

Una domanda sul TEMPO

Un modo per arrivare ad unificare due concetti

ossia:

da

“spazio e tempo”

a

“spazio-tempo”

Marco Vincenzo Fulcoli

Indice

- 1) INCIPIT
- 2) LO SPAZIO, IL TEMPO E LA LUCE
- 3) I CORPI, LE FORZE, I CAMPI
- 4) LA GRAVITA' E LO SPAZIOTEMPO CURVO
- 5) IL TEMPO DELLA LUCE
- 6) QUANDO IL CAMPO NON FUNZIONA PIU'
- 7) QUALCHE ESEMPIO

INCIPIT

Con poche parole non si puo' trasferire una enorme quantita' di informazioni... quindi esprimere correttamente cosa sia e quale significato abbia la "curvatura dello spazio-tempo" [con tutto quanto si sottende e ne sia propedeutico] necessariamente comporta un po' piu' delle famose 4 righe..... ma io sono ottimista e penso che se da un lato il linguaggio verbale (plasmato sulla condivisione di emozioni o bisogni o idee) non sia indicato per la fisica e la matematica esso tuttavia puo' veicolare le idee. Come diceva Socrate : aiutare a partorire il pensiero nella mente di chi ascolta e non inculcare in essa il concetto invasivamente; solo cosi' si assume pienamente il significato e se ne diviene saggi; ergo, quello che serve non e' una spiegazione accademica ma la giusta domanda, bisogna porsi la domanda giusta, e la risposta ne e' una automatica conseguenza.

Con quanto ho scritto ho inteso la necessita' di un uso corretto dei linguaggi : quello matematico (o fisico) traduce sulla carta molto meglio di quanto lo possa fare quello poetico o di tutti i giorni i concetti che sono dietro alle teorie della fisica [e la cosa vale all'inverso, esso non riesce a descrivere le sensazioni, i bisogni]. Insomma il linguaggio e' uno strumento e forse un po' riduttivo e' il limitarsi a questa definizione, ma come tale deve essere usato.

Se il linguaggio (e oggi in questa vita di calcolatori ve ne sono tanti, si pensi solo a quelli che tentano le descrizioni semantiche delle informazioni e soprattutto delle azioni, delle operazioni, dei processi, meta linguaggi per la cibernetica e la robotica...) dunque nasce con uno scopo : trasferire l'informazione (il messaggio), esso pero' non specifica l'oggetto del suo essere. Vi sono dei linguaggi ottimizzati per trasferire informazione in modo diretto dal mittente al destinatario e che quindi contengono in se' gran parte del messaggio, se non tutto. Altri linguaggi invece non portano tutto il corpo del messaggio bensì dei semi, dai quali far rinascere l'informazione.

L'arte, intesa come linguaggio dell'anima, si identifica proprio bene come un oggetto appartenente a quest'ultima specie. La sensazione che suscita "la Pietà" o "La Gioconda" e' di ardua descrizione, semplicemente quel linguaggio artistico lascia nell'animo di chi ascolta un seme che poi fa maturare un'intera pianta....(forse in alcuni casi fa crescere una intera foresta)!

Secondo me bisogna parlare con un linguaggio fisico-matematico se ci si vuole accordare sulla rappresentazione dei fenomeni fisici ed e' anche comodo farlo nella maniera che suggerì Galileo.

L'osservazione della realta' e la sua successiva interpretazione tramite alcune cose che hanno una valenza oggettiva:

La realta' si costituisce di "corpi" che esistono nel "tempo" e nello "spazio".

All'epoca di Galileo questo fu una presa di posizione di largo respiro, praticamente egli aveva gettato le basi della fisica che ancora oggi noi consideriamo la fisica "Classica": cioe' che si distingue tra tutte.

Il pensiero di Galileo distinse il metodo come elemento fondamentale per tracciare la realta': quello scientifico, dal quale ne' la fisica classica ne' quella moderna prescindono. La descrizione della realta' fisica avviene attraverso l'uso di concetti di uso comune come lo spazio ed il tempo ed i corpi che occupano lo spazio nel tempo.

Lo spazio e' un contenitore immenso per i corpi che vi si muovono all'interno, attraverso il tempo che costantemente scorre alla stessa maniera in ogni dove.

La fisica classica si basa su 3 principi ed e' totalmente ricostruibile a partire soltanto da essi soltanto se si considera lo spazio e il tempo come ho su esposto.

I corpi in questo contesto costituiscono gli attori della commedia, ed ogni oggetto era pensiero comune fosse <<composto>> e quindi divisibile in parti piu' piccole, fino al raggiungimento dell'unita' fondamentale: l'atomo.

Sostanzialmente i corpi occupano realmente lo spazio in maniera tale da porre questa soluzione per lo spazio: Lo spazio e' un

<<contenitore vacante per i corpi che lo occupano>>, i corpi sono fatti di <<materia>> e il costituente basilare della materia e' impenetrabile, l'Atomo.

Cosa si nasconde dietro i 3 principi e lo spazio e il tempo come assoluti, non e' stato mai chiesto ne' e' mai interessato perche' la fisica anche se discende dalla filosofia non ne eredita tutti gli aspetti.

Bisogna arrivarci al punto dolens per far cascare l'asino... ma comunque cio' non toglie che chi avesse alzato lo sguardo

lo spazio e il tempo

all'orizzonte si sarebbe accorto che prima o poi la salita ardua si sarebbe dovuta affrontare, e Newton come altri non vollero nascondere!

La realta' si osserva, si percepisce tramite l'osservazione dei fenomeni e le loro misure, e quindi ne e' anche un po' soggetta. Cosa sarebbe la realta' senza noi che la osserviamo? Se lo sono chiesto in molti, ma piu' che cercare una risposta al cosa sia io penso che ci si potrebbe limitare al come ci appare. La realta' seppure esiste di per se', viene percepita da noi solo attraverso strumenti che ne catturano <<immagini o riflessi>>; si pensi ai nostri sensi, ognuno di questi ci pone in contatto col mondo, ma tale <<contatto>> col mondo e' finto poiche' quello che noi condividiamo non e' la realta' ma una sua immagine attraverso la luce, attraverso i profumi, attraverso i suoni, i sapori e in ultimo attraverso il tatto.

Gli strumenti di misura e di osservazione del mondo possono indagare a vari livelli, e piu' profondo e' il livello di osservazione tanti piu' particolari se ne catturano, e quindi piu' ricca ne diviene la descrizione.

Ovviamente la ricchezza di particolari della descrizione comporta inevitabilmente l'annoverare un numero sempre maggiore di attori che prendono parte a questa rappresentazione del mondo nei nostri pensieri; e tali attori devono gioco forza godere di una propria individuale esistenza.

La crescita degli attori si esplica soprattutto nel dettagliare maggiormente la costituzione dei corpi (quando i corpi siano quelli di sostanza, di materia), ma non solo la crescita degli attori ha creato i presupposti per la nascita della fisica moderna, anche il raffinamento della scansione temporale e spaziale ne ha dettagliato piu' raffinementamente il carattere comportamentale. E cosi' il pensiero dell'uomo ha partorito due copioni per questo nuovo teatro, sempre piu' ricco di attori e sempre meglio delineati nelle profonde caratteristiche:

La teoria della relativita' generale e la teoria dei quanti!

La prima si fa carico di rappresentare la realta' quando questa viene dettagliata meglio nel suo scenario (lo spazio ed il tempo), la seconda e' invece relativa alla sempre maggiore granularizzazione dei corpi che la costituiscono.

Ancora oggi la separazione che agli inizi del secolo scorso ebbe origine non ha trovato punti di contatto.

