

E ciò perché, fra i vari aspetti, vi è una sorta di circolarità, del tipo però a “circolo solido” (o, diremmo meglio, a *Retro-azione Ordinale*). Infatti, è come dire che: la progressione Ordinale nel processo descrittivo (dalla formulazione di base alle successive riletture Ordinali ascendenti) è fondamentalmente dovuta alla elaborazione di un più idoneo Linguaggio matematico. Ma la stessa elaborazione avanza di pari passo con la risoluzione dei problemi sempre più sofisticati che, di Disciplina in Disciplina, vengono via via affrontati.

Ciò nondimeno, la risoluzione di tali problemi discende principalmente da una rinnovata capacità di “Pensare” (cioè di “articolare il pensiero”), che tali strutture linguistiche sostengono ed accrescono. In particolare, gli consentono di “muoversi” con maggior “Leggerezza”, molto spesso anche secondo modalità profondamente diverse da quelle tradizionali.

### 7. Ascendenza Ordinale Linguistico-Logico-Gnoseologica lungo l'intero volume

L’Ascendenza Ordinale di tipo Linguistica è ovviamente suggerita dalla ricerca di una sempre più profonda “*prossimità intensiva*” (o *intensive proximity*) (v. Giannantoni 2002, 2006b, cap. 12). E questa è di certo più facilmente praticabile se, previamente, è stata operata un’ “opzione” preferenziale per una *Logica Aderente*, una *Causalità Sorgiva*, una *Relazionalità A-Funzionale*. (ib.)

Volendo sinteticamente descrivere il processo di ascendenza Linguistica in senso *trasversale* (cioè lungo i vari capitoli del primo volume), si può semplicemente dire che: tale processo ascendente (in Ordinalità) si origina a partire da una più aderente ri-formulazione matematica delle Regole Generative di Algebra Emergetica. Ed è per questo che tale Disciplina è proprio quella che “apre” il “discorso” a proposito della Qualità. In particolare, attraverso la considerazione delle sue più idonee modalità di “registrazione” e “contabilizzazione”. E’ a partire da ciò che, procedendo attraverso la loro specifica gerarchia di registrazione (*Co-produzione, Inter-azione, Retro-azione*), si realizza quella sorta di “crescendo” nel processo di ri-conoscimento (e successiva formalizzazione) della Qualità a cui abbiamo in precedenza accennato. E ciò sostanzialmente perché:

*ogni volta che un nuovo “mezzo” Linguistico diviene disponibile, questo si manifesta anche come una rinnovata capacità di articolare un Pensiero ancor più “penetrante”.*

Il Livello Linguistico formale, allora, nella sua progressione *trasversale*, costituisce un chiaro elemento *uni-ficante*. E ciò è dovuto al fatto che, come già detto, l’ultimo “livello” di ogni singolo capitolo non è un “ulteriore” livello Ordinale (rispetto ai precedenti), ma è la sintesi “linguistica” di tutto il capitolo. Ed è proprio questo Linguaggio che consente quella *uni-ficazione* (anche di tipo Logico e Gnoseologico), sia fra i capitoli di una stessa *terna* che, ancor più, fra *terne di capitoli successivi* (ovvero, per successive Discipline).

**Tale processo “unificante”, infatti, si realizza sempre con modalità a carattere “Ostensivo”, attraverso le quali si manifesta, capitolo per capitolo, il progressivo passaggio:**

- dalla “coerenza” stingente all’ “aderenza” intensiva
- dall’ “assenza di in-coerenza” alla “consonanza armonica”
- dalla “non-contraddizione” logica ad un “accordo” armonico (che rappresenta ben più che la co-presenza di “note” distinte fra loro consonanti)
- dalla “con-sistenza” (di diversi aspetti) alla “sovra-sistenza” (cioè la formazione di una nuova ed unica entità di Ordinalità superiore). (ib.)

E ciò vuol dire anche, e più esplicitamente, che il Linguaggio formale, benché sempre articolato in termini e strutture matematiche, “Ostenderà” comunque una sua valenza *Gnoseologica*: si rivelerà cioè sempre potenzialmente “aperto” alla accoglienza di una Qualità Eccedente (o Sovra-Eccedente).

### 8. *Ascendenza Ordinale Linguistico-Logico-Gnoseologica nei tre volumi successivi*

Il processo indicato al paragrafo precedente si ripropone ovviamente, come aspetto “*unificante*” a carattere *trasversale*, anche fra i tre successivi volumi.

Tale risultato, è doveroso rilevarlo, *non* si origina tanto da una *diretta interazione* fra le varie Discipline (anche se ciò non è da escludersi a priori), quanto piuttosto per il fatto che, in tutte Discipline considerate, vi è un diretto riconoscimento (anche se strettamente specifico) di una *Qualità emergente*, con modalità ed esiti anche profondamente diversificati (per singola Disciplina). Pertanto il concetto di “*inter-azione*” (fra Discipline) può essere ora *re-interpretato* nel senso che: tutte le Discipline, ciascuna nel proprio specifico ambito, *inter-agiscono con la Qualità*, intesa come un’*Eccezione Irriducibile*. Esse ne rappresentano, perciò, soltanto particolari ambiti di *manifestazione specifica*.

Ed è per questo che l’adozione di metodi Linguistici, sempre più aderenti a rappresentare sul piano formale tali forme *emergenti* di Qualità, favorisce poi il possibile apparire di *similarità unificanti*. E non tanto perché “registrate” attraverso un medesimo Linguaggio formale, quanto piuttosto perché principalmente espressione di una *similarità di Pensiero*: che sa previamente *riconoscere*, poi *accogliere*, e quindi *ragionare*, in fedele aderenza alla Qualità registrata, intesa come un’*Eccezione*: cioè un “*extra*” che si manifesta nella relazione Gnoseologica fra “*soggetto conoscente*” ed “*oggetto conosciuto*” (ib.).

