

Felice Accame

Gombricola di gombricole. Parte terza.

Il dipinto, il cruscotto, lo spartito e la pagina

1.

Da qualche parte, l'ho già raccontato, ma, qui, mi si dà l'occasione per riciclarlo. Quando mia moglie Anna lavora ai suoi quadri, nei momenti, diciamo così, di rifinitura, o pre-terminali, guarda il proprio risultato o quello che sta per essere il proprio risultato con un occhio particolare. Sta cercando di capire se va bene o non va bene, se può definirlo concluso o se presenta ancora qualche problema. E sta applicando un criterio feroce: se nel complesso del quadro o in qualche sua anche minima parte "riconosce" qualcosa - un qualcosa cui attribuire il referente di un ordine codificato tra l'artefatto e il naturalistico -, ha fallito - l'opera è da buttare.

2.

In un suo saggio del 1961, *Illusioni e paradossi del vedere*, Ernst Gombrich si "sorprende" a chiedersi "come siano ordinati gli elementi di un quadro naturalistico e come mai, a differenza di quel che avviene nella pittura non naturalistica, sia così facile leggervi l'immagine di oggetti tangibili". Chiedendo quasi scusa per l'espressione un po' naive, si dice certo che, "leggendo" (virgolette sue) la natura morta olandese non "vi immettiamo la forma del bicchiere o del bicchiere", perché la forma "non facciamo che riconoscerla". Tuttavia, il problema se lo pone: "ma dove finisce la semplice lettura e dove comincia la lettura che immette qualcosa?" (pag. 318).

Gombrich ha ben presente la nostra capacità di vedere maschere e mostri nelle nuvole, nelle pareti rocciose o nelle macchie d'inchiostro e sembra quasi accreditare ad Hermann Rorschach qualche scoperta sul "funzionamento della mente dei singoli individui", ma, allorché si tratta di render conto delle operazioni mentali "immettenti" non va oltre una regolamentazione di minima nella costituzione del rapporto tra la figura e lo sfondo: "tendiamo a considerare figura la forma circoscritta e articolata, trascurando lo sfondo sul quale essa si delinea" (pag. 319). Il che, peraltro, gli serve per sottolineare che l'identificazione è sempre preceduta da quello che lui chiama "antecedente logico" e che io ricomporrei in termini di processi categoriali. Analizza, allora, una "xilografia bivalente" di Escher, *Il giorno e la notte*, e vi trova i motivi sufficienti a confermare la sua dicotomia tra i due tipi di "lettura": "leggendo il 'giorno'", dice, "scacciamo la notte dal centro della pagina, e, inversamente, la lettura notturna cambia gli uccelli neri del centro in lembi di sfondo neutro". Pertanto, la selezione delle forme da identificare dipende dalla prima mossa, ovvero "dal punto da cui partiamo": "la lettura semplice si alterna alla lettura 'immettente'", il che, detto ancora diversamente e ancor più impegnativamente, significherebbe che "la rappresentazione si fonde con la proiezione guidata" (pag. 320).

3.

Alcune analogie, allora, sembrano d'obbligo. Così come "leggendo uno scritto, l'occhio non è che si muova a una velocità costante, immagazzinando il significato lettera per lettera e parola per parola", così "quando il nostro sguardo spazia su un quadro scrutandolo e cercando di carpire delle informazioni". Da quando è stato possibile filmare i movimenti dell'occhio (Gombrich cita Gibson, giustamente, ma non Yarbus e non Ceccato), avremmo compreso che "la lettura di un quadro avviene a scatti o a gradi, un pezzo alla volta: sulle prime l'occhio dardeggia qua e là a caso, e soltanto dopo queste prime occhiate viene la ricerca di un tutto coerente" (pag. 322).

La formulazione non è sempre felicissima, beninteso - i significati non li si "immagazzina" perché in nessun luogo li si può trovare belli e fatti, informazione è anch'essa il risultato di un nostro categorizzare e dunque

non la si “carpisce” e mai sarebbe consigliabile considerare il “dardeggiare” dell’occhio come “casuale” -, ma focalizzando l’obiettivo dell’insieme di queste (e altre) operazioni sulla coerenza di un “tutto”, Gombrich, a mio avviso, non sbaglia. Anche i paradossi visuali e concettuali di Escher dimostrano che “la lettura di un quadro procede a pezzi e bocconi”. Gli scienziati che si sono occupati di “stabilire quanti indicatori un pilota possa leggere in una sola occhiata al cruscotto” hanno appurato che “l’occhio in un solo sguardo assimila molto meno di quanto creda il profano” (e qui sarebbe interessante un confronto proprio con Ceccato allorché studiò i problemi dei piloti d’aereo), ma, allora sorge spontanea la domanda circa il musicista e la sua “sorprendente facilità e rapidità (...) con cui riesce a leggere uno spartito orchestrale”. La risposta di Gombrich parte dalla considerazione della musica come “un’arte che segue certe leggi o regole, per cui il musicista che guarda uno spartito molte cose le prevede”. Nonostante non sappia “la prossima battuta”, sa che “molte possibilità” possono essere escluse. A differenza delle note dello spartito, gli indicatori nel cruscotto dell’aereo non sono “segni” connessi. E “leggendo una lingua che conosciamo, procediamo nella stessa maniera”: siamo pronti a cogliere il previsto e completiamo “parole e frasi sulla base, più che altro, della nostra esperienza” (pag. 323). Che le cosiddette “avanguardie artistiche” - come l’antico proto della tipografia o il sempiterno correttore di bozze -, poi, possano appunto far leva su ciò per “innovare” - ed épater les bourgeois - è nell’ordine delle cose.

4.

Temo, allora, che siano proprio le sue stesse analisi a metterlo nei guai. In tutte le analogie cui accenna è evidente l’apporto costitutivo di chi guarda e, se per lettura “semplice” si intende un operare esente da qualsiasi tipo di categorizzazione, non si riesce a trovare un’esperienza che possa convenientemente esemplificarlo. E’ più sensato considerare “immettente” qualsiasi tipo di lettura - sia quella della lettera “a” come quella di un quadro di Escher. Il problema, se mai, sarà quello di ricondurre questa attività a più e meno complesse e interagenti operazioni fisiche e mentali. Il riconoscere è ovviamente un costituire, magari scorciato, economizzato, ma pur sempre un metterci qualcosa del proprio, non certo un ricevere passivamente. Se ci si chiedesse, infine, perché Gombrich - palesemente obtorto collo - non rinunci a detta dicotomia insostenibile, ahimè, non si potrebbe che rammentarsi di quanto uno sfondo realistico - che lui mai si fa mancare - garantisca un distinto apprezzamento sociale.

Felice Accame

Il caso Leonardi – Documenti per l'istruttoria

Premessa

Nel dicembre del 2023 ho ritenuto opportuno scrivere quanto segue a Salvatore Leonardi.

“Caro Leonardi

Nello Costanzo mi ha girato la sua lettera che qui le riporto testualmente:

Spett. redazione dei WP,

i miei interessi principali concernono le neuroscienze, la meccanica quantistica e le Istituzioni Repubblicane. Mi piace scrivere articoli sul "problema della conoscenza" (avendo come guida le neuroscienze), sui "fondamenti della meccanica quantistica" e sui "fondamenti delle Istituzioni Repubblicane". Posso inviare articoli sui tre temi oppure devo limitare i miei scritti al problema della conoscenza?

Cordiali saluti,

Leonardi Salvatore.

Scusandomi del ritardo, nella mia qualità di Presidente della Società di Cultura Metodologico-Operativa, mi accingo - non senza qualche perplessità - ora a risponderle. Temo che il tutto, infatti, sia frutto di un equivoco. Come lei potrà verificare (Wp 1, in methodologia.it), la nostra non è una rivista - non esiste e non è mai esistita una direzione e una redazione finalizzate alla produzione ed alla selezione di testi. Se lei avrà la pazienza di leggersi le modalità di funzionamento dei Wp lo comprenderà: la rivista "Methodologia" è morta e sepolta da tempo. In questo "regolamento", peraltro, lei potrà rendersi conto dei requisiti necessari per poter contribuire ai Working Papers societari - e lei né ha partecipato al Seminario del 1987, né è stato membro del Comitato Direttivo della rivista e né è membro, o socio, della SCM-O. I suoi scritti sono stati accolti in base alla norma che ciascun contributore avrebbe potuto allargare ad altri il proprio diritto a contribuire. Nel suo caso, fu Vaccarino a presentarla. Una presentazione che, ovviamente, vale ancora oggi. Però, con la sua lettera, si evidenzia sia che lei ignorava la natura dello strumento di comunicazione che stava usando e sia la natura delle ricerche delle quali si comunica. Infatti, questa sua tripartizione delle sue competenze nulla può avere a che fare con ciò che viene da noi definita come metodologia operativa - ovvero con l'analisi delle vie che portano ad un risultato -, perché questa modalità di indagine non specifica alcuna divisione, disciplinare o meno, fra risultati. D'altronde, lei ne converrà, ogni forma di sapere viene espressa tramite un linguaggio - e se il risultato è questo sarà questo l'oggetto dell'analisi.

Questo è quanto. In più non posso che ringraziarla per i suoi recenti contributi.

Un cordiale saluto

Felice Accame”

Più tardi, in tre circostanze, sono stato indotto ad intervenire in seguito ad alcune sue affermazioni. Si è trattato di interventi correttivi in cui evidenziavo errori palesi commessi dal Leonardi medesimo in alcuni suoi scritti inviati e regolarmente pubblicati nei Wp. A questi miei interventi, da parte sua, né sono giunti ringraziamenti - che, di solito, nei contesti cosiddetti “scientifici” non si usa elargire -, né, tantomeno tentativi di difese o di reiterazioni dell'affermato contestato. Buon incassatore, dunque, a meno di non

considerare come “colpo accusato” lo scambio del mio nome con quello di Beltrame aggiungendo che non ha il tempo di rispondermi.

1.

Recentemente (Wp 401, settembre 2024), Salvatore Leonardi ha inviato i suoi *Prolegomeni ai fondamenti della fisica*, che, se da un lato confermano il coraggio dell'autore – il coraggio di dire la sua senza barricarsi dietro chissà quali autorità costituite –, dall'altro, ahinoi, confermano anche il sospetto che, dagli ormai antichi prolegomeni alla presenza di Leonardi nella Scuola Operativa Italiana, lui si sia ormai del tutto esentato – e quando parlo di “sospetto”, sia ben chiaro, ne sto abusando eufemisticamente riferendomi al passato perché, all'oggi, potrei parlare solo di certezza.