Cosa intendo dicendo <<rappresentare la realta' quando questa viene dettagliata meglio nel suo scenario (lo spazio ed il tempo)>> si potrebbe prestare a piu' versioni, ma sostanzialmente il fulcro della teoria della relativita' e' nella rivisitazione del concetto di spazio e tempo intesi alla maniera galileiana.

Credo che arrivato a questo punto mi si presenti davanti l'ostacolo di dover trasferire il cosiddetto <<Messaggio>>, l'informazione circa la natura dello spazio tempo quale essa fu introdotta dai lavori di Einstein, e che mi sia di conforto esporre argomentazioni atte ad esprimere le contraddizioni alle quali tali concetti <<classici>> lasciano adito; e indubbiamente le piu' evidenti contraddizioni si possono riassumere nella cosiddetta invarianza della velocita' della luce e nella impossibilita' di identificare una unita' di misura del tempo.

Ma non voglio seguire in toto questa strada perche' mi porterebbe a dover affrontare per coerenza delle difficolta' che ho intenzione di posporre, e in aggiunta di altre che decido di anteporre.

Il discorso lo si deve vedere in un panorama piu' ampio e complesso; non solo i corpi nello spazio e nel tempo, ma anche la luce ed i campi.

Io penso che la vera comprensione sia solo quella capace di dare del tutto una spiegazione "auto-consistente", nel senso che la mente umana esplora la natura delle cose attraverso indagini successive, e cio' e' inevitabilmente legato al fatto che una scoperta di oggi e' lo strumento di domani; e cosi' via in una discesa a spirale senza fine verso il punto irraggiungibile che costituisce la verita'. Procedendo lungo questa spirale ci si avvicina sempre di piu', uscendo dalla spirale si puo' invece raggiungere in un attimo la verita', pero' senza comprenderne i caratteri essa ci apparira' come la verita' dogmatica e trascendentale, quale e'.

La scienza avanza per passi. Essa si nutre di se' stessa quando la natura viene veicolata dall'uomo verso l'utilita' attraverso il riuso di questa stessa natura come strumento che permette l'indagine; ma non e' semplicemente questo. Quando noi come spettatori assistiamo a quella commedia, con i suoi attori, il suo scenario, che e' la natura,

mirabilmente interpretata senza sbavature; allora decidiamo di scriverne il copione. Il copione che ne viene fuori e' assolutamente soggettivo: infatti chi siedera' piu' lontano non potra' cogliere tutte le sfumature delle voci, dei versi, tantomeno potra' discernere con esattezza i lineamenti degli attori o le piccolezze della scenografia. Quindi indubbiamente il copione sara' una sorta di canovaccio: non riprodurra' fedelmente.

Questo non e' un difetto, anzi e' la stessa natura delle cose in cui l'uomo versa la sua mente e con cui deve dividere la sua mente a porre tale prospettiva che da noi e' avvertita come un ostacolo alla comprensione della verita', ma il mio sospetto e' proprio qui: la verita' e' appunto il cercare la verita'; solo in questo continuum di eventi che si susseguono l'uomo esplode i suoi pensieri e vive.

Prima accennavo alla rivisitazione di alcuni concetti fatti proprii dalla fisica classica, essi sono il basamento della teoria della relativita' speciale (considerando solo una rivisitazione del tempo e della luce) e della teoria della relativita' generale quando vi si aggiunge lo spazio e la materia come ulteriore elemento da rivalutare.

La teoria dei quanti invece (che tra l'altro a parer mio non ha ancora trovato una sua struttura cristallizzata che la possa rendere sufficientemente consistente visto che deve considerare molti piu' aspetti) nasce dalla necessita' di dover analizzare un corpo guardando ad esso come ad una struttura sempre piu' complessa.

Ogni corpo in quanto composito e' una struttura, e pertanto e' costituita da elementi, i quali sono strutture a loro volta, costituite quindi da ulteriori elementi; una struttura e' visibile ad un determinato livello, ma lo puo' essere a livelli differenti a seconda della prospettiva di indagine che si sceglie. Cosi', volendo fare un esempio si puo' parlare per descrivere cio' che succede ad una trottola quando venga lanciata in rotazione sul pavimento, pensando ad un corpo rigido soggetto alla gravita' ed al vincolo della punta sul suolo, ma la si puo' vedere come un vastissimo aggregato di molecole che oscillano tutte intorno alle altre mantenendo una sorta di situazione di stabilita', ed ognuna poi competente per la sua parte del movimento di tutte in una sorta di danza che si mantiene per effetto di attrazioni e repulsioni reciproche elettriche e magnetiche (come interazione maggiormente efficace) tra tali molecole, che rispondono anche alla gravita' esercitata unilateralmente dal pianeta e dall'energia imposta come macroscopica rotazione iniziale.

Insomma un corpo puo' essere visto a vari livelli; il fatto e' che noi ci poniamo inevitabilmente ad un preciso e definito livello [il nostro] di indagine, cioe' ci serviamo di strumenti che danno il risultato della misura al nostro livello, mentre l'oggetto dell'indagine puo' essere visto come appartenente ad un qualsiasi altro livello; e tanto maggiore e' la differenza tra questi livelli tanti piu' salti di livello siamo costretti a sopporre per le informazioni affinche' le riteniamo adatte ad essere rappresentate al nostro livello. Come fondamento della <Teoria dei Quanti> vi e' quindi una nuova concezione del concetto di misura, che porto' alla valutazione di una distanza massima tra i livelli, oltre la quale e' necessario pensare che le informazioni elementari subiscano delle inevitabili modifiche.

Accanto a queste rielaborazioni, ve n'e' da fare un'altra che probabilmente contiene in se' il motivo e la speranza di una integrazione tra le 2 moderne fisiche del '900: la concezione della <Causalita'>... e della <Casualita'>. Sembra un gioco di parole, ma questa e' la chiave di volta sulla quale si appoggia tutta la costruzione del pensiero scientifico che ci ha accompagnato per migliaia di anni; sostenendoci laddove ne ha avuto la possibilita'.

E' il punto cruciale per la comprensione del distacco esistente tra la fisica del quanto e quella del continuo; ma ogni cosa a suo tempo.

LO SPAZIO, IL TEMPO E LA LUCE.

Voglio iniziare questo capitolo con una esposizione circa i quesiti che andro' a porvi, di pari grado di volta in volta quali impressioni mi fanno le eventuali risposte.

Ai nostri tempi molte cose sono scontate, per noi abituali di un mondo moderno e fantastico dove prima era la magia; ora e' la tecnica, e' la scienza.

Mi pongo questa domanda:

Cosa e' il tempo?

Vaga, ma non futile! E' qui che si nasconde il mistero della grande intuizione che ebbe Einstein ma non vorrei che si pensasse tosto alla risposta. Ebbene, non e' la risposta che servira' in questo discorso che vado portando avanti, piuttosto e' un invito alla riflessione che vorrei proporre, riflettere in modo puro sul concetto che noi riteniamo acquisito e cristallino del Tempo.

Quante volte ci si e' fermato l'orologio? Tale avvenimento, in un giorno come gli altri puo' essere notato dopo un po', non credo sia mai successo che passino i giorni o le settimane, almeno se si hanno degli orari da rispettare.

In pratica quello che avviene e' di semplice interpretazione: le lancette non ci appaiono piu' in movimento e possiamo costatarlo dopo avere osservato il quadrante per quel tanto che basta a farcelo capire.

Negli orologi con le sole lancette dei minuti e delle ore la conferma che esso sia effettivamente fermo non la si ha immediatamente, in genere si fanno diversi controlli; si concede all'orologio la possibilita' di recuperare... e se dopo un accettabile attesa ci si rende conto che effettivamente le lancette sono rimaste li' dov'erano alle precedenti osservazioni, allora la conclusione e' esatta.