Questa *unificazione* fra le varie Discipline si fonda pertanto, più radicalmente, sulla *sostanziale Unità della Qualità*. Infatti, anche se “registrata” con modalità diverse per singolo ambito, e descritta con caratteri formali sempre più aderenti alle sue manifestazioni “*Ostensive*”, è l’*unità del fondamento* descrittivo (la Qualità) che, attraverso il livello *Linguistico-Logico-Gnoseologico*, “*si rivela*” come il vero *file rouge* del processo di Unificazione. Anche se sempre “*non minus quam*”. Perché sempre relativo ad un “*oltre*”, comunque *eccedente* rispetto al livello di Ordinalità previamente raggiunto.

In altri termini, ciò che realmente “*unifica*” è (come vedremo) l’*Eccezione Sovrabbondante della Generatività*, colta (nei diversi ambiti) in relazione all’Ordinalità specifica dell’*Oggetto indagato*.

Tutto ciò si riflette ogni volta, sul piano Linguistico, nella generazione di un nuovo formalismo matematico, caratterizzato da una *rinnovata capacità descrittiva* in termini *generativi*, proprio perché in grado di “*rappresentare*” la *Generatività* stessa dei Processi, pur nella loro variegata molteplicità, specialmente di natura Ordinale (oltre che strettamente quantitativa).

Tutto ciò consentirà di mostrare che i vari Processi fisici esaminati sono sostanzialmente regolati da Relazioni di “*Leggerezza*”. Ed è proprio questo aspetto che ha suggerito il sottotitolo del primo volume: “*La Leggerezza della Qualità*”.

Se, per maggior chiarezza, volessimo ricorrere ad una analogia ancora di natura linguistica, potremmo dire che i formalismi matematici adottati, in relazione ad ogni Disciplina, rappresentano un po’ quello che i vari *dialetti* rappresentano per una stessa *Lingua Madre*. Ovvero anche, quello che le diverse *Lingue neo-latine* rappresentano rispetto al *Latino Classico*.

Accanto però a questi aspetti Linguistici di natura strettamente formale, è doveroso accennare anche ad altri elementi linguistici che, per comodità, possiamo semplicemente definire come “*non-formali*”.

### 9. *Aspetti linguistici di natura non-formale. Sostantivi, verbi, aggettivi fondamentali*

La considerazione della Qualità non comporta soltanto modifiche a livello di Linguaggio formale, ma anche (e più in generale) al livello di Linguaggio “*corrente*”. E questo perché il “*linguaggio*” (come detto in precedenza) non rappresenta solo l’espressione “*fisica*” del Pensiero, ma è anche (e soprattutto) “*supporto*” fondamentale del Pensiero stesso.

Per essere ancor più chiari, potremmo a tal fine ricordare quel famoso aforisma dei Logici Medioevali che recita (Giannantoni, 2004b):

*“Se non si parla esattamente come si pensa,  
si finisce per pensare esattamente come si parla”.*

Pertanto, dovendo far comunque ricorso anche ad un linguaggio “*tradizionale*” (perché non tutto il testo può essere scritto in formule), e volendo nel contempo esprimere concetti in un rinnovato contesto di “*Qualità*”, è stata riservata una particolare attenzione alla *scelta* di alcuni *verbi, sostantivi, aggettivi* fondamentali che, proprio in virtù di tale nuovo contesto, potessero più appropriatamente manifestare non solo un diverso significato, ma anche profondamente rinnovato:

#### i) *Alcuni verbi fondamentali:*

Come ben sappiamo, il nostro abituale pensiero si articola in termini di “*logica necessaria*”. Ciò conduce ad un uso (pressoché) sistematico di espressioni verbali quali: “*ciò implica*”, “*ciò dimostra*”, “*ne deriva che*”, “*ne discende che*”, e simili.

Se invece, come già ricordato, intendiamo esplicitamente (e fedelmente) indicare il passaggio da una logica della *necessità* ad una logica fondata sull’*assenza di necessità*, è doveroso porre una particolare cura alla più appropriata selezione dei verbi da adottare.

A tal fine (e solo a mo' di esempio), il verbo "dimostrare" sarà più appropriatamente sostituito dal verbo "ostendere"<sup>2</sup> (o, anche più semplicemente, "mostrare"); il verbo "implicare" sarà sostituito con "fornire" ("condurre a"); talvolta anche con "dare", "donare"; il verbo "derivare" (p. es. "da ciò deriva che...") sarà preferibilmente sostituito con "emergere" ("da ciò emerge che..."); oppure con "originare"/"scaturire" ("da ciò si origina che..." ovvero "da ciò scaturisce che..."); talvolta anche con "ottenere"<sup>3</sup> ("da ciò si ottiene che"); e così via. Lo stesso può ovviamente ripetersi per alcuni aggettivi e sostantivi:

### ii) Alcuni aggettivi fondamentali

Abbiamo già ricordato, in proposito, l'aggettivo "ostensivo"; come pure "aderente" (p. es., per quanto riguarda la Logica); così è stato anche per "sorgivo" (con riferimento alla Causalità). Questi sono solo degli esempi, tra i più rilevanti. Tuttavia il ricorso a particolari aggettivi verrà notevolmente semplificato da una soluzione di cui parleremo più oltre (v. p. 10);

### iii) Alcuni sostantivi fondamentali

A proposito dei sostantivi fondamentali possiamo sicuramente anticipare che si farà (quasi sistematicamente) ricorso al termine "esito", in luogo del più comune sostantivo "conseguenza". E questo proprio per caratterizzare l'"esito" di un Processo (sia Logico che Causale) come *non-strettamente-necessario*.