Questa certezza – che qui ancora per un'ultima volta offro la possibilità di smentire – si potrebbe basare dalla semplice indicizzazione degli argomenti sviluppati da Leonardi. Infatti, se non “perde tempo” a definire i confini della disciplina alla quale vuole introdurre, neppure ne perde una frazione infinitesimale per confrontarsi con quanto suggerito da un “buon senso” metodologico in opere analoghe. Si prenda, a mero esempio, gli *Elementi di fisica* (Einaudi, Torino 1956) di Mario Ageno. Già nella prefazione sottolinea come, nel suo lavoro, si sia “preoccupato di rendere il più possibile evidenti i legami dei concetti con l'esperienza, ponendo nel maggior rilievo l'aspetto *costruttivo ed operativo* della fisica” (corsivo, si noti, tutto suo), mentre, poi, nel testo, anzitutto – come è ovvio –, si sofferma sui concetti di misura, lunghezza, intervallo di tempo, forza, massa, etc. Leonardi di queste preoccupazioni non ne ha e riesce fin da subito a ibridare il proprio ambito di studio con dosi letali di filosofia somministrate con la nonchalance di un domenicano non scalzo. Ed è proprio in rapporto a questo suo stile che, memore della tecnica istruttoria del Sant'Uffizio della Congregazione della Suprema e Universale Inquisizione, mi permetto di segnalare alcuni sue proposizioni che, dal punto di vista metodologico-operativo, sarebbero da considerare alla stregua di vere e proprie eresie.

Una (che basterebbe da sola). La meccanica quantistica ci insegna che spazio e tempo possono far parte del “noumeno” (cosa in sé), che Kant riteneva inconoscibile. Il noumeno è l'energia con uno spazio-tempo che le dà forma e uno spazio (oppure uno spazio-tempo) che la supporta. Si tratta di spazi e spazi-tempi intrinseci alla cosa in sé, cioè all'energia.

Commento: sarebbe forse stato il caso di spiegare cosa s'intenda per “spazio”, “tempo” e “spazio-tempo” in meccanica quantistica nonché perché, nel caso, s'intenda qualcosa di diverso sia da quanto con queste parole intende il mio barbiere o un fisico non quantistico. Di striscio, poi, faccio notare che l'intera analisi del “conoscere” e della sua storia, qui, è bellamente ignorata. Che Kant, infine, abbia potuto dire checchessia che oggi possa essere corretto dalla meccanica quantistica, a mio avviso, resta tutto da dimostrare.

A latere, aggiungo quanto segue che, volendo, potrà venir inteso come appello all'autorità di qualcuno che, però, nel caso, è dannatamente pertinente: al contrario di Leonardi, Vaccarino dice che “la riconduzione del tempo a una quarta dimensione di un continuo spazio-temporale presente nella ‘realtà’ è una metafora irriducibile” (in *Scienza e semantica costruttivista*, Clup, Milano 1988, pag. 282). Ma non mi fermo qui. Perché quando Einstein e Infeld, giungendo alle loro conclusioni circa il rapporto tra “fisica e realtà”, constatano come “il tempo assoluto ed il sistema di coordinate inerziali vengono soppiantati dalla teoria della relatività”, notano anche che “lo sfondo di tutti gli eventi non fu più costituito da due continui, quello unidimensionale del tempo e quello tridimensionale dello spazio, bensì dal continuo spazio-temporale a quattro dimensioni”, ma sono lenti a chiarire ciò che a molti fisici o è sfuggito o che non è nel loro tornaconto tener presente – cioè che questo spazio-temporale a quattro dimensioni è un'“altra libera invenzione” (A. Einstein e L. Infeld, *L'evoluzione della fisica*, Boringhieri, Torino 1965, p. 302).

Due. In fisica, la “forza” si applica all’oggetto e ne determina la variazione di stato. L’“energia”, invece, è posseduta dall’oggetto stesso. Forza ed energia nella loro forma più semplice si manifestano in linee di forza o linee di energia. La linea di forza è tale rispetto all’ente esterno su cui si applica. La linea energetica è tale rispetto all’ente da cui si origina. Linea di forza o linea energetica sono la più semplice forma di energia, analizzate rispetto a riferimenti energetici diversi (ente di applicazione ed ente sorgente).

Commento: mancano le definizioni operative dei termini posti in rapporto e, soprattutto, una definizione di “linea” – sempre che non sia implicita l’adozione di quella fornita da Euclide. Comunque, sia questa proposizione che le seguenti sembrano trascurare il monito di Vaccarino allorché, dopo aver fatto osservare che “i fisici considerano il principio di conservazione dell’energia come fondamentale” e aver ammesso che “esso poggia su un grandissimo numero di controlli sperimentali” resta da chiedersi se tutto ciò “riguarda semplicemente il consecutivo fisico o ha una motivazione di tipo categoriale” (*Op. cit.*, pag. 41).

Tre. La massa o la carica fungono da riferimento estrinseco alla linea energetica, ma intrinseco all’energia. Quest’interazione riferimento/riferito determina il punto sorgente.

Commento: sia Vaccarino che Ceccato usano della coppia “riferimento/riferito” nella nota argomentazione tramite la quale definiscono operativamente la procedura scientifica. Per “riferito”, dunque, si intende quanto viene confrontato a ciò che si è assunto come paradigma – da cui, poi, eventualmente, in caso di disuguaglianza, la sanatura. Si tratta, pertanto, di due costituiti mentali che, per definizione, non possono essere considerati alla stregua di fisicità interagente, tantomeno originante “punti” sorgenti o stagnanti che siano.

Quattro. Lo spazio segmentale “contiene” l’energia ma, in sé, è a-energetico. Le due pulsazioni energetiche sono identiche e indistinguibili. Esse, inoltre, sono strutturate spazialmente e temporalmente. Esse, infatti, sono contemporanee e perpendicolari.

Cinque. Quest’insieme richiede un’origine (zero) e una unità (u) costante

Sei. Lo spazio intrinseco segmentale funge da supporto all’energia formale

Sette. Nella linea energetica, la complessità è generata dall’ordine intrinseco.

Otto. Lo spazio-tempo segmentale è la velocità della luce

Nove. Lo spazio segmentale contiene l’energia; il tempo segmentale (istante) trasporta l’energia da uno spazio contenitore all’altro

Dieci. lo spazio è contenitore mentre il tempo è trasportatore

Undici. L’istante energetico trasporta l’energia “h” di Planck da uno spazio segmentale all’altro

Dodici. Il moto apparente dell’energia ha come protagonista l’istante. L’energia temporale è energia trasportata dall’istante, che salta da uno spazio segmentale all’altro.

Commento. In ciascuna di queste proposizioni è presente una metafora irriducibile o lo spaccio del categoriale in termini di fisicità - l’insieme che richiede, lo spazio intrinseco, complesso, ordine, spazio-tempo, lo spazio che contiene, il tempo e l’istante che trasportano (fenomeno di gondrandizzazione), l’energia formale e non formale che si muove e che salta da qualche parte a qualche altra parte.

2.

Dalla Scuola Operativa Italiana ho presto imparato una modalità organizzativa dell’argomentazione che, quasi quasi, potrebbe renderne immediatamente riconoscibili coloro che aderiscono al suo impianto

teorico di fondo. Un po' come nel noto caso biblico in cui si racconta dello stratagemma dei Galaaditi per riconoscere i pochi Efraimiti sopravvissuti: gli facevano pronunciare la parola "shibboleth" ed era questione di un attimo: il nemico, notoriamente glossoimpedito, era subito riconosciuto e religiosamente ammazzato sul posto (*Libro dei Giudici*, 15. 5-6).

Nel nostro caso, è la rinuncia alla formula del "X è Y" e alla varietà delle sue declinazioni sostituendole con la risposta alla domanda su come ho fatto a costituirmi X *come* Y. Come ho fatto io, innanzitutto, se ne so qualcosa; se no, come ha fatto il Tale - o come pensi che si faccia il Tale - che, nell'analisi, penso sia stato più bravo di me. Mi sembra molto meno pretenzioso, molto più disponibile al confronto con l'interlocutore, molto più disponibile al cambiamento, meno apodittico. Anche meno economico, se vogliamo, ma se in seguito a questo "spreco" di comunicazione ne ottengo migliori relazioni con il mio interlocutore, lo riterrei tanto di guadagnato.

Abituale nella tradizione ontologica, allora, ma sicuramente da censurarsi dopo aver assunto il punto di vista metodologico-operativo è l'uso della copula. Asserire che "Il fotone è un sistema" e che "la linea energetica è un 'insieme ordinato'", pertanto, è da evitarsi per due motivi: non solo perché nulla può essere considerato "sistema" o "ordinato" di per sé, ma anche perché quel "è" impedisce di fatto l'analisi - assiomatizza. Molto più opportuno, allora, sarebbe formulare l'asserzione in questi termini: "il fotone può essere considerato come un sistema" - e spiegarne le condizioni - o "la linea energetica può essere considerata (a determinate condizioni) come un 'insieme ordinato'". Ceccato, d'altronde, fu chiarissimo allorché mise in guardia gli aspiranti metodologi operativi dall'ontologizzare il punto di vista operativo stesso nella presunzione che fosse l'unico punto di vista possibile.

3.