Negli orologi con piu' lancette potrebbe essere necessaria un'attesa piu' breve, tant'e' che la lancetta dei secondi puo' rendere circa l'eventuale arresto anche dopo una rapida analisi.

Vorrei analizzare piu' da vicino cosa succede.

Quale indizio ci indica se l'orologio e' davvero fermo? Prima ho constatato che bisogna aspettare un po' prima di poter concludere, e l'attesa dipende dal tipo di orologio; piu' e' sofisticato tanto piu' rapidamente ci appare la risposta. Cosa significa questo? Evidentemente il nostro sguardo ci avverte del movimento delle cose (in questo caso le lancette): piu' esse sono lente tanto piu' dobbiamo attendere per avvertirne uno spostamento. Questa evidenza e' molto importante, e bisogna tenerla sempre presente: quello che sempre accade quando si considera un crono-metro (il misuratore del tempo) e' relativo ad un confronto tra spostamenti che vengano da noi percepiti. Il nostro orologio puo' essere considerato fermo quando il confronto con un'altro orologio ci fa rendere conto che le lancette sono ferme; e non e' affatto una affermazione inesatta perche' qualora noi non possediamo il secondo orologio di confronto effettivamente operiamo un confronto con il "nostro" orologio biologico, confrontiamo lo spostamento delle lancette con quello che siamo abituati a percepire e che ci aspettiamo accada. Operiamo un confronto tra 2 orologi: da polso l'uno e biologico l'altro, tant'e' che in condizioni di forte allucinazione possiamo perdere il contatto con la realta' battezzando fermi orologi che vanno; semplicemente perche' il nostro orologio di confronto non e' piu' attendibile.

Ora e' chiaro che questi confronti devono avvenire tra strumenti equipollenti, tra due orologi di stessa precisione, ed e' riduttivo ora pensare che tale confronto sia da farsi solo per valutare se l'orologio si sia fermato; il confronto in ogni caso puo' valutarne anche un corretto funzionamento. Purtroppo questo e' sempre un confronto tra orologi: chi ci assicura quale sia quello da prendere come riferimento?

Una visione della misurazione del tempo mostra come ci siano dei sistemi che vengono presi come campioni di riferimento, ed ognuno di essi per la corrispondente precisione. Cosi' il giorno solare, le stagioni, il ciclo della luna, delle stelle, delle piante, le migrazioni degli uccelli, la clessidra, il pendolo, e cosi' via. Potrei stare ad elencarne tanti e tanti altri, ma quello che mi preme rendere esplicito qui e' il fatto che ogni sistema campione-crono-metrico ha una sua validita': esso in genere si basa sulla ripetizione ciclica di eventi, e quanto piu' il ciclo e' pari ai precedenti tanto piu' esso e' accurato; inoltre quanto piu' breve e' la durata del ciclo tanto piu' esso e' preciso.

Infatti la durata di un giorno solare si puo' usare per misurare la lunghezza di una stagione, l'attesa perche' ritornino le rondini o perche' rimaturi il grano o riappaia la luna piena, ma con una giornata solare e' molto fuorviante misurare la durata lavorativa per un contadino che debba essere pagato a giornate: egli infatti lavora molto meno d'inverno che d'estate; quindi ci si affida a sistemi piu' precisi: le clessidre infatti possono dare dei valori abbastanza precisi a proposito della durata della giornata lavorativa; ma dal canto suo la clessidra non potrebbe usarsi per sapere quanto impiega un

corridore a percorrere l'intera pista; il pendolo e' ancora meglio. Oggi sappiamo costruire orologi che funzionano con la pendola, con lo scappamento ad ancora, con il quarzo, con le pulsar, anche atomici! Cosa li differenzia? La loro precisione e' sostanzialmente legata al numero di cicli che avvengono nel confronto con un altro crono-metro: tra due cronometri quello che ripete un numero maggiore di volte e' piu' preciso.

Tale prerogativa non rende conto unicamente del fatto che la ripetizione del ciclo di un crono-metro meno preciso sia comprensiva di molte ripetizioni dell'altro, ma anche che in condizioni di regolarita' per il sistema campione e sostanziale lontananza da punti critici le ripetizioni si possono considerare ciclicamente uniformi dopo una analisi dinamica del fenomeno. Con quanto ho detto vorrei solo rendere conto del fatto che in natura non esiste alcun sistema che vada perfettamente a tempo, ogni cronometro nella sua esistenza puo' rallentare od accelerare, quello che ci si aspetta e' che per un numero abbastanza grande di cicli esso conservi maggiore regolarita' (fin tanto che tale numero sia pero' sufficientemente grande da mediare l'errore su un solo ciclo, e sufficientemente piccolo da non arrivare a confrontarsi con il numero di cicli esistenziali del sistema nel senso che la durata di tanti cicli sia sempre piccolissima rispetto alla durata totale del sistema campione-crono-metro.

Il tempo ci si rende conto che non puo' essere misurato se non come confronto, lasciando sempre adito al sospetto che ci sia un qualche errore. Ma tale affermazione fuoriesce anche dalla ammissione inevitabile che una unita' di misura non puo' essere scelta in modo universale per il tempo. Non esiste nulla a cui poter far riferimento per poter misurare il tempo, cosi' come lo si fa oggi sul nostro pianeta, ad esempio quando il misuratore debba essere un abitante di un lontanissimo pianeta.

Supponiamo che sia arrivato sulla Terra, da un posto molto lontano nell'universo, un amico extraterrestre.

Cosa succederebbe quando l'amico dovra' ripartire dopo la permanenza sulla Terra verso la sua lontanissima casa e volesse portare con se' un ricordo dei bei tempi trascorsi?

Un orologio. Che bel regalo, un orologio di quelli da polso ed a lancette, ma purtroppo se si dovesse fermare, come fara' a sapere quanto era la durata del giorno? Li' sul suo pianeta ci sono 3 soli, ed il fatto e' abbastanza complicato!

Dobbiamo convenire che sebbene sia possibile portare con noi in viaggio uno strumento, una macchina, un oggetto che chiamiamo orologio; tuttavia tale oggetto ha solo un <<suo funzionamento>> che ci permette di inferire sulla durata degli eventi, ma esso giammai porta con se' il tempo stesso.

Non siamo in grado di costruire il crono-metro assoluto, ne' tantomeno potrebbe esistere in nessun posto dell'universo questo strumento crono-metrico perche' e' il tempo a non esistere: il Tempo esiste solo nella nostra mente, e' una comodita'. E' il Tempo niente altro che l'orologio della nostra mente, del nostro corpo. Il nostro orologio col quale confrontiamo gli altri cicli. Nella natura vi sono soltanto dei sistemi che (puo' sembrare strano ma non lo e' affatto) ripetono ciclicamente le loro fasi.

L'affermazione che ho appena fatto non posso corroborarla con una dimostrazione immediata poiche' implicherebbe il tirare in ballo argomenti che ancora non ho preso in considerazione, tuttavia posso supporre la validita' e proseguire il ragionamento. Quello che mi aspetto dunque e' una conseguenza di questa assunzione: cioe' supporre che il tempo non abbia una unita' di misura assoluta e ispezionarne le implicazioni.

Si obietterebbe che e' una grossa eresia: il secondo oggi e' incontrovertibilmente fissato come l'intervallo temporale occorrente affinche' la luce percorra una distanza pari a <c PER 1sec>....., vi illustrero' in seguito come questo sia ancora una definizione non assoluta ed autoconsistente, semplicemente perche' se in questa assunzione per il secondo si fa uso di grandezze quali luce e spazio, luce e spazio a loro volta usano il secondo per essere definite. In pratica definirle contestualmente e' impossibile.