Quando poi non vi saranno dubbi in proposito, si adotterà (certo, meno frequentemente) anche il termine "conseguenza". Questo sostantivo, infatti, anche se generalmente adottato nella Logica "necessaria", non ha in sé, propriamente parlando, un intrinseco significato di carattere strettamente necessario.

Come è facile comprendere, tale particolare rilievo non avrebbe mai potuto essere esteso (se non con indubbi problemi di comprensibilità) a *tutti i termini* più significativi, né sarebbe stato possibile (o utile) una sistematica sostituzione di tutti i verbi, gli aggettivi e i sostantivi di effettivo interesse. Si è pertanto continuato a fare ricorso ai termini tradizionali, specialmente quelli più frequentemente usati in ciascuna Disciplina. Con l'unica differenza, però, che questi vengono trascritti con l'*iniziale* Maiuscola. Esattamente come abbiamo sempre fatto per il termine Qualità.

In sostanza: non volendo sostituire sistematicamente tutte le parole, si è pensato, più opportunamente, di fare ricorso ad alcuni *aspetti ortografici e/o tipografici*.

## 10. Aspetti ortografici e/o tipografici. L'adozione delle Maiuscole

Come già anticipato, se un termine è espressamente inteso in un rinnovato contesto di Qualità (ovvero, più precisamente, in senso Ordinale), il termine verrà semplicemente trascritto con l'*iniziale maiuscola*. Ed è evidente che tale notazione grafica rappresenterà il caso più abituale, perché più comodo e pratico.

A solo titolo di esempio possiamo citare alcuni sostantivi fondamentali per i quali non si è ritenuto opportuno (proprio il loro larghissimo e consolidato uso nelle Scienze fisiche e non) operare una diretta sostituzione con un altro termine. Anzi, occorre dire che, anche nel caso in cui è stata operata la sostituzione con un nuovo termine (v. p. 9), per ragioni di maggior chiarezza si è ugualmente fatto ricorso alle Maiuscole (anche se, peraltro, non sarebbe stato di per sé strettamente indispensabile):

i) Il termine "processo", per esempio, viene generalmente inteso come un insieme di "meccanismi". Cioè come qualcosa che "pro-cede" (o "si avvanza") in termini logici necessari e causali efficienti.

Per indicare allora che il termine è utilizzato ora in un contesto di Qualità (dove la Logica diviene aderente e la Causalità è di tipo sorgivo), scriveremo, più espressivamente, Processo, in quanto il termine è ora inteso in senso generativo;

ii) Così pure il termine "sistema". Questo, infatti, indica abitualmente "una porzione di Universo che interagisce con l'ambiente circostante secondo relazioni strettamente funzionali".

Anche in questo caso, perciò, scriveremo più appropriatamente "Sistema", per indicare (eventualmente anche) la stessa porzione di Universo, ora intesa però come parte di un Tutto, con cui interagisce in termini di Relazioni Ordinali;

iii) Lo stesso può ripetersi per il termine "ordine", generalmente inteso solo in termini di simmetrie geometriche o topologiche. Anch'esso verrà ri-scritto come "Ordine", e verrà inteso nel senso più proprio di Ordinalità (cioè come "ordine in termini di Qualità"). E così via dicendo.

L'adozione delle Maiuscole, perciò, non va visto come un "influsso" (diretto o indiretto) della lingua Tedesca, quanto piuttosto come una specifica indicazione, per il Lettore, di porre attenzione al fatto che sta per "imbattersi" in una "discontinuità" (di Qualità), segnalata perciò attraverso una "discontinuità" che si "manifesta", inaspettatamente, nelle regole grammaticali della Lingua Italiana.

## 11. I caratteri tipografici dei singoli paragrafi

In analogia a quanto già fatto nel precedente lavoro, al fine di segnalare (tipograficamente) al Lettore il "passaggio" della trattazione da un livello Ordinale ad un altro, si è optato per una diversificazione dei caratteri tipografici. Nel contempo, però, per non appesantire eccessivamente la "grafica" del testo, si è fatto ricorso solo a tre diversi caratteri tipografici, secondo una loro "ragionata" alternanza. Questi sono sostanzialmente: il tradizionale Times New Roman, l'Abadi Condensed Light, e l'Italics.

<sup>2</sup> Il verbo *ostendere* non è molto frequente in Italiano. Tuttavia corrisponde esattamente all'aggettivo "ostensivo" adottato in Logica Matematica e, comunque, al procedimento *ostensivo* adottato dal H.T. Odum (Giannantoni, 2004d).

<sup>3</sup> Il verbo *ottenere*, infatti, in senso etimologico (*ob-tenere*), significa "si para diritto innanzi a noi". Perciò non esprime un'azione di carattere strettamente "necessario".