Se, come insegna Vaccarino, il mettersi d'accordo sul significato delle parole - o, detto altrimenti, l'istituire una scienza semantica - è propedeutico ad ogni comunicazione - che sia di ordine scientifico o meno - e se solo da questa esigenza può sorgere una disciplina che sostituisca la filosofia, ne dovrebbe conseguire una certa cautela nell'invocare territori privilegiati nei quali ad un designante vien fatto corrispondere un significato diverso da quello attribuito nel linguaggio comune. Perlopiù, un'ambiguità di questo tipo - un'ambiguità per nascita - va evitata: se la parola non è lì a disposizione pronta per una designazione più univoca che sia possibile, la si inventi (è il caso del "quark" per il quale è stato scomodato perfino Joyce). Premettere, allora, che "in fisica, la 'forza' si applica all'oggetto e ne determina la variazione di stato" - banalità dell'asserto a parte (se spingo quello che sta davanti a me nella fila ne determina sicuramente una "variazione di stato") - è come pretendere che in altri ambiti tutti da vedere quali siano le cose vadano diversamente e che le parole significhino qualcosa di diverso. Tempo fa (cfr. il dibattito tra Emilio Del Giudice e il sottoscritto, *Sulla natura della scienza e sul significato politico della sua definizione* e il mio *La fisica quantistica all'arrembaggio del sistema mente-cervello*, in "PaginaUno", rispettivamente n. 23 e n. 24, 2011), mi è toccato far notare che, se si parla di "vuoto quantico" e se si dice anche che qualcosa vi "oscilla", ci si contraddice, perché, allora, il vuoto non è più vuoto. E' vero che ai fisici quantistici la cosa non sembra far loro né caldo né freddo, ma vorrei ricordare che nemmeno la transustanziazione, dal Concilio di Trento in qua, sembra aver fatto né caldo né freddo a qualche milione di preti cattolici e a qualche miliardo di fedeli. Eppure il problema c'era e c'è - e qualcuno, per il semplice fatto di averlo individuato come tale, ci ha lasciato la pelle. Con ciò beninteso non voglio affermare che ogni gergo è disdicevole e, pertanto, da vietarsi - non ho nulla contro il battesimo di quella particella come "quark", ma avrei sicuramente qualcosa da dire se l'avessero chiamata "sedia" o "ostensorio". Se, poi, me l'avessero giustificato premettendo che "in fisica" - quantistica o meno - "si dice così" intendendo "cosà", avrei avuto qualche motivo in più per piangere sui destini dell'umanità.

Ordine e caos di *Leonardi Salvatore*

Osserviamo l'immagine in basso. È illustrato l'insieme ordinato dei numeri naturali. Quest'insieme richiede un'origine (zero) e una unità (u) costante, che ha la forma di un segmento spaziale. L'insieme, inoltre, si estende all'infinito (figura 1).

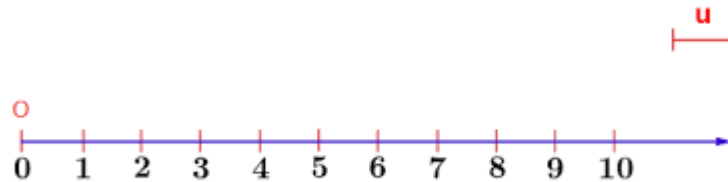


Figura 1) *Insieme ordinato dei numeri naturali*. Ciascun numero è elemento dell'insieme. La freccia indica che quest'insieme contiene infiniti elementi. L'unità "u" è uno "spazio segmentale".

Osserviamo l'immagine in basso (figura 2). È illustrato un sistema di riferimento spazio/temporale. Sull'asse delle ascisse è rappresentato il tempo frazionato in istanti ($t_1, t_2, t_3 \dots$); sull'asse delle ordinate è illustrato lo spazio frazionato in metri ($m_1, m_2, m_3 \dots$)

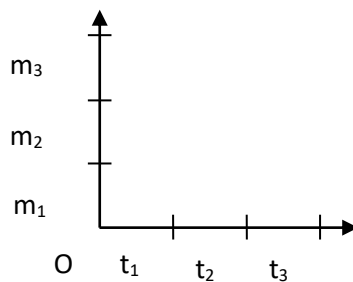


Figura 2) *Sistemi di riferimento spaziale e temporale*. Il tempo è una successione infinita di istanti della stessa durata con un'origine "O" (asse delle ascisse). Lo spazio è una successione infinita di segmenti della stessa grandezza con un'origine "O" (asse delle ordinate).

Assumiamo che lo spazio unidimensionale sia un insieme ordinato di unità segmentali (metri, millimetri, ecc.) tutti di uguale grandezza che da un'origine "O" si estende all'infinito. Analogamente, assumiamo che il tempo sia un insieme ordinato d'istanti, tutti con la stessa durata che da un'origine "O" si estende all'infinito.

Ipotizziamo che l'energia nella sua forma più semplice sia un "quantum" energetico che chiamiamo mini-impulso. Osserviamo l'immagine in basso. È illustrato un mini-impulso. Esso è costituito dall'"interazione primaria" di due pulsazioni supportate da uno "spazio intrinseco segmentale". Le due pulsazioni interagenti sono la componente formale dell'energia. Lo spazio intrinseco segmentale funge da supporto all'energia formale. Le due pulsazioni hanno la stessa intensità. L'energia è il prodotto delle due pulsazioni diviso lo spazio segmentale (figura 3).

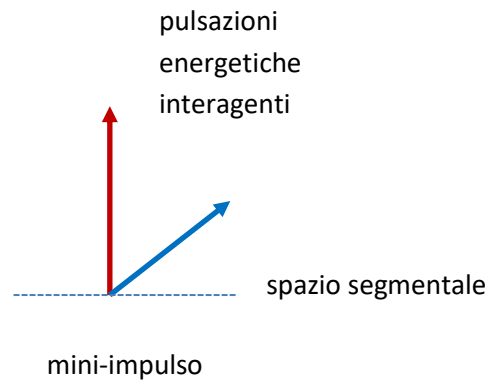


Figura 3) *Mini impulso*. È costituito dall'interazione di due pulsazioni di uguale intensità, supportate da uno spazio segmentale (tratteggiato). Le due pulsazioni sono la componente formale dell'energia.

Le due pulsazioni energetiche sono identiche e indistinguibili. Esse, inoltre, sono strutturate spazialmente e temporalmente. Esse, infatti, sono contemporanee e perpendicolari. Le due pulsazioni possono essere differenziate sulla base dell'interazione di perpendicolarità. Se conosciamo la disposizione nello spazio di una pulsazione, allora possiamo dedurre che l'altra è diversa in quanto perpendicolare.

Lo spazio segmentale "contiene" l'energia ma, in sé, è a-energetico. Ipotizziamo che l'energia ha struttura spaziale, temporale e spazio-temporale. Questa struttura è intrinseca all'energia stessa. La struttura spaziale, la struttura temporale e la struttura spazio-temporale sono insieme ordinati di unità che si estendono all'infinito.

L'energia, nella sua forma più semplice, è la linea energetica, costituita da un insieme ordinato di elementi. Quest'ordine è spaziale. Ciascun elemento è un mini impulso formato dall'interazione di due pulsazioni di uguale intensità supportate da uno spazio segmentale. L'interazione genera una simmetria di perpendicolarità. L'insieme ordinato ha un'origine "O" che è il punto sorgente. L'energia dell'insieme ordinato decresce con la legge del quadrato delle distanze.

Osserviamo l'immagine in basso. È illustrata la linea energetica. L'intensità delle due pulsazioni di ciascun elemento dell'insieme ordinato decresce con la legge del quadrato delle distanze (figura 4).

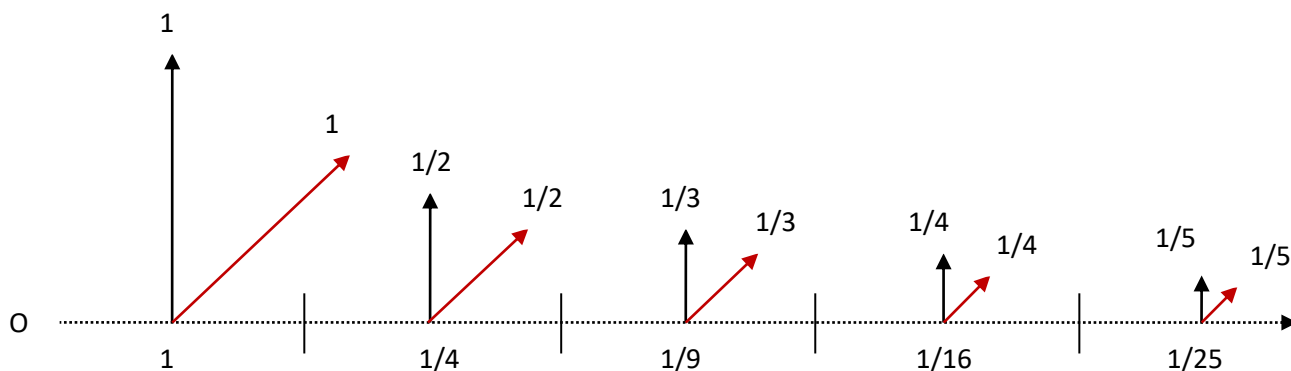


Figura 4) *Linea energetica ad intensità decrescente*. Si tratta di un insieme ordinato di mini-impulsi, che decrescono di intensità con la legge del quadrato delle distanze. Ciascun mini impulso ha lo stesso spazio segmentale che supporta l'energia delle due pulsazioni. L'insieme ordinato di spazi segmentali supporta l'energia pulsante.

L'insieme ordinato dello spazio intrinseco consente all'energia pulsante di comporsi in un insieme ordinato di pulsazioni d'intensità decrescente con la legge del quadrato delle distanze (figura 5).

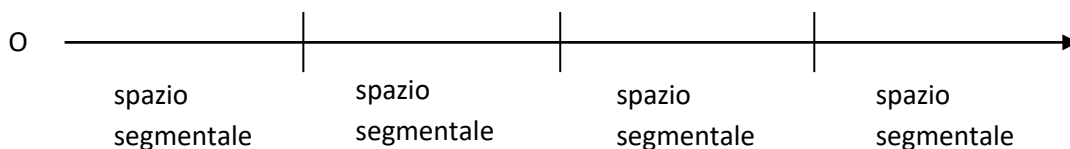


Figura 5) *Spazio intrinseco all'energia pulsante*. Si tratta di un insieme ordinato di spazi segmentali con un'origine "O" che si estende all'infinito.

La linea energetica è costante per quanto concerne lo spazio intrinseco che supporta l'energia; varia ordinatamente per quanto concerne l'energia interattiva dei singoli mini-impulsi. La linea energetica ha una struttura formale. L'insieme ordinato dei mini impulsi genera una curva.

I mini impulsi (quanti di energia) generano la complessità in due modi: strutturazione intrinseca e ordine intrinseco. Il modo migliore per illustrare la complessità è lo schema ad albero. Osserviamo l'immagine in

basso è illustrato lo schema ad albero della linea energetica. Nella linea energetica, la complessità è generata dall'ordine intrinseco. La linea energetica, infatti, è un insieme ordinato di mini-impulsi (quanti). Ciascun "quantum" è la strutturazione di due pulsazioni con uno spazio segmentale di supporto (figura 6).