Supponiamo allora che tale unita' di misura non esista davvero: il secondo non sia davvero una unita' di misura del tempo assoluta.

Cio' significherebbe che esso abbia una confutabile estensione, dipendente da uno o piu' elementi esterni, quindi non riproducibile in maniera esatta in qualsiasi eventualita'.

Il secondo sia cio' che risulta da un confronto fra i cicli ripetenti dei sistemi. Come abbiamo noi la consapevolezza di tali confronti? In che modo avviene il confronto? Avviene come ogni altro confronto: c'e' un arbitro (e molto spesso questo arbitro oggi e' costituito da uno strumento, ma in passato era un vero e proprio uomo misuratore che si serviva dei suoi occhi) il quale giudica di 2 sistemi la rapidita' rispettiva dei cicli. Fissa un evento come iniziatore del ciclo per ciascun sistema, evento che sia riconoscibile, e giudica a parita' di condizioni iniziali quale ciclo si sia verificato prima; semplicissimo!

Cosi' spesso i sistemi sono costituiti da satelliti orbitanti o da pianeti orbitanti, o da atomi orbitanti, ecc... Anche il pendolo, per quanto possa sembrare strana questa analogia e' in "orbita". Un pendolo orbita intorno alla Terra ed intorno ad un secondo punto di "<attrazione>". Il peso del pendolo e' quel corpo soggetto a 2 forze principali: quella

esercitatagli su dalla Terra e quella esercitatagli su dal filo, cos' esso non percorre un'orbita ellittica come i satelliti e come da manuale di letteratura poiche' e' doppiamente vincolato, ma pur sempre la sua e' una orbita. Per cogliere appieno questa analogia puo' essere utile pensare al tragitto della "Luna intorno al Sole". Ebbene e' chiaro che la Luna non descrive chiaramente l'ellisse che ci si aspetta, ma questo perche' essa non e' soltanto "legata" al Sole, ma anche alla "Terra". Potremmo dire che descrive un'orbita <costituita su 2 vincoli principali>. Il concetto di moto rettilineo ed uniforme e' un'idea, una strazione che non esiste realmente nel nostro mondo, ma di questo parlero' dopo.

In genere si sceglie un arbitro che abbia delle peculiarita'. Lo si sceglie imparziale e giusto nel giudizio, al di sopra delle parti ponendolo in una condizione privilegiata dalla quale osservare gli eventi! Spesso cio' si traduce nel porre l'arbitro al centro dei 2 sistemi da valutare, i quali sono posti abbastanza vicini da essere di comoda osservazione. Il trucco che la natura opera in questo nostro agire e' molto sottile: quello che giudica l'arbitro non e' l'evento, ma la percezione dell'evento! Non la relta', ma una immagine di essa! Una immagine che e' nella luce che la trasporta agli occhi (elettronici o meno) del giudice. Quindi se l'arbitro e' in mezzo a due sistemi puo' confrontare la corrispondenza tra la percezione degli eventi miliari. Quindi e' il buon senso che ci fa assumere come corretto tale giudizio a patto di non aver profuso favoritismi; arbitro fermo in mezzo a 2 sistemi fermi! In tale esempio i 2 sistemi sono due cronometri, proprio come 2 orologi da polso messi l'uno al destro e l'altro al sinistro ed osservati nelle loro avanzanti lancette.

E come possiamo sapere che l'arbitro sia in mezzo? Come misuriamo dunque la distanza se i due sistemi dovessero essere abbastanza lontani da non permetterci un semplice confronto contando il numero dei passi? In genere le distanze si misurano usando un metodo semplice ed efficace: l'invio di una missiva con il ritorno per ricezione. Praticamente si invia un segnale verso il ricevente che costituisce il punto del quale si vuol conoscere la distanza e se ne attende il ritorno, che avviene allo stesso modo; con l'invio da parte del ricevente di un segnale di risposta in direzione del mittente non appena abbia ricevuto il segnale. Tale segnale puo' essere di qualsiasi tipo, a patto che sia efficace ed efficiente: un piccione viaggiatore oppure un richiamo vocale, oppure un lampo luminoso. L'efficienza e' tutta nel fatto che tale messaggero non si fermi per riposarsi durante il tragitto, e soprattutto che non decida di seguire strade diverse all'andata ed al ritorno: la stessa per entrambe le corse, e che sia anche quella che sappiamo noi essere la strada. Il segnale luminoso e' anche il piu' comodo per misurare le lunghe distanze, magari il segnale vocale per le piccole distanze, sempre pero' che i punti da valutare non vadano spostandosi da noi.

Orbene abbiamo il nostro metodo di misurazione delle distanze: il messaggero, a patto che abbia le caratteristiche che occorrono, puo' indicare quanto distante sia il punto se ci preoccupiamo di valutare come unitaria una certa distanza percorsa esattamente nella durata di un solo ciclo del nostro cronometro. Quindi la distanza si misura in cicli(cronometro)/messaggero. Le distanze dipenderanno dal messaggero, qualora si scelga sempre il segnale luminoso esse saranno dunque espresse in cicli(cronometro)/luce.

Il messaggero e' tanto piu' efficiente quanto meno la sua corsa ed il suo cammino risenta di fattori esterni.

Ma c'e' una cosa che rende il tutto un formidabile rompicapo. Se usiamo un piccione ci appare subito l'evidenza che esso possa anche essere inseguito, diciamo da un terzo spettatore dell'avvenimento. Diciamo che abbiamo A e B, i 2 orologi e l'arbitro, ed il piccione. Il piccione parte e va verso il destinatario, il terzo spettatore, qualore inseguisse il piccione, diciamo che questo spettatore sia un altro piccione, cosa vedrebbe? Vedrebbe il messaggero sempre al suo fianco sbattere le ali! Ma con la luce questo non succede... praticamente per quanto si voglia rincorrere un "messaggero luminifero" questo risultera' viaggiare sempre alla stessa velocita'. Ed e' proprio questa stranezza che porta a conclusioni bizzarre rispetto al tempo.

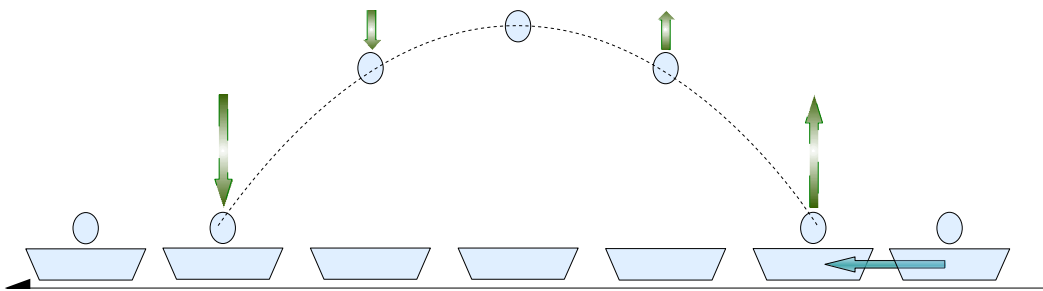
Ma ci possiamo chiedere perche' la luce si comporta in questo modo, eh si: sembra che essa andando sempre alla stessa velocita' per quanto la si possa rincorrere vada contro alla logica della nostra mente. Non e' cosi', a ben rifletterci si puo' indovinare il perche' succeda questa cosa che di primo acchitto e' bizzarra. Il punto e' da ricercarsi nel fatto che la luce (o come oggi i fisici alcune volte la chiamano: il fotone, dal greco photos=luce, che e' "il minimo di luce possibile", al di sotto del quale nulla) non e' l'oggetto del "vedere". Noi non e' che vediamo il fotone cosi' come vediamo un proiettile lanciato, un sasso ad esempio, che viaggia. Il fotone rappresente il predicato del "vedere" e non l'oggetto. Tramite il fotone noi vediamo la palla, non possiamo vedere il fotone tramite un fotone! Quando il fotone esiste esso viene solo rivelato come essenza dell'osservazione.