*Un cenno a parte merita la prescelta lunghezza dei singoli capitoli.*

### **12. La lunghezza dei singoli capitoli**

*Questo aspetto si è posto in tutta la sua rilevanza per il fatto che la materia trattata non tende a “chiudere”, ad “ex-haurire”. Anzi, è caratterizzata da una propensione ad un continuo “Rilancio” a livelli Ordinali sempre più elevati. Proprio perché, come sappiamo, ogni “conclusione” a cui si possa pervenire rappresenta solo una semplice condizione “non minus quam” (“non meno di”). Ed è proprio per questo che si è posto il problema di definire a “quale” Livello Ordinale arrestare la trattazione. E, quindi, correlativamente, quante pagine dedicare ad ogni capitolo.*

*Come prima ipotesi di lavoro si era pensato di limitare ogni capitolo a 10 pagine. Perché questo è il numero di pagine generalmente ammesso per le memorie (papers) che si presentano nei Convegni o Congressi Internazionali.*

*Vi era però da considerare anche la “novità” del tema. Pertanto era da prevedersi almeno qualche pagina in più. Quantomeno per chiarire un termine, una procedura o anche, semplicemente, una nuova simbologia matematica. E’ l’insieme di questi fattori che ha suggerito, infine, di limitare ogni capitolo a 12 pagine.*

*Con l’occasione, però, si è pensato che a tale scelta potesse attribuirsi anche un particolare significato Ordinale. Il numero 12, infatti, come già ricordato (v. le “12 Discipline” (prescelte)), può essere inteso come quel numero di pagine che, pur nella loro limitatezza (o finitezza), potessero contemporaneamente indicare una “compiutezza” (certo, “non minus quam”) del carattere di Qualità considerato in ogni specifico capitolo. Inoltre, per indicare che tale “limite” non è una vera e propria “costrizione”, cioè una sorta “costipazione” della materia, ogni capitolo termina immediatamente prima dell’ultima riga.*

Cosicché tale “auto-limitazione” quantitativa nello spazio utilizzato può sicuramente essere vista come l’esito intenzionale di un voler lasciare “spazio” (o riservare “spazio”) a qualcos’ “altro”.

La fine di ogni capitolo, infatti, non è una vera e propria “interruzione”. E’ solo una “sospensione”.

Una sospensione della parola, dei segni, dei simboli, per favorire (così) una Relazione.

La Relazione con la Qualità. La quale, pur nel silenzio (apparente) dei segni e dei simboli,

“...è sempre fonte di *stupore, fascino, incanto.*”

## Algebra Emergetica

### Capitolo 1 - Co-produzione

**Sommario.** Questo è il primo dei tre capitoli introduttivi all'intero volume, specificamente dedicati all'Algebra Emergetica. Questa scelta è dovuta al fatto che, proprio in tale ambito, si mette per la prima volta in evidenza che: vi sono processi, in Natura, non riducibili a semplici "meccanismi".

Dopo una breve introduzione comune (ai tre capitoli), prenderemo in esame tre Processi fondamentali, specifici dei Sistemi auto-organizzanti: la Co-produzione, l'Inter-azione e la Retro-azione (o Feed-back).

In tutti e tre i capitoli si cercherà di evidenziare il ruolo fondamentale svolto dalle Regole di Algebra Emergetica (proposte da H. T. Odum), in particolare per la loro capacità di "registrare" e "contabilizzare", anche se in forma preliminare, la Qualità come Eccedenza Irriducibile. Ciò apparirà evidente soprattutto nella loro progressiva generalizzazione in condizioni dinamiche sempre più complesse, e in particolar modo quando esse saranno "tradotte" e formalizzate nei termini "linguistici" propri del Calcolo Differenziale Incipiente.

Questo primo capitolo si occupa, in particolare, dei Processi di Co-produzione.

Nella prima parte del capitolo, dopo aver illustrato la "logica" che è alla base della Regola di Algebra Emergetica relativa ad un processo co-produttivo, ed averne altresì sottolineato la particolare rilevanza per quanto riguarda la capacità di "ri-conoscere" (attraverso di essa) l'"emergere della Qualità" nei processi auto-organizzanti, si analizza il Processo di Co-produzione in condizioni di regime permanente, a partire però da una prospettiva più generale. Quella della Teoria dei Sistemi.

Nella seconda parte del capitolo il Processo di Co-produzione viene analizzato in condizioni dinamiche più generali (a regime stazionario). Nella terza parte, infine, si considererà il Processo di Co-produzione in condizioni comunque variabili, con una varietà di tipologie generative e dinamiche evolutive sempre più complesse.

Nella parte finale del capitolo, più propriamente di carattere Linguistico-logico-gnoseologico, si mostrerà come il nuovo linguaggio matematico adottato possa rappresentare una sicura guida preferenziale alla revisione logica e gnoseologica del concetto di linearità, in un contesto di Qualità. Si mostrerà anche l'intrinseca "irriducibilità" dei processi di Co-produzione a meri processi di "biforcazione" (o "split") e, in tale contesto, si evidenzieranno anche le profonde ed inconfondibili differenze di struttura interna che sussistono fra i due diversi processi citati. Tale irriducibilità non è limitata ai soli aspetti di carattere formale. Essa riflette infatti l'intrinseca impossibilità di ridurre la Qualità a sola quantità.

## Algebra Emergetica

### Capitolo 2 - Inter-azione

**Sommario.** Questo capitolo è dedicato all'Inter-azione, altro fondamentale Processo generativo contemplato da Odum nel contesto dell'Algebra Emergetica. L'Inter-azione viene considerata immediatamente a valle della Co-produzione in quanto, come vedremo, essa mostra tutta la sua rilevanza come una modalità di "amplificazione", se è intesa in combinazione con il Processo precedente (la Co-produzione). Infatti questo Processo Generativo, proprio per la sua specificità di accrescere ulteriormente l'Ordinalità del "prodotto", potrebbe anche esser denominato come "Interazione Sovra-Ordinale".

Nella prima parte del capitolo, dopo un breve richiamo alla Regola di Odum per l'Inter-azione (nella sua versione originaria) e ai metodi matematici "equivalenti" per la sua rappresentazione in condizioni a regime permanente, si considererà l'Inter-azione in condizioni dinamiche (e in termini differenziali incipienti), per mostrare così il particolare significato della Regola di base e le specifiche modalità di contabilizzazione della Eccedenza Ordinale, propria dell'Emergia in uscita al Processo stesso.