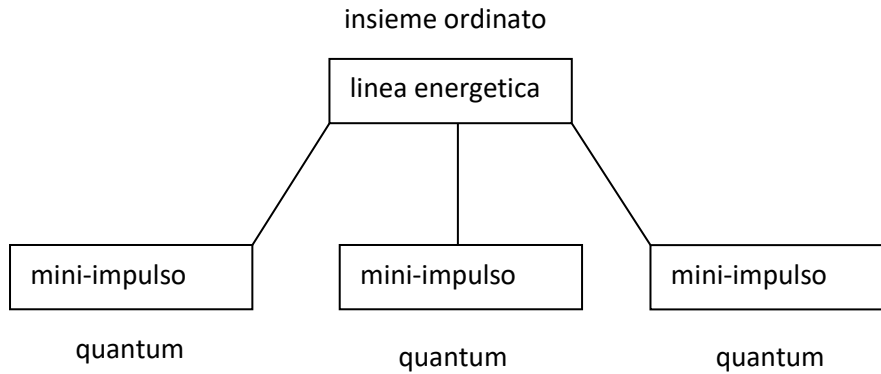


Figura 6) *Schema ad albero della complessità concernente la linea energetica.* Ciascun mini impulso è la strutturazione spaziale (perpendicolarità) e temporale (contemporaneità) di due pulsazioni supportate da uno spazio segmentale. I mini impulsi si dispongono contigui nello spazio, generando un insieme ordinato (linea energetica).

Sappiamo che, se facciamo oscillare una carica, si generano onde elettromagnetiche, cioè fotoni. Con l'oscillazione, le linee energetiche di carica statiche diventano onde elettromagnetiche. Da ciò possiamo dedurre che un'onda elettromagnetica è una linea energetica statica che, per così dire, si mette in moto, cioè si dinamizza.

La linea energetica dinamica è costituita dall'insieme di mini impulsi dinamici. Ognuno di essi è formato dall'interazione di due pulsazioni perpendicolari l'una all'altra, supportata da uno spazio-tempo segmentale.

Osserviamo l'immagine in basso. E' illustrato un mini-impulso dinamico. Esso consta dell'interazione di due pulsazioni energetiche (freccia blu e freccia rossa) supportate da uno spazio-tempo segmentale (freccia tratteggiata). Lo spazio-tempo segmentale è la velocità della luce (figura 7).

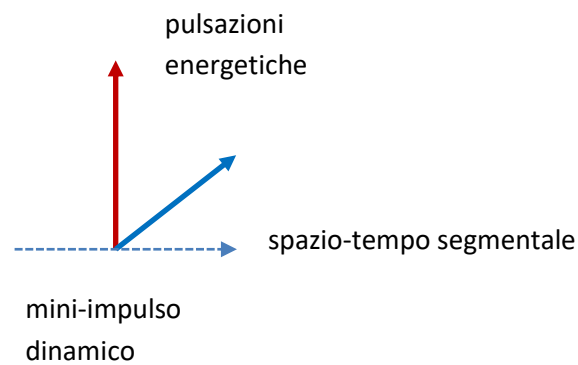


Figura 7) *Mini impulso dinamico*. È costituito dall'interazione di due pulsazioni di uguale intensità, supportate da uno spazio-tempo segmentale alla velocità della luce (tratteggio).

Osserviamo l'immagine in basso (figura 8). E' rappresentata l'onda elettromagnetica. Si notano i vettori elettrici (linee rosse) e magnetici (linee blu). Sia il campo elettrico sia il campo magnetico sono formati da due lobi (cresta e ventre).

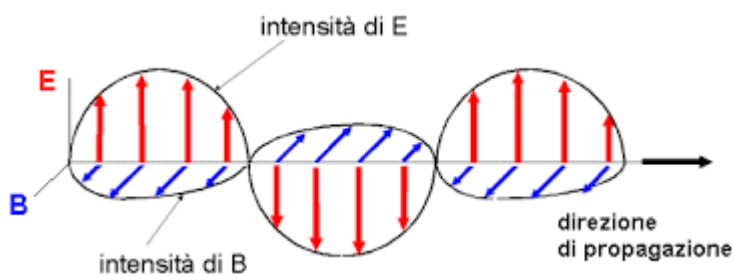


Figura 8. Onda elettromagnetica. In questa rappresentazione dell'onda elettromagnetica, ambedue le due forme di energia hanno struttura lobare.

Ipotizziamo che la legge del quadrato delle distanze rimanga valida anche per quanto concerne la linea energetica dinamica. Le pulsazioni energetiche, interne alla cresta e al ventre, crescono/decregono con la legge del quadrato delle distanze. Osserviamo l'immagine in basso è illustrata una cresta elettromagnetica. Le due pulsazioni energetiche del primo mini-impulso hanno energia 1 (1x1); le due pulsazioni energetiche

del secondo mini-impulso hanno energia 4 (2x2); le due pulsazioni energetiche del terzo mini-impulso hanno energia 9 (3x3); le due pulsazioni energetiche del quarto mini-impulso hanno energia 4 (2x2); le due pulsazioni energetiche del quinto mini-impulso hanno energia 1 (1x1) (figura 9).

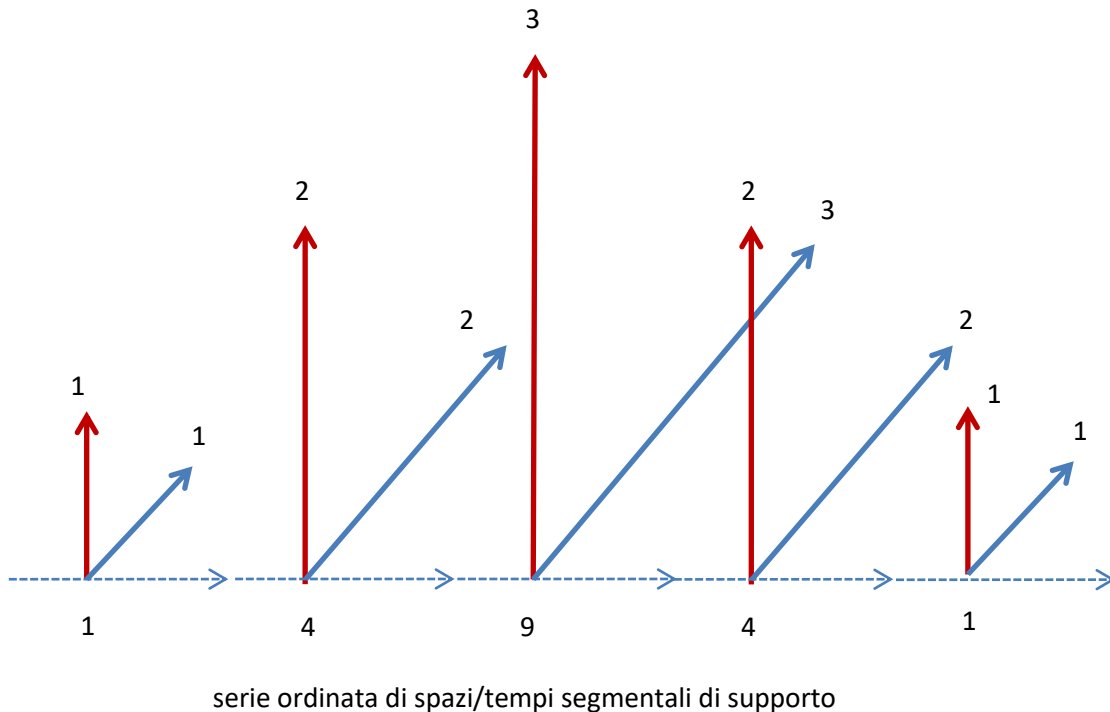


Figura 9. *Cresta elettromagnetica*. È un insieme ordinato di mini impulsi dinamici che crescono/decregono di intensità con la legge del quadrato delle distanze. Gli spazi/tempi segmentali che supportano ciascun mini-impulso sono di uguale grandezza.

La cresta elettromagnetica è un insieme ordinato di mini impulsi dinamici. Anche il ventre elettromagnetico è un insieme ordinato di mini impulsi dinamici. In ogni cresta e in ogni ventre la serie di pulsazioni energetiche cresce e decresce, spazio-tempo segmentale accanto a spazio-tempo segmentale, con la legge del quadrato delle distanze. Ogni spazio-tempo segmentale si mantiene uguale all'altro. L'insieme delle pulsazioni energetiche presenti in una cresta o in un ventre è costante.

Una singola oscillazione dell'onda elettromagnetica è formata dall'interazione di una cresta elettromagnetica e un ventre elettromagnetico. Si tratta di un'interazione per opposizione. I due insiemi ordinati (cresta e ventre) sono costituiti dallo stesso numero di elementi (mini-impulsi dinamici). Esiste una corrispondenza biunivoca tra gli elementi dei due insiemi. A ogni elemento del primo insieme corrisponde un elemento del secondo insieme. Gli elementi in corrispondenza biunivoca hanno la stessa intensità ma sono in opposizione simmetrica (sopra/sotto, destra/sinistra) (figura 10)

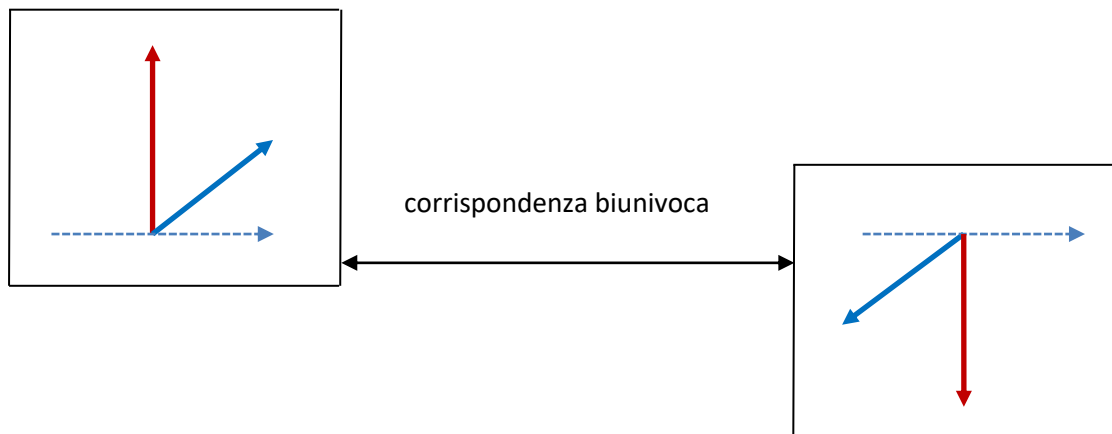


Figura 10. *Corrispondenza biunivoca tra mini-impulsi.* L'interazione cresta/ventre si realizza tra ciascun mini impulso della cresta e ciascun mini impulso del ventre in corrispondenza biunivoca. I mini impulsi in corrispondenza biunivoca hanno pulsazioni della stessa intensità ma in opposizione: sopra/sotto, destra/sinistra.