Non si puo' sapere la velocita' del fotone avendo cercato la percezione della sua mobilita' come variazione continua della sua posizione; quello che si puo' determinare e' unicamente l'istante di percezione che accompagna la partenza e l'arrivo, con tante implicazioni e limitazioni sia logiche che epistemologiche (ma a queste vi arrivero' in seguito). Per

immaginare come si comporta la luce dobbiamo pensare che essa abbia la sua esistenza limitata soltanto al periodo in cui viaggia. Un atomo emette alcune volte un fotone quando un elettrone che fa parte della sua nuvola elettronica cade di livello, in genere un fotone viene emesso da un elettrone che ha sufficiente energia e predisposizione a farlo.

Non vorrei appesantire quello che dico adesso, circa la nuvola elettronica ed i livelli, ma ho bisogno solo di pensare al fatto che il fotone, anche pensabile come “l'elemento di luce”, nasce e muore (e' comunque ancora una visione naif del fenomeno, ma tuttavia non esiste una verita' assoluta in merito, esistono delle consapevoli assunzioni che offrono sia certezze che limiti di validita'). La luce proviene dalla sorgente e finisce da qualche parte, la destinazione. A livello macroscopico la sorgente potrebbe vedersi come il fiammifero acceso e la destinazione come il nostro occhio, ma ad un livello microscopico non sono piu' i fiammiferi da potersi considerare come i soggetti elementari della emissione, essi sono costituiti dagli atomi e proprio questi ultimi sono responsabili della emissione dei fotoni, ed anche dell'assorbimento.

Supponiamo che questo atomo che emette il fotone sia quello a bordo di un missile che sta velocissimamente viaggiando verso Marte. L'equipaggio del missile non vede nulla di strano nel fatto che la spia si illumini. Da parte dell'equipaggio si vedra' la luce come al solito emessa dalla spia. E dalla Terra? Non vedremo niente di anormale. Praticamente la luce transita per 2 punti chiave, che di volta in volta sono una sorgente e/o una destinazione; e siccome il moto della sorgente la lascia praticamente indifferente possiamo concludere che essa non e' come la famosa palla lanciata da Galileo nella stiva della nave in movimento sul mare. Per quest'ultima valeva quella logica impressione che noi ci siamo fatti del quotidiano. La palla di Galileo, nella nave, quattro secoli fa fu usata per spiegare cosa succede ai corpi che si muovono. Galileo illuminò i suoi contemporanei sul concetto di “composizione dei moti” con un eccellente esempio. Egli espose un esperimento molto semplice: di un passeggero che si trova sulla nave, sottocoperta, nella grossa stiva e sul mare calmo, senza onde o squotimenti. Stando nella stiva, senza finestre ed aperture, il passeggero non si accorge del movimento della nave stessa, non conosce la rotta ne' la velocita' e d'altronde non puo' capire quali esse siano per via del fatto che non vede fuori. Egli ha una palla con se'. Tutti siamo d'accordo sul fatto che quando lancia in alto verticalmente la palla questa ritorna sulla stessa mano che l'ha lanciata, se il viaggiatore ha fatto un preciso lancio verticale. Stando all'interno della nave non percepisce in alcun modo il moto dell'imbarcazione, potrebbe essere anche nell'opinione che la nave sia ferma al porto solo stando alla percezione che egli ne ottiene. La traiettoria della palla, vista dal viaggiatore, e' una linea retta in verticale: parte dalla mano in su e poi ritorna giu' sempre sulla mano. Se invece la si vedesse dalla riva la si vedrebbe descrivere una parabola; una parabola (piu' o meno perfetta) perche' dalla riva la palla la si vede movente assieme alla nave, quindi dritta sul mare la palla va con la nave, e nel momento in cui viene lanciata in alto questa inizia ad andar su per poi ridiscendere.



La parabola e' implicita nel fatto che la palla conserva comunque la velocita' della nave poiche' prima d'essere lanciata essa va con la nave, poi una volta lanciata in alto essa va su e ritorna, ma conservando sempre quel moto della nave.

Cio' lo riscriverei in questi termini: la palla che viene lanciata “ha memoria” del suo stato di moto precedente al lancio. Per il fotone non vale questo ragionamento. Esso non conserva la velocita' della sorgente (ne' della destinazione, esse sono assolutamente simmetriche comunque) poiche' non esisteva prima della sua emissione!

Esso al momento della partenza dalla sorgente prende ad esistere, per cessare al momento dell'assorbimento. Quindi perche' dovrebbe avere un moto da conservare?

Una palla esiste prima d'essere lanciata, un fotone no. Possiamo noi pensare che il fotone debba conservare qualcosa di cui non sa nulla, cioe' il moto della sua sorgente precedentemente all'emissione?

Nessun moto.

E' solo al momento dell'emissione che prende ad esistere per “morire” al momento in cui viene assorbito.

Anzi, proprio per questo posso dire qualche cosa in piu': siccome il fotone nasce nel momento della sua dipartenza esso

esiste a prescindere da qualsiasi moto, e nessuno tra i possibili sistemi di riferimento risulta privilegiato nei confronti della luce. Essa non si basa su alcun sistema di riferimento, e' quasi una sacralita'; e' assoluta! Il fotone si dice che viaggia sempre alla velocita' indicata come c ; tutti gli esperimenti lo hanno confermato nei limiti della loro validita'.

Questa e' la cosa piu' bella sulla quale ragionare. Dalle eq.ni di Maxwell risulta la stessa conclusione: che il fotone, il quale secondo questa teoria e' l'onda con la quale si propaga l'energia attraverso il campo elettromagnetico, ha una velocita' costante ed indipendente dal sistema di riferimento scelto per misurarne la velocita'.

La luce viaggia a c ... beh, non e' esatto quello che ho scritto, perche' io non direi affatto che la luce viaggia, nel senso che alla luce possa essere associata una velocita'. Velocita' intesa alla maniera classica non direi sia qualche cosa a cui la luce possa associarsi, semplicemente perche' la velocita' ci appare come appartenente ai corpi, i corpi di cui parlavo prima, corpi materiali, di sostanza che occupano una posizione. Se all'istante t_1 l'oggetto e' in un posto P1 e all'istante t_2 l'oggetto e' nel posto P2 possiamo computare una velocita' media, ma sempre relativa alla posizione sotto cui ci appare l'oggetto.

C'e' bisogno della sostanza, della materialita' per occupare lo spazio. Per parlare di velocita' e di luce e' necessaria una estensione logica del concetto di velocita':

1. ne' la luce e' un corpo;
2. ne' la luce occupa lo spazio.

Parlare di velocita' della luce e' possibile si, ma bisogna astrarre il concetto stesso di velocita', non piu' come della caratteristica dinamica, ma come flusso di un certo segnale attraverso lo spazio.

Sempre e comunque, la velocità della luce nel vuoto è dichiaratamente costante, e pari a c . Ogni osservatore conclude la stessa cosa: qualora egli misuri la velocità della luce nel vuoto ne troverebbe un valore, e tale valore è sempre uguale. Ciò significa che il moto dell'osservatore non ha alcuna importanza, non ha alcuna rilevanza al fine di stabilire quanto veloce vada la luce. Tale fatto, che ha una stranezza in sé, nel momento in cui venga pensato da un'altra prospettiva porta a delle riflessioni. La luce nel momento in cui è misurata va a finire, va a terminare la sua corsa in una destinazione, qui poi il misuratore, solidale con la destinazione, riesce a stabilire la velocità del segnale luminoso. Ma se il moto della destinazione, per quanto possa essere rapido, non modifica in alcun modo la misurazione della velocità significa che per la luce il rivelatore non si muove, nessun rivelatore si muove quando a vederlo sia la luce. Per la luce il fatto che tutti i corpi, a prescindere dal loro movimento, la vedano a " c " implica che la luce vede tutti i corpi immobili. Qualsiasi corpo per la luce è fermo.