Nella seconda parte, analogamente a quanto fatto nel capitolo precedente, si mostrerà come la Regola di Odum, originariamente introdotta in condizioni di regime permanente, possa essere facilmente generalizzata a Sistemi in condizioni generalmente variabili, e con struttura dinamica più complessa, evidenziandone così il corrispondente (e più elevato) incremento di Ordinalità che si origina, in tal caso, dal più articolato Processo considerato.

La terza parte del capitolo verterà su ulteriori possibili generalizzazioni del Processo di Inter-azione, attraverso la considerazione di una sempre più ampia varietà di tipologie generative.

Nella parte finale del capitolo, più propriamente di carattere Linguistico-logico-gnoseologico, si mostrerà come il Processo di Inter-azione è sempre associato ad equazioni differenziali "non-lineari". Si vedrà allora che l'introduzione del Calcolo Differenziale Incipiente non solo è in grado di fornire una procedura risolutiva per ampie classi di equazioni differenziali (tradizionalmente) definite come "non-lineari", ma di introdurre anche una radicale trasformazione del concetto di Non-Linearità, che sarebbe pertanto da intendersi, sin da ora, come una sorta di Sovra-Linearità.

## Algebra Emergetica

### Capitolo 3 - Retro-azione (o Feed-back)

**Sommario.** Questo capitolo è interamente dedicato alla Retro-azione, che rappresenta la terza tipologia di Processo generativo contemplato da Odum. Proprio per questa sua specifica caratteristica il Processo di Feed-back potrebbe meglio denominarsi “Retro-azione Generativa”.

Nella prima parte del capitolo, dopo una breve premessa sulla differenza di prospettiva che qui si assume rispetto a quella più pertinente i Controlli Automatici, si esamina il comportamento dinamico del Feed-back in termini differenziali incipienti, proprio per mostrare il significato della Regola di Odum circa la corrispondente contabilizzazione dell’Emergia.

Nella seconda parte, analogamente a quanto fatto nei capitoli precedenti, si mostrerà come la Regola (inizialmente introdotta da Odum in condizioni stazionarie) possa essere generalizzata a Sistemi in condizioni comunque variabili, e con struttura dinamica sempre più complessa, per evidenziarne corrispondentemente il progressivo incremento di Ordinalità.

La terza parte del capitolo verterà su un’ulteriore possibile generalizzazione del Processo di Retro-azione caratterizzato da una ancor più ampia varietà di tipologie generative.

Nella parte finale del capitolo, più propriamente di carattere Linguistico-logico-gnoseologico, si mostrerà come il Processo di Retro-azione introduca un nuovo tipo di Ordinalità che (come del resto già anticipato) si manifesta in modo particolarmente evidente in questa tipologia di Processi.

## Meccanica Classica

### Capitolo 4 - Le Precessioni di Mercurio

**Sommario.** Questo è il primo di tre capitoli consecutivi dedicati tutti alla Meccanica Classica.

Dopo una breve introduzione comune ai tre capitoli, prenderemo in considerazione tre aspetti fondamentali: le Precessioni di Mercurio, il Problema dei Tre Corpi, la Gravitazione Universale.

Tutti e tre i capitoli mirano ad evidenziare la diversa prospettiva che si offre a seguito della formulazione del Quarto Principio della Termodinamica, in particolare quando questi problemi vengono aderentemente descritti nei termini più propri del Calcolo Differenziale Incipiente.

Il primo capitolo è dedicato al ben noto problema delle Precessioni di Mercurio. In esso si mostrerà come questo fenomeno, che ha occupato le menti degli studiosi per circa 300 anni (fino all’avvento della Relatività Generale), in realtà non richieda (in linea generale) l’abbandono della iniziale prospettiva Newtoniana, in quanto la sua (apparente) inspiegabilità è da ricondursi solo alla adozione di una “erronea” descrizione linguistico-matematica (la derivazione a posteriori).

Ma la soluzione di questo problema (ottenuta sulla base del Calcolo Differenziale Incipiente) suggerisce altre novità, non solo rispetto alla Meccanica Classica, ma anche a quella Relativistica. Cioè, nella seconda parte del capitolo si mostrerà come non sia del tutto infondata l’ipotesi che i “piani” orbitali dei pianeti siano soggetti, in realtà, ad un moto “giroscopico”.

Ciò suggerisce, a sua volta, una trattazione del moto di Mercurio non più come un corpo “isolato” (alla stregua di un punto materiale), ma come intimamente correlato al Sole, così da formare un unico Sistema “binario”, perciò di Ordinalità più elevata rispetto alla semplice “giustapposizione” dei due corpi celesti. Questa prospettiva (introdotta nella terza parte del capitolo) sarà poi la stessa che ci consentirà di affrontare, nel capitolo successivo, il famoso Problema dei Tre Corpi.

Nella parte finale del capitolo, tipicamente di carattere Linguistico-logico-gnoseologico, si mostrerà come l’effetto di “precessione” dei pianeti non sia altro che la conseguenza di un “drift” introdotto (nella traiettoria orbitale) dalle tradizionali derivate del secondo ordine. Ciò fornirà anche lo spunto per riconsiderare il Principio di “conservazione” dell’Energia, e mostrare così che questo non è altro che il semplice esito consequenziale di una aprioristica scelta “linguistica”.