Osserviamo l'immagine in basso. E' illustrata l'interazione tra i due insiemi cresta e ventre. I mini impulsi interagenti sono stati numerati (figura 11).

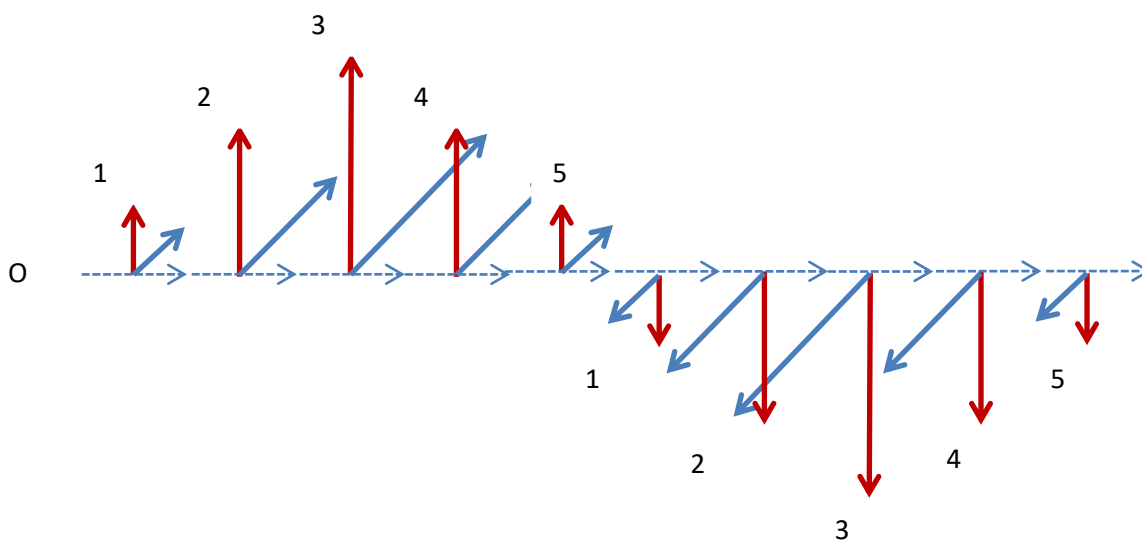


Figura 11. *Interazione cresta/ventre*. L'interazione cresta/ventre si realizza tra ciascun mini impulso della cresta e ciascun mini impulso del ventre in corrispondenza biunivoca. I mini impulsi in corrispondenza biunivoca hanno lo stesso numero.

Chiamiamo "impulso" l'interazione cresta/ventre.

La complessità dell'impulso può essere illustrata con lo schema ad albero. Osserviamo l'immagine in basso. È illustrato lo schema ad albero dell'impulso (figura 12).

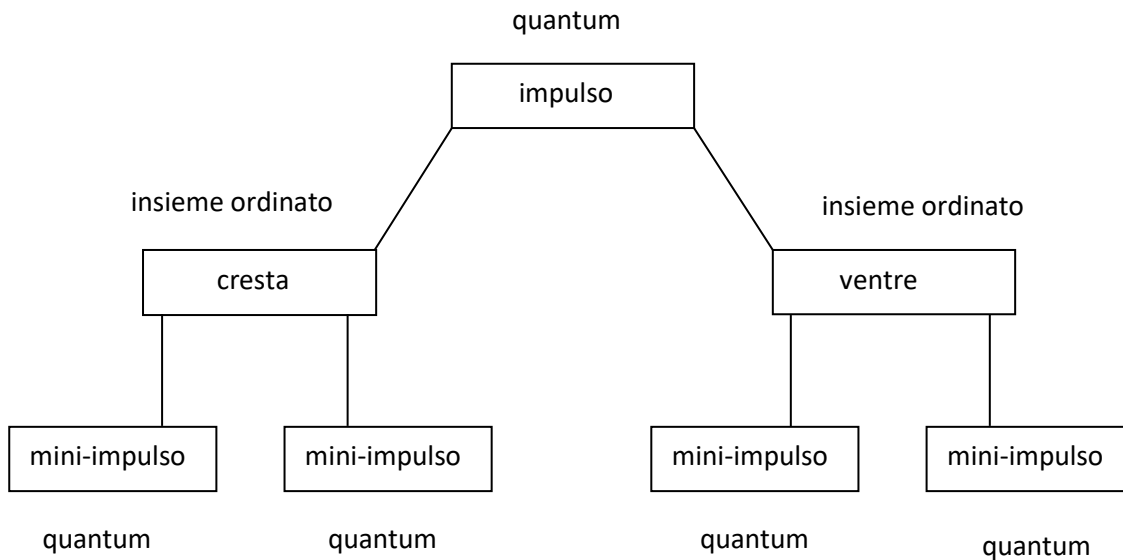


Figura 12) *Schema ad albero della complessità concernente l'impulso*. Ciascun impulso è l'interazione cresta/ventre. Cresta e ventre sono insiemi ordinati di mini impulsi.

Cresta e ventre, analogamente alla coppia di pulsazioni, sono indistinguibili. Se, però, riusciamo in qualche modo a determinare orientamento di uno dei due, possiamo dedurre che l'altro è opposto.

Un impulso (interazione cresta/ventre) è un'oscillazione dell'onda elettromagnetica. Possiamo rappresentare con una freccia lo spazio-tempo che supporta l'energia pulsante. L'insieme ordinato di spaziotempi, costituenti la struttura portante dell'energia pulsante del fotone, è illustrato in basso. La velocità di ogni spazio-tempo è la velocità della luce "C" (figura 13).

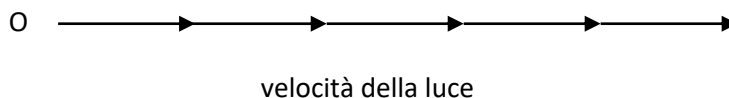


Figura 13) *Spazio-tempo intrinseco all'energia pulsante dell'onda elettromagnetica*. Si tratta di un insieme ordinato di spazi-tempi segmentali con un'origine "O" che si estende all'infinito.

Osserviamo l'immagine in basso (figura 14). È illustrata l'onda sonora. Essa è costituita da aree di alta energia alternate da aree di bassa energia. L'energia, in questo caso è data dalla pressione dell'aria. Si ha alta energia quando le molecole dell'aria sono più compresse; si ha bassa energia quando le molecole dell'aria sono più rare.

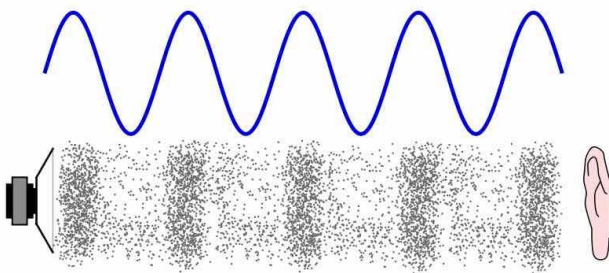


Figura 14. *Generazione dell'onda sonora*. L'onda sonora è generata da aree di alta pressione che si alternano ad aree di bassa pressione. I puntini neri rappresentano molecole di aria che sono più fitte, là dove c'è più pressione, quindi più energia; le molecole di aria sono più rare, là dove c'è meno pressione, cioè meno energia.

L'onda sonora è una serie ordinata di oscillazioni che si originano da una sorgente (l'altoparlante). Una singola oscillazione è costituita da una cresta (area di alta pressione) e un ventre (area di bassa pressione). L'onda sonora è energia che si propaga alla velocità del suono. Il moto dell'energia è apparente. Le molecole dell'aria, infatti, non si spostano in "avanti".

Se chiamiamo "impulso" un'oscillazione, possiamo affermare che l'energia sonora è una serie ordinata d'impulsi. Un impulso è un "quantum di energia". L'ordine dei quanti di energia nel suono sono spazio-temporale.

Lo spazio-tempo, funzionale all'ordine, è intrinseco all'energia stessa. Esso è diverso dallo spazio estrinseco e dallo spazio-tempo estrinseco utilizzato come sistema di riferimento.

Sofferamoci sulla differenza tra spazio-tempo intrinseco, spazio estrinseco e spazio-tempo estrinseco (sistema di riferimento). L'aria è formata da miliardi di molecole che si muovono continuamente. Ciascuna molecola possiede energia cinetica data dal suo moto reale nello spazio estrinseco (esterno). Più veloce è la molecola, maggiore è la sua energia cinetica. Il moto di una singola molecola non è organizzato col moto delle altre. È casuale e dipende dagli urti con le altre molecole. Per determinare il moto di una singola molecola possiamo utilizzare un sistema di riferimento spazio-temporale rispetto a cui la molecola modifica la propria posizione. Questo spazio-tempo, utilizzato come sistema di riferimento, è, anch'esso, estrinseco alla molecola.

Nell'onda sonora, le molecole dell'aria si dispongono ordinatamente nello spazio di una oscillazione. Questa disposizione ordinata dipende dall'energia che mette ordine al moto caotico delle molecole generando quanti energetici (impulsi) ordinati nello spazio-tempo intrinseco all'energia stessa.

L'impulso dell'onda sonora è analogo all'impulso dell'onda elettromagnetica. L'insieme ordinato di spazi-tempi che supportano le pulsazioni elettromagnetiche si differenziano dall'insieme ordinato di spazi-tempi che supportano le pulsazioni sonore per la velocità. Gli spazi-tempi che supportano le pulsazioni elettromagnetiche hanno la velocità della luce; gli spazi-tempi che supportano le pulsazioni sonore hanno la velocità del suono. La differenza di velocità è dovuta al fatto che l'onda sonora è materiale mentre l'onda elettromagnetica è immateriale.