Ma come è mai possibile ciò? E' palesemente un assurdo concludere questo che ho appena scritto? A prima vista sembrerebbe di sì, ma una valutazione dei fatti un po' più attenta dimostra che le cose potrebbero tranquillamente stare così; e non solo l'ammetterlo non porterebbe ad alcun dramma concettuale ma ancor meglio, tale ammissione risolverebbe molti conflitti logici che si hanno con la luce.

Come ipotesi logica da considerare al fine di ottenere la congruenza concettuale di cui sopra: che la luce ci veda fermi comunque, a prescindere da quanto possiamo noi supporre con l'andare più o meno velocemente, bisogna pensare a quello che significa movimento per noi osservatori del mondo. Noi abbiamo l'idea dello spazio e del tempo che ci sorregge ogni giorno nella valutazione degli eventi. Siamo da sempre abituati a vedere questo mondo che va avanti così, quindi il tempo è questo da sempre, per noi, proprio perchè è il tempo a scandire gli eventi nel loro susseguirsi. Il tempo deve essere questo perchè 2 eventi che si susseguono sono inevitabilmente quelli, ed in quell'ordine. La storia, da sempre, ci insegna che l'effetto segue sempre la causa. Noi allora vediamo il mondo in questa ottica, e gli eventi per noi hanno un significato: qualora un evento sia conseguenza, allora tale evento segue una sua causa; qualora un evento sia invece precursione allora tale evento precederà un suo effetto. Il tempo deve includere a fortiori tale comportamento: ogni cosa che ubbidisca al mondo deve essere in questo modo, ed il tempo che ne fa da cornice non può mettere un effetto prima della causa. La causalità del nostro mondo è sacra ed inviolabile, è stato sempre così. Cosa implica la conservazione della causalità per tutti gli eventi del mondo? Come si connette la causalità alla costanza della C , al fatto che la luce ci veda immobili?

Nessuno che sia dotato di buon senso conclude su due piedi che a prescindere da ogni altra cosa, il fatto che sia o meno in movimento non è assolutamente percepito dalla luce; come può la luce non percepire il mio stato di moto? Ciò, anche se è lampante conclusione del fatto che noi vediamo la luce viaggiare a c in ogni caso, deve essere anche giustificato filosoficamente, c'è bisogno di porre delle basi concettuali per fare la fisica non solo si possono accettare le cose come dogmi. Che cosa vede la luce in noi quando noi ci percepiamo come procedenti a velocità diverse? 2 osservatori che hanno 2 diversi stati di moto lo percepiscono attraverso una combinazione di 3 elementi cardine:

Spazio, Tempo, Luce. Per loro due è proprio una commistione di spazio-tempo-luce che porta ad identificare il diverso

movimento. Per la luce loro sono fermi. L'elemento che differenziava la velocità dei due osservatori era un qualche cosa che non può né tanto meno deve perdersi ora, anche quando sia la luce a rendere conto. Semplicemente la luce non percepisce più in loro velocità differenti. Il moto o esiste in quanto assoluto, e quindi deve esistere un solo e unico riferimento, oppure esiste in quanto relativo. Se due osservatori hanno velocità relative, è indifferente considerare l'uno fermo e l'altro in movimento, nel caso di moto esistente in assenza di un riferimento assoluto. D'altronde quale potrebbe essere il candidato per il ruolo di riferimento assoluto se non la luce nel suo esistere al di sopra delle parti?

La nostra percezione del mondo è governata dal senso del tempo e dello spazio, e per noi una misurazione della velocità è una pratica che si associa al concetto naturale di corpo materiale, come è stato detto, e di presunzione che il mondo sia esattamente quello che si vede. Misurare la velocità significa principalmente assumere che la luce viaggi con una velocità infinita e che i corpi occupino lo spazio. Ma se il mondo non fosse quello che si vede, che appare, ma il mondo fosse diversamente in sé?

La luce ci vede fermi, ma il nostro percepire la velocità deve in qualche senso, conservarsi, non può perdersi tale grandezza quando sia la luce il punto di vista. Cosa viene a modificarsi nella descrizione del mondo?

Quello che a noi appare come velocità alla luce appare come energia.

Quando due osservatori viaggiano e si allontanano con una certa velocità, ognuno conclude che l'altro si sta spostando e lo fa attraverso la luce che gli rende l'immagine-mundis, tale combinazione spazio-tempo-luce diviene una combinazione energia-corpi quando sia la luce a doverne prendere le misure.

Infatti cosa significa per un osservatore misurare la velocità?

Significa aspettare che la luce arrivi agli occhi dell'osservatore provenendo da quel corpo per cui l'osservatore stesso vuole effettivamente misurarne la velocità, quindi l'attesa significa velocità avendo supposto che lo spazio separa i corpi ed il tempo si confronta tra diversi crono-metri.

L'attesa invece che essere vista come velocità è percepita come energia, o meglio, l'energia dei corpi si manifesta tramite la stessa luce, agli occhi degli osservatori (che poi non sono altro che corpi) come attesa. La luce rende conto dell'energia dei corpi come una attesa e una distanza.

Due corpi che si vedono fermi l'un l'altro? La luce li percepisce come energeticamente equivalenti. Due corpi che si allontanano si vedranno separati da uno spazio sempre crescente mentre il tempo cresce. La luce percepisce i due corpi e le energie di questi, i corpi percepiscono il tempo-spazio e la luce. Viene a crearsi una sorta di trinomio, quasi peripateticamente il trinomio che si costituisce nel mondo delle osservazioni.

Semplicemente poniamoci in quest'ottica: il fotone non esiste se non staccato da qualsiasi corpo (sorgente o quant'altro sia).

In questo modo risulta chiaro come possa assumere quello strano comportamento.

Ma c'è un particolare ancora più importante che rende omaggio alla luce per quanto ne possa essere lecito, ed è il fatto che la luce non vive nel tempo.

Quale può essere il tempo che mi permette di avvalorare la tesi precedente, e cioè che:

- un fotone "istantaneamente", rimanendo alla misura di un tempo da scoprire, copra qualsiasi distanza che separa la carica sorgente da quella destinazione?

Lo chiamerò questo tempo diverso, tempo τ . È possibile relazionare questo τ al tempo che noi conosciamo?

Su un raggio di luce, il tempo τ non scorre. La luce impiega un tempo τ nullo per spostarsi. Mentre noi misuriamo un t finito perché essa vada da un punto A ad un punto B, un ipotetico osservatore a cavallo del raggio luminoso si vedrebbe in A ed in B contemporaneamente. Premetto che questo osservatore non esiste in natura perché nessun arbitro può essere contemporaneamente in A e in B, solo la luce può farlo, e chi come essa è immateriale. Qualsiasi altro corpo materiale deve sottostare alle limitazioni dello spazio.

La materia è l'espressione dell'inerzia dei corpi, la difficoltà ad essere contemporaneamente in 2 punti distanti. Un corpo senza inerzia ha facoltà di essere in ogni dove, non serve nessuna forza per spostarlo.