## Meccanica Classica

### Capitolo 5 - Il Problema dei tre corpi

**Sommario.** Questo capitolo è dedicato ad uno dei più noti problemi di Meccanica Classica, definitivamente dimostrato poi, da E. Poincaré (1889), come intrinsecamente insolubile in termini analitici. Cercheremo allora di mostrare che il “Problema”, se re-interpretato nel contesto della Meccanica “Incipiente”, diviene (invece) perfettamente solubile. Per

di più, le possibili soluzioni (che in tale contesto si offrono) si collocano a livelli di Ordinalità gerarchicamente crescenti.

A tal fine, dopo una brevissima introduzione di carattere teorico-storico, la prima parte del capitolo sarà dedicata ad una ri-formulazione del problema in termini di derivate incipienti di ordine intero. Ciò consentirà di evidenziare, in via preliminare, le effettive potenzialità di questo nuovo tipo di derivazione, come premessa fondamentale per gli sviluppi successivi.

Nella seconda parte del capitolo si mostrerà poi come le equazioni differenziali di base, preliminarmente considerate di ordine intero, possano essere più opportunamente riformulate facendo ricorso ad un'azione di co-operazione espressa in termini di "binarietà".

Nella terza parte, infine, si mostrerà come il "Problema dei tre corpi", nella sua versione più generale, possa essere modellizzato come un sistema "ternario", costituito a sua volta da tre sistemi "binari-duetto", in cui tutti i corpi si relazionano in condizioni di reciproca armonia, nel fedele rispetto delle condizioni iniziali (che si configurano come condizioni armoniche di riferimento). Tale impostazione lascerà intuire così come il Problema potrebbe essere ulteriormente generalizzato al caso di  $n$  corpi.

Nella parte finale del capitolo, più propriamente di carattere Linguistico-logico-gnoseologico, si evidenzieranno le caratteristiche fondamentali (soggiacenti a quelle strettamente linguistiche) che sono alla "radice" della "insolubilità" del Problema dei tre corpi (come tradizionalmente posto).

## Meccanica Classica

### Capitolo 6 - La Leggerezza della Gravità

**Sommario.** Questo capitolo è finalizzato a mostrare che la "Legge della Gravitazione Universale" è solo un'ipotesi. Certamente utile, ma non strettamente necessaria. E ciò non tanto nei termini in cui si è espresso Einstein, e cioè che la "curvatura" dello spazio (con le conseguenti traiettorie "geodetiche") sarebbe un effetto della presenza delle masse, ma piuttosto nel senso che non vi è alcuna necessità di "forze" per descrivere, in modo accurato, il moto dei corpi celesti.

Pertanto, dopo una brevissima introduzione di natura storica, la prima parte del capitolo sarà dedicata ad una possibile ri-formulazione della "Legge d'inerzia", quale esito di una particolare modalità di derivazione del vettore "posizione", inteso in sé (e per sé) come "unum".

Nella seconda parte del capitolo si mostrerà come le equazioni fondamentali della "Meccanica" Classica, riformulate in accordo a tale concetto di derivata di un vettore unum, siano in grado di descrivere tutte le situazioni esaminate nei due precedenti capitoli, senza necessità di far ricorso al tradizionale concetto di "forze gravitazionali".

Ciò consentirà di mostrare, nella terza parte, come tutta la "Meccanica" Celeste si "sostenga", in realtà, sul più semplice concetto di "Leggerezza". Diverrà allora più chiaro il senso della sintetica espressione adottata come titolo di questo capitolo: "La Leggerezza della Gravità".

Nella parte finale del capitolo, più propriamente di carattere Linguistico-logico-gnoseologico, si mostrerà (fra l'altro) come il nuovo linguaggio matematico adottato possa costituire un valido supporto, nonché una guida preferenziale, alla revisione gnoseologica del concetto di Spazio.

## Relatività Speciale

### Capitolo 7 - La dilatazione del tempo e la contrazione dello spazio

**Sommario.** I tre capitoli che seguono (presente incluso) sono dedicati alla riconsiderazione di alcuni aspetti fondamentali della Teoria della Relatività, sia nella sua forma Speciale (o Ristretta) che Generale. Più precisamente verranno riesaminati: i) il problema della dilatazione del tempo e della contrazione dello spazio (Relatività Speciale); ii) la curvatura dello spazio (specifica della Relatività Generale); iii) la costanza della velocità della luce (ipotesi comune ad entrambe le Teorie).

Dopo una breve introduzione comune ai tre capitoli, prenderemo subito in esame (in questo capitolo) il problema della dilatazione del tempo e della contrazione dello spazio. Mostriamo così che questi aspetti fondamentali (tipici della Teoria della Relatività Ristretta) non sono altro che due aspetti intimamente inter-connessi, quasi "due facce di una stessa medaglia". Possono infatti essere re-interpretati come una necessaria conseguenza della adozione di un linguaggio matematico di carattere strettamente necessario, qual è il tradizionale Calcolo Integro-Differenziale (a posteriori). Questo linguaggio formale, infatti, proprio per le sue intrinseche caratteristiche, non è certamente quello più indicato per una appropriata descrizione dei fenomeni fisici considerati.

Per ragioni di chiarezza espositiva dedicheremo la prima parte del capitolo all'analisi della "dilatazione" del tempo e la seconda parte alla "contrazione" dello spazio, anche se (come già anticipato) i due fenomeni sono fra loro intimamente cor-relati.

Nella terza parte verranno quindi esaminati i presupposti fondamentali per una possibile revisione dei tradizionali concetti di "tempo" e di "spazio". Questi concetti, poi, proprio per la loro peculiare rilevanza Linguistico-logico-

gnoseologica, verranno nuovamente ripresi ed approfonditi nella parte finale del capitolo, dove si mostrerà anche come il “linguaggio matematico” adottato possa rappresentare un valido “supporto” per un ulteriore approfondimento di tali concetti fondamentali.