Un'altra differenza da sottolineare tra onda elettromagnetica e onda sonora concerne il dualismo "ordine/caos". La pulsazione dell'onda elettromagnetica e la pulsazione dell'onda sonora sono costituite dall'interazione di due insiemi. Nell'onda elettromagnetica i due insiemi sono la cresta e il ventre; nell'onda sonora i due insiemi sono l'area di alta pressione e l'area di bassa pressione. Gli elementi della cresta e del ventre sono i mini impulsi dinamici; gli elementi delle due aree di alta e bassa pressione sono le molecole dell'aria. I mini impulsi dinamici sono ordinati. Le molecole dell'aria si muovono caoticamente; sono, quindi, disordinate.

Nell'onda sonora l'energia si manifesta a due livelli: il livello del caos (primo livello) e il livello dell'ordine (secondo livello). Il livello del caos è quello degli insiemi costituiti dalle due aree di alta e bassa pressione. Gli elementi di questi due insiemi sono le molecole dell'aria che si muovono caoticamente. Lo spazio in cui si muovono è estrinseco (alle molecole). Il livello dell'ordine è quello dell'insieme ordinato i cui elementi sono le oscillazioni (pulsazioni). Lo spazio-tempo (moto apparente) che supporta questo insieme ordinato è intrinseco (all'oscillazione).

L'energia caotica è il moto reale delle molecole nello spazio estrinseco (primo livello). L'energia ordinata è il moto apparente dell'oscillazione (secondo livello). Osserviamo l'immagine in basso. È illustrato lo schema ad albero concernente l'onda sonora. Si notano i due livelli energetici. Il livello energetico più basso concerne le due aree di alta e bassa pressione. Il livello energetico superiore concerne l'onda sonora. Ciascun'area di alta e bassa pressione sono un insieme caotico di elementi (molecole). L'onda sonora, invece, è un insieme ordinato di oscillazioni (figura 15).

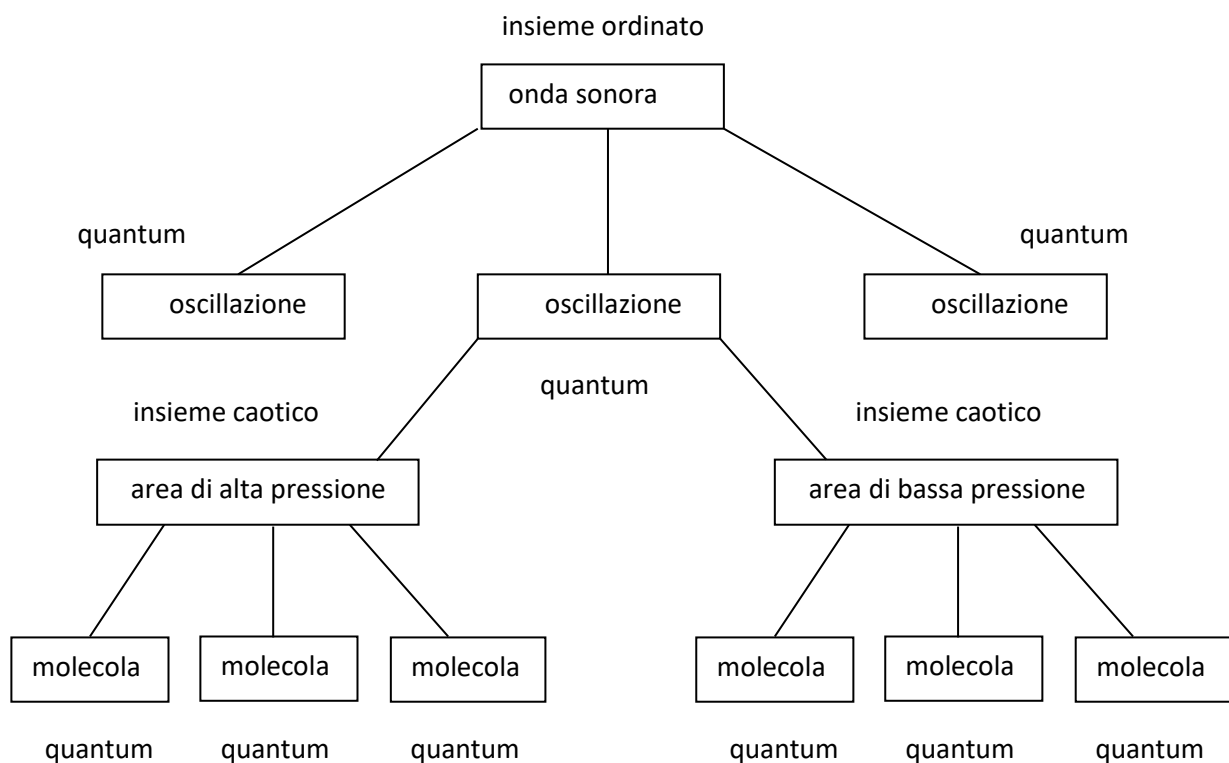


Figura 15. *Insiemi dell'onda sonora*. Nell'onda sonora sono presenti due insiemi caotici (aree di alta e bassa pressione) e un insieme ordinato (onda sonora). Gli insiemi caotici si trovano ad un livello più basso di organizzazione. Gli elementi delle due aree di alta e bassa pressione sono le molecole dell'aria che si muovono caoticamente. Gli elementi dell'onda sonora sono le oscillazioni che si susseguono ordinatamente.

Anche nell'onda elettromagnetica abbiamo due livelli di energia. In ambedue i livelli, però, l'energia è ordinata. Il primo livello di energia concerne i due insiemi ordinati interagenti: cresta e ventre. Sia la cresta sia il ventre hanno per elementi mini impulsi dinamici. Questi elementi non si muovono caoticamente in uno spazio estrinseco, come fanno le molecole dell'aria; sono disposti in ordine crescente/decescente supportati da spazi-tempi segmentali (moto apparente della luce). Il secondo livello di energia nell'onda elettromagnetica è dato dalla serie ordinata d'impulsi (oscillazioni) (figura 16).

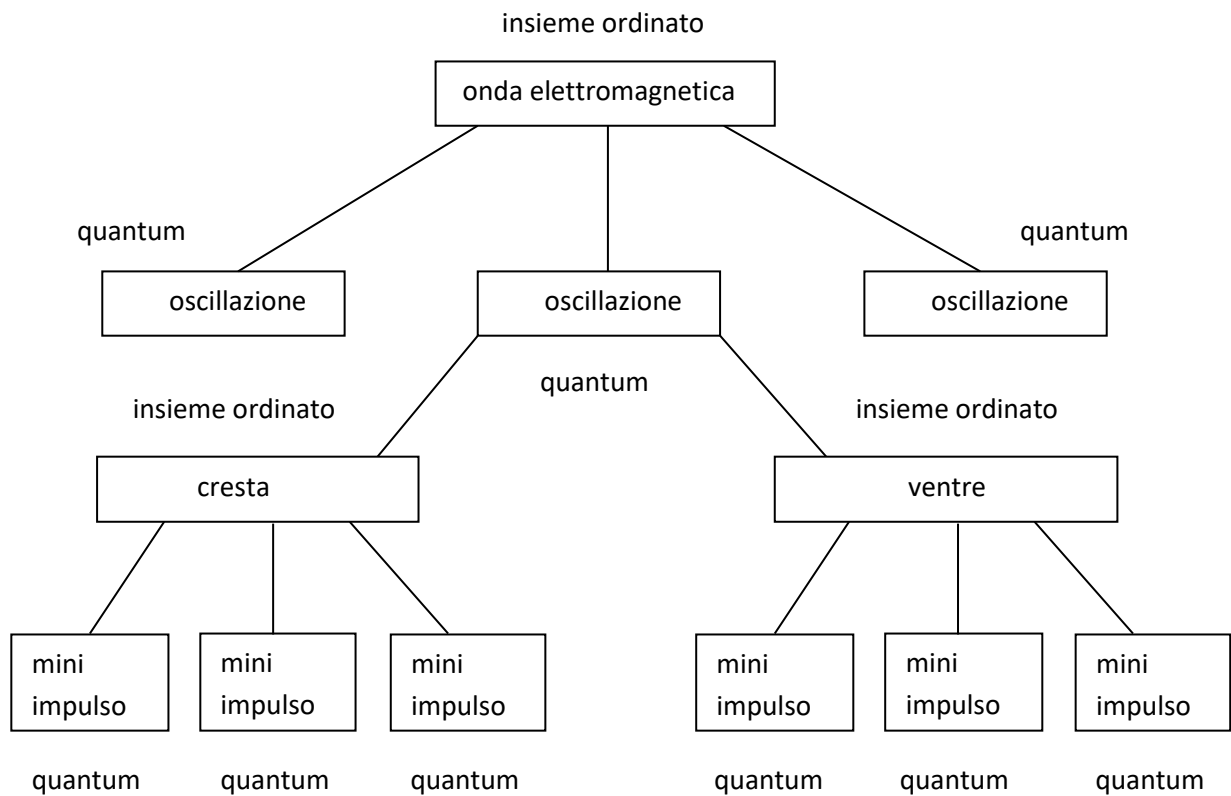


Figura 15. *Insiemi dell'onda elettromagnetica*. Nell'onda elettromagnetica sono presenti due diversi tipi di insiemi ordinati. Fanno parte del primo tipo la cresta e il ventre; fa parte del secondo tipo l'onda elettromagnetica. Cresta e ventre si trovano ad un livello più basso di organizzazione. Gli elementi della cresta e del ventre sono i mini impulsi dinamici che si susseguono ordinatamente. Gli elementi dell'onda elettromagnetica sono le oscillazioni che si susseguono ordinatamente.

Sofferamoci sul concetto di "sistema". Si distinguono in termodinamica sistemi chiusi, aperti e isolati. Il sistema aperto è quel sistema che scambia materia ed energia con il suo ambiente. Il sistema chiuso è invece quel sistema che scambia energia ma non materia. Mentre il sistema isolato non ha nessuno scambio. Prendendo in considerazione una pietra che cade o due biglie che si urtano, essi sono due sistemi meccanici.

Il concetto di "sistema" richiede una delimitazione. Un sistema è tale in quanto delimitato. Cresta e ventre sono insiemi ordinati di mini-impulsi dinamici. Sono anche sistemi delimitati. Essi, infatti, hanno un inizio e una fine. L'onda elettromagnetica è un sistema con una delimitazione. Essa, infatti, è delimitata all'origine ma non è delimitata da una fine. Anche la linea energetica è un sistema con una sola delimitazione (origine).