Immaginiamo allora che tutte le cose che dovranno accadere siano già accadute, lo siano in una descrizione più ampia, o dicendo meglio in uno spazio con più di 3 dimensioni. In uno spazio a 4 dimensioni tutti gli accadimenti del mondo siano già stati in un solo "istante". Noi, corpi di materia, andiamo a scoprirli pian piano percorrendo la strada del

lo spazio e il tempo

tempo che ci viene offerta dalla luce (così come lo spazio, ma questo lo vedremo dopo). Quindi siamo "noi ad andare" nel tempo, ad andare all'esplorazione del tempo in modo da scoprire cosa c'è più in là, ma il mondo nella sua interezza è al di fuori del tempo. Ogni accadimento, ogni espressione della natura, ogni evento è lì nel suo sito, indipendentemente da noi che vi possiamo o meno arrivare per accorgercene. Il mondo esiste già interamente nello spazio e nel tempo. Il futuro è qualcosa che appartiene a noi, non è del mondo, è solo della nostra percezione, è qualcosa che ci appartiene e da cui non possiamo prescindere in quanto esseri materiali. Il futuro si lega alla nostra percezione, la quale si lega alla luce.

La luce invece è senza tempo, esiste dappertutto al di fuori del tempo.

Tutti noi camminiamo nel tempo percependo la luce, che d'altronde non si consuma ai nostri occhi ma si trasforma.

E la domanda è a questo punto: ma noi potremmo percepire il passato ed il futuro di tutto l'universo? No, questo non ci è permesso perché abbiamo l'inerzia, siamo materiali; non possiamo comprendere il tutto, possiamo solo navigare all'interno dello spazio per vedere altre parti di universo.

I CORPI, LE FORZE, I CAMPI

Prima ho parlato di campi e forze, cercherò qui di esporne meglio le caratteristiche; anche se è impossibile dare definizioni sic et simpliciter si può sempre introdurre dei concetti per mostrare come almeno le cose possano essere viste. Non cerco verità assolute, piuttosto spunti di comprensione.

Il campo è una entità intimamente legata con il concetto di forza. Io non credo sia proficuo indagare cavillosamente su cosa sia la forza [sono quelle domande a cui non si arriva a dare risposta, una risposta logicamente accettabile perché non vi è nella struttura della teoria un punto limite, un punto di inizio, dal quale far discendere il resto.... del tipo <cos'è l'anima> oppure <aborto sì aborto no>], indagherei piuttosto sul contesto in cui la descrizione che si ha di forza vale. La forza è considerata una Entità attraverso cui si rende possibile che un corpo materiale vari la sua posizione ed il suo stato. È dunque la forza strettamente connessa allo spazio e al tempo, tuttavia non la direi una proprietà di questi ultimi.

È logico associare la forza alla concezione quotidiana del mondo, in cui i corpi possono essere spostati, lanciati, bloccati.

Ed i corpi? Come si definisce un corpo? Anche qui, la definizione mi risulta abbastanza dogmatica, propenderei per una visione contestuale, cioè mi piacerebbe esporre i diversi concetti:

- corpi
- forze
- campi

in una sola maniera, in un solo schema concettuale, di modo che si perdano definitivamente quelle scollature tra l'una e l'altra visione che si otterrebbero qualora si dovesse affrontare una singolare descrizione.

Ho descritto lo spazio come un “vuoto” che ospita. Esso contiene in sé le entità di cui possiamo avvertire l'esistenza attraverso i nostri sensi, detti corpi. I corpi stanno nello spazio, e sono materiali, fin tanto che essi occupano una data regione, finita e delimitata dello spazio, ognuno di loro potrà essere individuato da tutti poiché nello spazio soltanto un corpo potrà materialmente essere in una delimitata regione, e non di più. Questo è chiaro per il nostro senso del mondo fin tanto che ci si limita a trattare di corpi “materiali”, “di materia”, a cui il senso comune è abituato. Quando i corpi iniziano ad assumere caratteristiche meno “quotidiane” allora c'è bisogno di estrapolare il concetto, di ridursi a considerare il corpo in esame non più per quello che appare ma per quello che esso effettivamente dovrebbe essere al di là della nostra percezione.

Il ghiaccio, un cubetto dal congelatore, è un corpo dotato di tutte quelle caratteristiche di cui abbiamo bisogno per far sì che la nostra percezione della posizione e dello spazio sia congruente con la logica quotidiana. Già quando si liquefa, lo stesso cubetto, presenta qualche problema, a cui però siamo sempre capaci di porre soluzione supponendo che l'acqua è la medesima entità che costituisce sia il solido che il liquido, ma presentandosi in queste due forme, in questi due stati differenti essa offre alla natura una diversa conformazione materiale, e quindi offre ai nostri sensi un duplice aspetto qualora lo si interpreti come locazione nello spazio del corpo-acqua. Subisce poi un drastico mutamento nel momento in cui evapora per divenire un gas impalpabile. Ecco, lì la determinazione spaziale alla quale ci si riferisce nel caso del ghiaccio diventa inutilizzabile a meno di considerare non più solo l'acqua come corpo, ma l'acqua come aggregato di corpi. L'acqua deve necessariamente essere “costituita” da altri corpi, chiamate molecole, molecole d'acqua. Ecco, adesso ci si è ridotti nuovamente al concetto di corpo, quale noi siamo usi a trattare, ed il problema si risolve in modo semplice. Il ghiaccio (corpo materiale solido), l'acqua liquida ed il vapore sono tre aspetti diversi della stessa acqua fatta di molecole, le quali esistono nello spazio. In ognuna delle tre forme diverse in cui si presenta, la stessa molecola dell'acqua risulta in un caso intimamente e strettamente “legata” alle altre sue simili a costituire il ghiaccio come una unica struttura dotata di notevole consistenza materiale; in un altro caso essa è legata sì alle altre sue simili ma più debolmente che nel ghiaccio, quindi il liquido non possiede più quella struttura consistente del ghiaccio ma pur sempre una sua identità di liquido che ha una sua palese consistenza. Infine il vapore ha la caratteristica di essere non più una struttura legata di molecole d'acqua bensì un insieme abbastanza fluttuante di questi microcorpi che non offrono più ai nostri sensi quella caratteristica di materialità. Però sappiamo che il vapore c'è, lo sentiamo, e pertanto concludiamo che l'acqua quando evapora non scompare come corpo ma cessa come struttura legata per divenire una struttura completamente slegata. Questo esempio per dire quanto sia lecita la assunzione che comunemente facciamo circa i corpi che occupano lo spazio nella loro estensione delimitata e finita.

Ora se si rimane ancorati a questo modo di vedere la realtà la forza viene ad essere un ingrediente naturale del discorso: è un corpo nello spazio soggetto ad una forza quando esso subisce una variazione di posizione. Ovviamente adesso è chiaro come interpretare questa affermazione, e cioè bisogna intendere che il corpo è “sostanziale”, e' di materia, ed in quanto tale impenetrabile e consistente cosicché esso può muoversi nello spazio, nella sua interezza. La forza infatti si può intendere molto chiaramente qualora la si pensi applicata ad un cubetto di ghiaccio; ma pensare ad

applicare la forza all'acqua porta a delle idee alquanto confuse.

Il campo e' una entita' che si introduce per far si' che le forze tra 2 corpi possano esprimersi anche se non vi e' un contatto, ma io qui voglio forzare: anche se non appare un contatto, tra essi; perche' e' probabile che le cose stiano in maniera diversa da come si pensa.