## Relatività Generale

### Capitolo 8 - La curvatura dello Spazio e il Principio di equivalenza

**Sommario.** Questo capitolo è dedicato ad un importante risvolto della Relatività Generale, la curvatura dello spazio, a sua volta strettamente correlata con il cosiddetto Principio di equivalenza. Dopo una breve introduzione di carattere generale sul concetto di curvatura dello spazio, nella prima parte del capitolo svolgeremo un esame critico dei presupposti fondamentali (ed associate ragioni linguistico-gnoseologiche) che sono a fondamento di tale concetto metrico (dello spazio).

Nella seconda parte, invece, esamineremo le ragioni che propendono per una concezione dello Spazio di tipo Ordo-cardinale, perciò dotato di una “curvatura” intrinseca, di carattere genetico.

Nella terza parte verranno quindi esaminati i presupposti fondamentali per un possibile ulteriore “rilancio” del concetto di Spazio in chiave Ordinale, cioè come “Sorgente” Generativa di più elevate forme di Relazionalità. A tal fine ci lasceremo guidare, in modo particolare, dallo specifico linguaggio matematico finora adottato (il Calcolo Differenziale Incipiente Ordo-cardinale).

Questo aspetto Linguistico, per le sue peculiari caratteristiche Logico-gnoseologiche soggiacenti, verrà ripreso e approfondito nella parte finale del capitolo ove, dopo aver esaminato alcuni rilevanti aspetti associati al concetto di “curvatura” dello spazio relativistico, si mostrerà come tale “linguaggio matematico” possa davvero rappresentare un valido “supporto” (oltre che una sicura guida preferenziale) verso una ulteriore e più approfondita revisione dei concetti di Tempo, Spazio e Materia, secondo prospettive che vanno ben oltre quanto già in precedenza esposto.

## Relatività Ristretta e Generale

### Capitolo 9 - La costanza della velocità della luce

**Sommario.** Il presente capitolo è dedicato all’esame di una delle ipotesi fondamentali che sono alla base sia della Relatività Ristretta che della Relatività Generale.

Dopo una breve introduzione, in cui sostanzialmente si evidenzia come, in ambito scientifico, tale problema venga dato praticamente per “risolto”, nella prima parte del capitolo si affrontano alcuni aspetti che inducono a ritenere che il tema debba essere invece adeguatamente ripreso e attentamente riconsiderato. La velocità della luce, infatti, potrebbe in realtà variare con la frequenza, proprio perché alcune indicazioni sperimentali (v. p. es. la “creazione di coppie”) suggeriscono l’ipotesi di un fotone “strutturato”. Questo sarebbe inoltre dotato di una sua specifica “massa a riposo” e pertanto non più da considerarsi come “pura” (e sola) Energia.

Nella seconda parte si prende quindi in esame una possibile relazione fra velocità della luce e frequenza, inizialmente da un punto di vista puramente fenomenologico, considerando cioè il fotone come una “black box”. Alcuni aspetti caratteristici, tuttavia, come ad esempio quello della “equi-partizione dell’Energia” del fotone, lasceranno già intravedere un possibile “accoppiamento” (presumibilmente “binario”) fra i suoi potenziali elementi costitutivi (il positrone e l’elettrone).

Nella terza parte si prenderanno invece in considerazione i caratteri crono-topologici del fotone, a partire dal concetto di “velocità”, più correttamente re-interpretata come diffusività generativa.

Nella parte finale, di carattere Linguistico-logico-gnoseologico, si mostrerà chiaramente come l’assunzione della “velocità della luce” come una costante rappresenti, allo stesso tempo, la “radice”, la “cifra” e il “limite” intrinseco della Relatività Generale, con un diretto riflesso (peraltro di particolare evidenza) sulla famosa relazione di Einstein:

$$E = mc^2 .$$

## Meccanica Quantistica

### Capitolo 10 - L’atomo di Idrogeno e l’Equazione di Schrödinger

**Sommario.** Questo capitolo è dedicato ad uno dei capisaldi della Meccanica Quantistica, l’equazione di Schrödinger, che analizzeremo però solo al termine di un percorso che inizia con la considerazione di un semplice esempio “Ostensivo”: l’atomo di Idrogeno.

Dopo una breve introduzione di carattere generale pertinente la terna di capitoli dedicati alla Meccanica Quantistica, nella prima parte del capitolo cercheremo di riscontrare se il concetto di “Leggerezza”, già “emerso” nell’ambito del macro-cosmo, sia ora direttamente “trasferibile” anche al micro-cosmo. A tal fine considereremo il semplice caso dell’atomo di Idrogeno.

Nella seconda parte cercheremo di ricavare, sempre in questo nuovo contesto descrittivo fondato sulla “Leggerezza”, le condizioni di esistenza e “stabilità” delle cosiddette orbite “quantizzate”, che, com’è ben noto, in Meccanica Quantistica vengono invece tradizionalmente ottenute sulla base di specifiche condizioni di vincolo poste alla grandezza fisica momento della quantità di moto.

Nella terza parte considereremo una possibile re-interpretazione di alcuni aspetti fondamentali (come il Principio di Pauli, la stabilità del “duetto”, la “regola dell’ottetto”), delineando nel contempo un possibile percorso interpretativo delle strutture orbitali di atomi più complessi.

Nella parte finale del capitolo prenderemo quindi in esame l’Equazione di Schrödinger. In particolare, per le sue caratteristiche Linguistico-gnoseologiche, in quanto esito di una trasposizione diretta, in ambito “micro”, dell’Hamiltoniano classico (fondato sui concetti di “forze, masse, etc.”), con la conseguenziale genesi di una descrizione in termini di “probabilità”.