I sistemi, inoltre, possono essere ordinati o caotici. I sistemi ordinati hanno un elemento iniziale e uno finale oppure hanno un elemento iniziale (origine) e si estendono all'infinito. I sistemi caotici non hanno alcun elemento iniziale e/o finale. Nelle aree di alta e bassa pressione le molecole dell'aria sono delimitate ma non sono disposte ordinatamente.

L'energia di moto di *Leonardi Salvatore*.

All'inizio dei Principi matematici della filosofia naturale, Newton ci presenta una serie di definizioni e assiomi che trattano dei concetti fondamentali della meccanica. Al tempo, allo spazio e al moto egli dedica uno Scolio, in cui espone la sua dottrina del tempo, spazio e moto assoluti "senza relazione ad alcunché di esterno". Essi sono indispensabili alla sua legge di gravitazione universale e a tutta la fisica classica, ma sono anche empiricamente indefinibili.

Otto anni dopo la pubblicazione dei *Principia* (che è del 1686) Huygens e Leibniz discutono sul concetto newtoniano. Huygens appare incline alla tesi già sostenuta da Cartesio, riconoscendo incondizionatamente la relatività del moto. Leibniz, invece, va oltre la tesi cartesiana: è vero, come affermava Cartesio, che "motus reale esse nullum", ma appunto perciò si deve richiedere, non tanto che muti la posizione del corpo rispetto ad altri corpi, bensì che la causa della variazione, forza o azione, sia nel corpo stesso.

Riprendiamo questa idea espressa da Leibniz, cioè, che la forza o l'azione sia proprietà intrinseca del corpo in moto.

Immaginiamo di osservare una foglia col suo colore verde. Possiamo affermare che il verde è una proprietà intrinseca della foglia. E' un colore che la foglia possiede indipendentemente da un sistema di riferimento esterno. Consideriamo adesso altre due proprietà della foglia: la stasi e il moto. Notiamo che la foglia si muove oppure che sta ferma. Possiamo chiederci se queste due proprietà siano intrinseche alla foglia, oppure siano estrinseche, cioè dipendano da un sistema di riferimento esterno.

Per la fisica, stasi e moto sono estrinseci, cioè relativi; dipendono, quindi, da un sistema di riferimento esterno. Della foglia non possiamo dire che sia ferma o in moto senza utilizzare un riferimento esterno rispetto cui la foglia è ferma o si muove.

Supponiamo di avere un sistema di riferimento rispetto cui, due corpi "A" e "B", di uguale massa, siano fermi. Diamo una spinta al corpo "A" e lo mettiamo in moto. La spinta, secondo la dinamica newtoniana, è una forza $F = ma$ (massa per accelerazione). A causa della spinta, il corpo "A" acquista un'energia cinetica ($E = 1/2 mv^2$) che non è posseduta dal corpo "B", che rimane in stasi. Possiamo chiederci se l'energia posseduta dal corpo "A" sia intrinseca o estrinseca. Appare evidente che l'energia posseduta dal corpo "A" non dipenda dal sistema di riferimento. Il corpo "A" ha acquisito questa proprietà in seguito alla spinta, cioè alla forza "F" cui è stato soggetto. L'energia posseduta dal corpo "A" dopo la spinta è, quindi, proprietà intrinseca.

Riassumendo, possiamo affermare che la spinta modifica lo stato estrinseco del corpo "A" rispetto al sistema di riferimento. Il corpo "A" rispetto al sistema di riferimento passa dallo stato estrinseco di quiete allo stato estrinseco di moto. La spinta, inoltre, modifica lo stato intrinseco del corpo "A". Il corpo "A" passa da uno stato a-energetico a un stato energetico. Il corpo "B" non subisce alcuna spinta. Rimane nello stesso stato intrinseco (a-energetico) ed estrinseco (stasi).

L'energia dovuta alla velocità è, quindi, una proprietà intrinseca dei corpi. Cerchiamo di capire la struttura di questa energia.

Nei precedenti scritti ci siamo soffermati sull'energia su base spaziale e sull'energia su base spazio-temporale. L'energia su base spaziale è una forma di energia che si presenta nelle linee di campo elettrico magnetico e gravitazionale. Ogni linea di campo è una linea energetica. Essa si presenta in forma decrescente con la legge del quadrato delle distanze.

L'energia su base spazio-temporale è l'onda elettromagnetica. Essa ha una struttura complessa. I mini impulsi, di cui è costituita, si presentano in forma crescente/decrescente formando una cresta e un ventre. Cresta e ventre sono un'oscillazione. L'onda elettromagnetica è un insieme ordinato di oscillazioni.

Nel precedente scritto abbiamo mostrato l'analogia tra onda elettromagnetica e onda sonora. Ambedue le forme di energia sono insiememente ordinati di pulsazioni e in ambedue le forme di energia il moto è apparente.

Sofferamoci su quest'ultimo punto. L'energia ondulatoria si caratterizza per la sua natura spazio-temporale e per il suo moto apparente. L'energia di moto dei corpi macroscopici si differenzia dall'energia ondulatoria per la natura del moto, che è reale. Poiché l'energia del moto apparente è di natura spazio-temporale, possiamo ipotizzare che anche l'energia del moto reale sia di natura spazio-temporale. Nell'energia ondulatoria lo spazio-tempo è unità indivisibile. Ipotizziamo che, nell'energia di moto reale, spazio e tempo siano separati.

Partendo dal presupposto che la velocità sia una forma di energia, nel moto reale dei corpi, l'energia si presenta come il prodotto di due forme di energia: massa e velocità. Ipotizziamo che la velocità consti di energia su base spaziale e di energia su base temporale, separate l'una dall'altra. Un corpo che si muove, quindi, è energia di massa per energia spazio-temporale (velocità), ripartita in energia su base spaziale e energia su base temporale.

Per analizzare la differenza tra energia su base spaziale ed energia su base temporale, ci soffermiamo sul concetto di accelerazione. Fu proprio per spiegare l'accelerazione che Newton inventò il calcolo infinitesimale. Egli partì dall'osservazione che un corpo che accelera modifica la propria velocità in un tempo, ripartito in una successione d'istanti. Per Newton, quando un corpo accelera, i tempi sono due. Uno è il tempo della velocità ($v = s/t$); l'altro è il tempo (ripartito in una successione d'istanti) in cui la velocità varia. Se, per esempio, ci soffermiamo sull'accelerazione di gravità, essa è $9,8 \text{ m/s}^2$. Il tempo, espresso al quadrato, deriva dall'accelerazione, definita come variazione di velocità nel tempo.

La ripartizione del tempo (in cui varia la velocità) in una successione di istanti, consentì a Newton di utilizzare il concetto di velocità istantanea. Per rappresentare la velocità utilizziamo un vettore. Esso ha un'origine, una direzione, un verso e un modulo. Per rappresentare l'istante utilizziamo una freccia tratteggiata (figura 1).

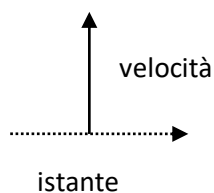


Figura 1) *Velocità istantanea*. L'istante è il tempo che supporta la velocità (rappresentata dal vettore). L'origine del vettore velocità è sull'istante.

L'accelerazione, come successione di velocità istantanee, che variano istante per istante, è raffigurata in basso. Il vettore velocità è perpendicolare al tempo, ripartito in successione d'istanti. Quest'ultimo ha la stessa direzione e verso del moto reale del corpo. Poiché la velocità diminuisce nel tempo, l'accelerazione è negativa. Ciò significa che il corpo sta decelerando (figura 2).

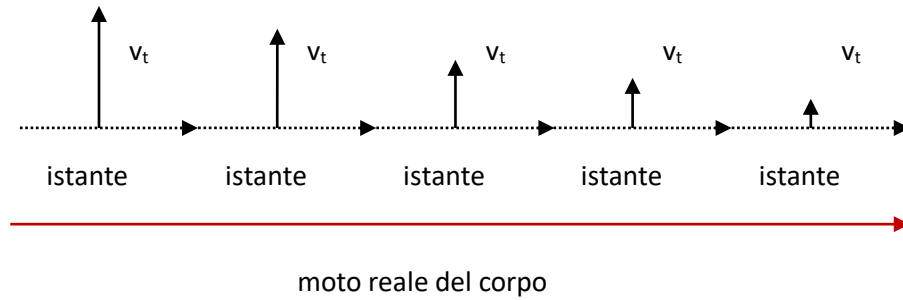


Figura 2) *Accelerazione su base temporale.* L'accelerazione su base temporale è una successione di velocità istantanee che aumentano o diminuiscono di intensità, un istante dopo l'altro. La direzione ed il verso di ciascun istante sono gli stessi del moto

Ipotizziamo che la velocità possa variare non solo rispetto al tempo ma anche rispetto allo spazio. In questo caso avremmo due accelerazioni, una su base temporale e una su base spaziale. La velocità è lo spazio sul tempo ($v = s/t$). Se l'accelerazione su base spaziale è la variazione di velocità nello spazio, abbiamo: $\Delta v (s/t)/\Delta s = 1/t$. Questo risultato è inaccettabile.

Nel moto dei corpi si distinguono energia cinetica ($E_c = 1/2 mv^2$) e quantità di moto ($p = mv$). Secondo la nostra ipotesi, l'energia cinetica è il prodotto tra massa ed energia su base spaziale; la quantità di moto è il prodotto tra massa ed energia su base temporale. Se, nell'energia cinetica, non consideriamo la massa, la sola energia di moto sarà: $1/2 v^2$. Ipotizziamo che l'accelerazione su base spaziale non sia il variare della velocità nello spazio, bensì il variare del quadrato della velocità diviso due nello spazio. In questa circostanza, l'accelerazione su base spaziale è: $1/2 v^2/s = 1/2 (s/t)^2/s = 1/2s/t^2$. Questo risultato è accettabile. L'accelerazione su base spaziale è la metà dell'accelerazione su base temporale.

Come abbiamo scritto, possiamo rappresentare la velocità istantanea con un vettore il cui punto di applicazione è sull'istante. La direzione e il verso sono quelli della pulsazione mentre il modulo è la sua grandezza spaziale. Nella formula dell'energia cinetica, l'energia è data dalla massa per la velocità elevata al quadrato e divisa per due: $E = mv^2/2$. Possiamo quindi ritenere che l'energia, dovuta alla velocità (senza considerare la massa), sia data dal prodotto di due vettori uguali. Dividiamo il vettore velocità in due vettori uguali e li disponiamo perpendicolari l'uno all'altro. L'energia cinetica, però, è su base spaziale. Al posto dell'istante mettiamo un segmento. Quest'ultimo è talmente piccolo da poter essere considerato come un punto. La velocità rispetto al segmento (punto) è velocità puntiforme (figura 3).