## Meccanica Quantistica

### Capitolo 11 - La Natura della Luce

**Sommario.** Questo capitolo è dedicato all’esame di uno degli aspetti più interessanti di tutta la Fisica: la Natura della Luce. L’affermazione è tanto più vera se si pensa non solo al “fascino” che essa ha sempre suscitato nella storia dell’Uomo, quanto al fatto che, ogni volta che si è compreso qualcosa di più sulla sua Natura, si è sempre fatto qualche rilevante progresso nella conoscenza, con ampi riflessi in tutte le varie branche della Fisica.

Dopo una brevissima introduzione dedicata ad alcuni richiami fondamentali sulla “natura della luce”, così come questa è generalmente intesa nella Fisica contemporanea, nella prima parte del capitolo considereremo un semplice modello “euristico” (ancora piuttosto preliminare) della possibile struttura di un fotone, ma già in grado di evidenziare i caratteri fondamentali che saranno alla base di una sua successiva re-interpretazione, a livelli Ordinali progressivamente crescenti.

Nella seconda parte, infatti, si considererà la relazione di reciprocità fra il positrone e l’elettrone, intesi come componenti di un sistema “binario” in uno spazio descritto da un “vettore posizione” di tipo unum. Si potranno così evidenziare i principali caratteri “cinematici” del fotone, in una condizione di speculare “binarietà” e in totale assenza di “forze” (“Leggerezza”).

Nella terza parte, invece, la tradizionale concezione “duale” del fotone verrà riconsiderata alla luce della sua possibile natura “binaria” (a duetto). Ciò ci consentirà anche di riconoscere i caratteri fondamentali che il fotone condivide con le altre “particelle” elementari e, pertanto, potrà essere assunto quale prototipo di una Relazionalità Ordinale a carattere Universale.

Nella parte finale, più tipicamente Linguistico-logico-gnoseologica, dopo aver introdotto gli idonei strumenti matematico-formali atti a descrivere il fotone e il suo specifico Spatium Relationis, considereremo una prima re-interpretazione del fenomeno della “creazione di coppie” e, a seguire, il concetto stesso di “carica” elettrica e la sua relazione con la “massa”. A quel punto, queste grandezze “fisiche” non appariranno più come puri parametri costanti. Per di più, la sussistenza di una profonda analogia fra “forze” gravitazionali e “forze” Coulombiane rivelerà una loro sostanziale “equivalenza” (su scale crono-topologiche diverse), come fossero due distinte descrizioni, meramente quantitative, di una stessa ed unica realtà di natura Ordinale.

## Meccanica Quantistica

### Capitolo 12 - Il Principio di Indeterminazione di Heisemberg

**Sommario.** Questo capitolo è dedicato all’esame di uno dei Principi fondamentali della Meccanica Quantistica: il cosiddetto “Principio di Indeterminazione” di Heisemberg. Un Principio che ha fatto (e ancor oggi fa) molto discutere circa la sua più corretta interpretazione ed effettiva rilevanza, non solo in ambito fisico, ma anche filosofico e gnoseologico.

Dopo alcuni brevi richiami introduttivi circa la sua più appropriata collocazione nel contesto che ci occupa, nella prima parte del capitolo esamineremo le più note ed importanti interpretazioni di questo Principio, dovute fra l’altro ai più autorevoli Scienziati del secolo scorso.

Nella seconda parte forniremo invece una prima re-interpretazione di questo Principio sulla base del modello fotonico illustrato nel capitolo precedente, inteso cioè come un ente unitario di natura “binaria-duetto”. Esamineremo così, in particolare, il problema associato alle “condizioni iniziali”. Ciò costituisce però solo una premessa di carattere introduttivo ai successivi livelli interpretativi, di Ordinalità crescente, presentati nel corso del capitolo.

*Nella terza parte, infine, il Principio verrà re-interpretato alla luce di una Prospettiva Ordinale e, in tale contesto, ci si occuperà anche dal Principio di Complementarità, generalmente considerato come un Principio ancor più generale di quello di “Indeterminazione” di Heisenberg.*

*Nella parte finale, più propriamente di carattere Linguistico-logico-gnoseologico, verrà analizzato il problema della “separabilità”/“non-separabilità” nella descrizione dei fenomeni fisici, come pure la “sospensione di validità” del Principio di conservazione dell’Energia in Meccanica Quantistica.*

*Alcune riflessioni conclusive ci consentiranno di tratteggiare, sinteticamente, il percorso finora seguito, e delineare anche le principali “linee guida” delle due successive parti di questo lavoro.*

### **Intermezzo**

Giunti a questo punto del percorso, riteniamo si possa “sostare” un attimo, per riconsiderare (almeno mentalmente) i vari Esempi Ostensivi via via presentati in questo primo volume, in particolare secondo i tre diversi *movimenti* qui di seguito suggeriti: i) una rilettura (mentale) tendenzialmente *unificante* che, come una sorta di Feed-back Ordinale, sia finalizzata a riscontrare il progressivo *emergere* dell’Ordinalità a livelli sempre più elevati; ii) una più “serena” riconsiderazione dello stadio dell’analisi Ordinale “in totale Leggerezza” attualmente raggiunto (ancorché sempre *non-minus-quam*); iii) ed anche (perché no) una possibile “proiezione” (in aderenza) circa i risultati potenzialmente conseguibili, che verranno Ostensivamente esposti nei capitoli successivi, ove si passerà ad analizzare i Sistemi “dinamici” secondo una *Prospettiva Ordinale progressivamente Ascendente*.