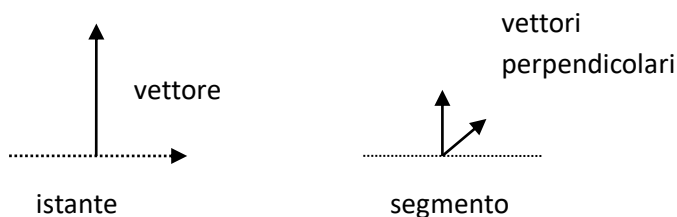


Figura 3. *Velocità rappresentata con un singolo vettore (velocità istantanea) e con due vettori di intensità dimezzata e perpendicolari l'uno all'altro (velocità puntiforme). La rappresentazione con un singolo vettore illustra l'energia istantanea di moto " v "; la rappresentazione con due vettori perpendicolari illustra l'energia puntiforme di moto " $1/2v^2$ "*

Sappiamo che il prodotto vettoriale di due vettori perpendicolari ha modulo massimo, uguale al prodotto dei moduli dei vettori. Osserviamo l'immagine in basso. Il prodotto dei due vettori perpendicolari, di uguale grandezza, è l'area (quadrato) formata dalle due frecce e dai due segmenti tratteggiati (figura 4).

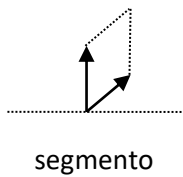


Figura 4. *Rappresentazione del prodotto di due vettori perpendicolari di uguale intensità. Il prodotto di due vettori perpendicolari di uguale intensità è l'area a forma di quadrato che ha per lato uno dei due vettori.*

L'accelerazione su base spaziale è illustrata dalla figura in basso. I vettori della velocità sono perpendicolari allo spazio, ripartito in serie di segmenti (punti). Questi ultimi hanno la stessa direzione del moto reale del corpo (figura 5).

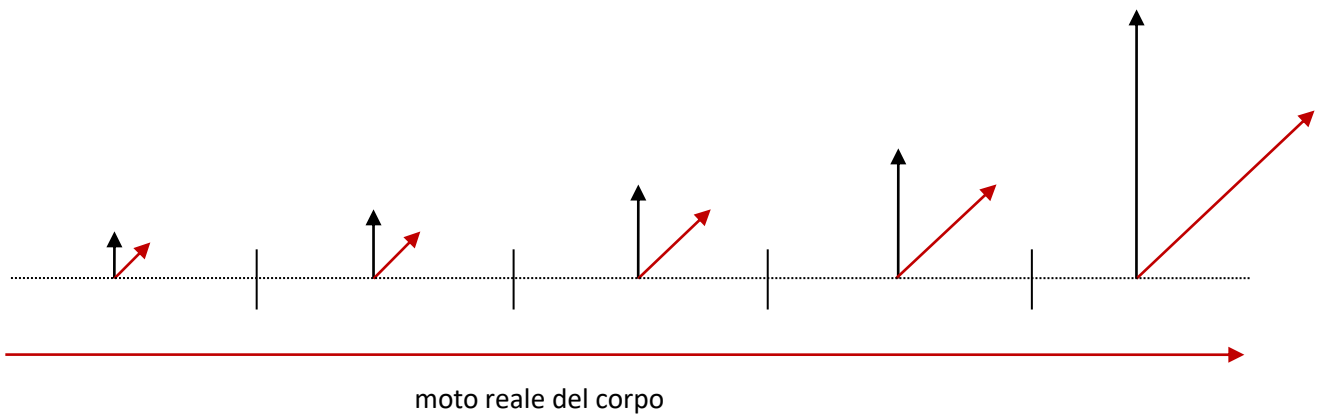


Figura 5) *Accelerazione su base spaziale*. L'accelerazione su base spaziale è una successione di velocità puntiformi che aumentano o diminuiscono di intensità, nella contiguità spaziale. La direzione di ciascun segmento è la stessa del moto reale del corpo.

La velocità istantanea è una forma di energia, supportata dal tempo. Quest'ultimo ha una direzione e un verso che coincidono con la direzione e il verso del moto reale del corpo. Per tale motivo, la quantità di moto ($p = mv$) è una grandezza vettoriale. La quantità di moto, infatti, è energia su base temporale.

La velocità puntiforme è una forma di energia, supportata dallo spazio. Quest'ultimo ha una direzione che coincide con la direzione del moto reale del corpo, ma non ha un verso. Per tale motivo, l'energia cinetica ($E_c = 1/2mv^2$) è una grandezza scalare. L'energia cinetica, infatti, è energia su base spaziale.

Un corpo di massa "m" che si muove di moto uniformemente accelerato ha due forme di energia accelerativa. Una forma è su base temporale (velocità istantanea); una forma è su base spaziale (velocità puntiforme). I moti sono due. Uno è il moto reale del corpo; l'altro è il moto apparente dell'energia. I due moti sono sovrapposti (figura 6).



Figura 6. *Sovrapposizione del moto reale del corpo e del moto apparente dell'energia*

L'energia istantanea di un corpo in moto a 30 km/h è il vettore la cui velocità è 30 km/h rispetto all'istante; l'energia puntiforme di un corpo in moto a 30 km/h è il prodotto vettoriale di due vettori perpendicolari la cui intensità è 15 km/h rispetto al punto.

Osserviamo le due immagini illustrate in basso. Sono illustrate le due forme di energia di moto, una su base temporale e una su base spaziale, di un corpo che si muove di moto rettilineo uniforme. La base temporale è frazionata in "istanti"; la base spaziale è frazionata in "segmenti" tanto piccoli da essere considerati puntiformi. La base temporale supporta i vettori "velocità istantanea"; la base puntiforme supporta il prodotto di vettori "velocità puntiforme". La singola pulsazione supportata dall'istante ha intensità pari alla somma delle due pulsazioni supportate dal segmento (punto) (figura 7).

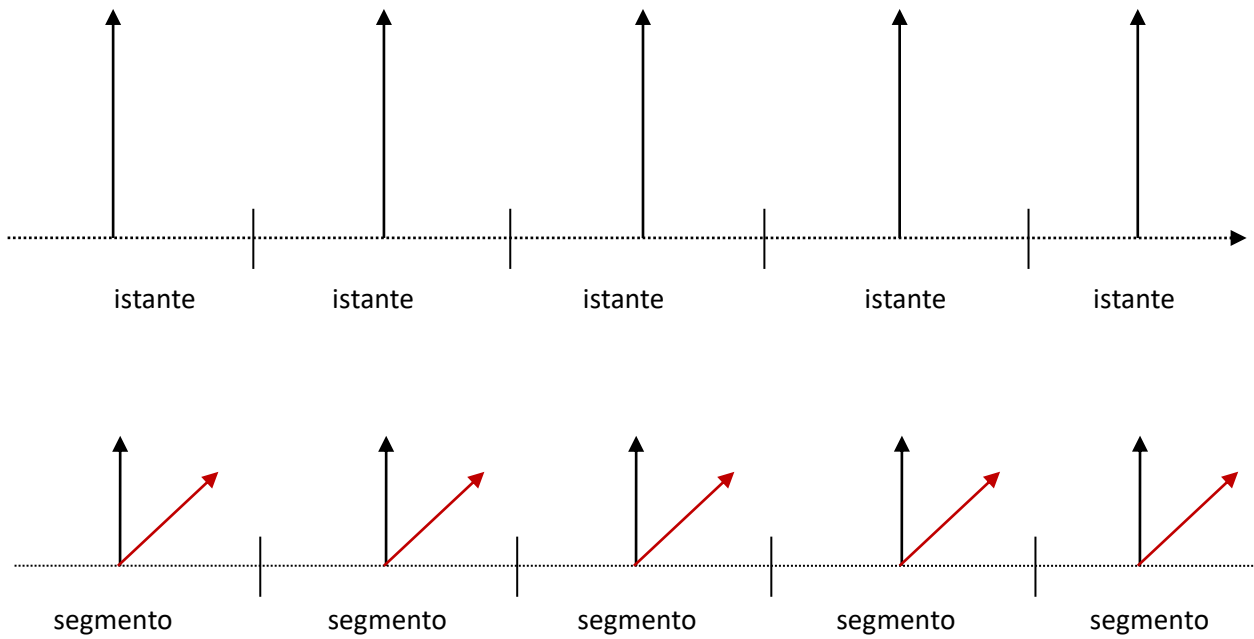


Figura 7. Energia su base temporale ed energia su base spaziale di un corpo in moto rettilineo uniforme. In alto è illustrata l'energia su base temporale; in basso è illustrata l'energia su base spaziale. Ambedue le forme di energia non variano.

Per Newton, dovevano esistere, al di fuori del mondo empirico, il moto assoluto, lo spazio assoluto e il tempo assoluto. Per lui, moto assoluto, tempo assoluto e spazio assoluto erano a fondamento delle leggi della dinamica. Secondo la nostra ipotesi, l'energia si fonda su questi tre concetti newtoniani. La successione d'istanti tutti uguali dell'energia istantanea è il tempo assoluto. La contiguità di segmenti (punti) tutti uguali dell'energia puntiforme è lo spazio assoluto. Il moto apparente dell'energia è il moto assoluto.

Notizie

- * Edito da Mimesis, dal 4 ottobre è in distribuzione nelle librerie *La correlazione di categorie naturalistiche negli artefatti - Dalla composizione musicale alla soluzione cinematografica* di Felice Accame e Dario Agazzi.



- * Sabato 26 ottobre, alle ore 18, presso la Libreria Musicale Ut Orpheus, via Marsala 31/E, a Bologna (tel. 051239295, info@libreriamusicale.com), Antonello Lombardi presenta *La correlazione di categorie naturalistiche negli artefatti* (Mimesis Edizioni) di Felice Accame e Dario Agazzi e ne discute con gli autori.
- * Francesco Ranci ha pubblicato l'articolo on line "The Evolution of Mankind at the Crossroads of Interdisciplinarity" (Balzan Digital Papers, August 2024).
<https://www.balzanpapers.org/the-evolution-of-humankind-at-the-crossroads-of-interdisciplinarity/>