Come successe a Newton che parlo' della gravita' per spiegare come, sia la caduta della mela dall'albero sia l'orbitare della Terra intorno al Sole, sia opera di una stessa forza. Gravita' e' quella forza che si esercita tra 2 corpi qualsiasi per attrarli reciprocamente. Ma anche se questa espressione per una forza di attrazione bastava a rendere conto di tanti fenomeni, essa comunque non sondava il problema piu' spinoso: i 2 corpi come potevano esercitare tale forza l'uno sull'altro? Newton penso' anche che forse il corpo sente la presenza dell'altro attraverso una qualche entita' che fosse inviata da quest'ultimo ad informarlo della di lui presenza. Praticamente una sorta di emissione continua a pioggia, verso qualsiasi direzione, incessante, per avvertire chicchessia della presenza del corpo che emette. Comunque tale pioggia, fittissima, talmente fitta e densa da risultare un coninum di infinitesimi messaggi informativi, e' il campo. Il campo e' quella entita' che si genera dalla sua sorgente per poi pervadere tutto lo spazio intorno con la sua presenza informativa. Allora tutti i corpi nell'universo potranno ascoltare il campo che li informa circa la presenza del suo corpo sorgente che e' proprio li' in quel punto remoto; essendo investiti da tale campo saranno quindi investiti da un effetto gravitazionale che si manifesta come una forza che li spinge verso la sorgente del campo; e tanto piu' forte quanto piu' la sorgente e' <massiva> e tanto meno quanto questa sara' lontana. Ecco, il campo serve per spiegare, ma il dubbio resta: di cosa si costituisce un campo? Allo stesso modo si usa il campo per descrivere le azioni a distanza che si esercitano tra 2 cariche distanti, stavolta e' campo elettrico.

Anche il campo magnetico puo' mostrare i suoi effetti attraverso forze che si realizzano a distanza tra cariche. Il campo elettrico e quello magnetico possono essere riuniti in un solo campo (elettromagnetico) che renda conto sia degli effetti elettrici che magnetici. Cosi' una carica si fa generatrice del suo campo elettro-magnetico che pervadera' tutto lo spazio che e' intorno, cosi' da poter descrivere la sua presenza informando le altre cariche circa il suo stato. La carica che venga investita da un campo elettromagnetico subisce un influsso che si manifesta come una forza, capace di accelerarla. Ecco che i 2 campi (primi come ordine cronologico di scoperta) hanno il loro effetto nella natura: il campo gravitazionale, cosi' come il campo elettromagnetico, esprime il modo col quale si attua l'azione a distanza tra i corpi interessati. Il campo elettromagnetico ha dato molte soddisfazioni alla ricerca fisica: tra esse vi e' la deduzione dell'esistenza dell'onda elettromagnetica quale portatrice dell'energia capace di espletare la forza a distanza. Volendo comprendere come si comporta una carica elettrica nello spazio si possono ideare alcune situazioni mentali, e tramite esse poi vedere se si possono trarre delle conseguenze realistiche oppure irrealistiche, nel qual caso bisogna giocoforza abolire i presupposti che hanno portato a tali errate conclusioni.

Primo esperimento.

Supponiamo che l'intero universo sia stato completamente svuotato di tutto. Vuoto ed infinito nella sua estensione. Ad un certo momento sia la creazione di una carica in un punto dell'universo. Non so chi possa avere il potere di fare queste cose, ma suppongo che avvenga tale sequenza di eventi; che poi tale sequenza sia possibile o meno mi aspetto di capirlo vedendo quello che succede stando all'applicazione della teoria che uso per buona. Io suppongo che il mondo quindi sia quello Galileiano (o Newtoniano) fatto di materia [corpi materiali] immersi nello spazio ed esistenti nello scorrere incessante del tempo, sui quali corpi si possa applicare con criterio la teoria sia della gravitazione che dell'elettromagnetismo.

La carica Q_1 che e' apparsa al tempo t_1 (non voglio per adesso discutere sul tempo t_1 ne' sullo spazio, semplicemente prendo per buone le cose che soddisfano alla classica logica e fisica) nel punto P_1 sara' quindi sola in tutto lo spazio universo; quindi che essa sia ferma o in moto poco importa, essa ha la sua esistenza confinata da nessun vincolo limitativo metrico, il suo stato puo' essere qualsiasi e nulla ne' potrebbe essere influenzato. D'altronde siccome essa e' un corpo massivo e carico e' anche un corpo sorgente sia di campo elettro-magnetico che gravitazionale. Limitiamoci al campo em. Il suo campo EM, lo chiamo Cem_1 , andra' pervadendo con la sua presenza tutto l'universo, fino all'infinito. Infatti, che tale situazione debba avvenire e' implicita nel fatto che solo io e voi che leggete e chi ha avuto il potere di svuotare l'intero universo e creare Q_1 sappiamo che non vi e' nessuna altra carica, tale conoscenza e' ignota a Q_1 , per la quale vale il principio di informare qualsiasi altra carica possa essere presente da qualsiasi altra parte dell'universo. E' d'obbligo quindi supporre che tale campo EM vada a pervadere l'universo. Chi le assicura che lontanissimo non vi sia un corpo? Se la forza em non ha impedimenti o pregiudizi di sorta, la stessa forza deve

manifestarsi anche se molto ma molto lontano sono le cariche.

Supponiamo adesso che quel Creatore ponga una seconda carica Q2, al tempo t2 nella posizione P2 diversa da P1. Cosa ci aspettiamo debba succedere? Stando a tutta la fisica che diamo per buona, ed alla logica che la accompagna, dobbiamo ammettere ora che non vi è più l'unica presenza di Q1 nell'universo, ma che Q2 ne condivide la residenza. Così il fatto che vi sia anche Q2 rende ora necessario discriminare lo stato delle 2 cariche: non vi è più la totale libertà di stato per Q1 e Q2; esse sono ormai necessariamente legate dalla loro reciproca lontananza. Se supponiamo che la carica Q1 si stia muovendo, implicitamente essa lo può fare solo in riferimento a Q2. se esiste una forza che adesso faccia muovere una carica, questa forza deve necessariamente provenire dal sistema di nuova generazione composto dalle 2 cariche. Ogni azione che appaia dopo la creazione di Q2 è da imputarsi unicamente al sistema Q1/Q2. Inoltre se Q1 si muove lo fa rispetto a Q2, e viceversa.

Ma al momento t2, in cui la carica Q2 appare in P2 essa si troverà nella stessa situazione nella quale s'era trovata prima, al tempo t1 la carica Q1. Essa sarà generatrice del nuovo campo em Cem2 che farà altrettanto: andrà a pervadere tutto lo spazio. Ma a questo punto sorge la domanda: prima o poi le 2 cariche Q1 e Q2 sentiranno il campo dell'altra rispettivamente e si muoveranno di conseguenza. Ma chi lo farà prima? Chiaro è che sarà di sicuro il campo Cem1 ad investire Q2 prima che Cem2 investirà Q1, dato che i campi si comportano allo stesso modo nella loro essenza. Ad esempio al tempo $t_3 > t_2$ la carica Q2 sarà investita da Cem1 e si muoverà. Ma il suo moto come ho accennato prima non può essere se non legato al sistema Q1/Q2, quindi non può essere se non legato al moto contestuale di Q1. Così Q1 si muoverà relativamente a Q2 senza che sia stata investita dal campo Cem2, il quale non è ancora dappertutto.

Questo assurdo si può evitare rompendo alcune assunzioni che abbiamo fatto:

- 1) Che si possa creare prima Q1 e poi Q2;
- 2) Che il campo si propaghi dappertutto e con una velocità non infinita;

Ora le due assunzioni così come le vediamo hanno pari diritto di esistere, ma gli esperimenti ci possono confermare o meno la loro reale effettività. Di esse la prima è quella che incontra i maggiori ostacoli, mentre la seconda gode i favori delle osservazioni.

Alla nostra attuale conoscenza delle cose basta però proibire la prima: impossibilitare la creazione separata di Q1 e Q2. Se infatti si permettesse solo contemporaneamente la creazione delle 2 cariche il discorso immaginario fatto prima non porterebbe ad assurdità, e le conseguenze sarebbero logicamente congrue.

Quindi nel momento in cui si crea una carica, bisogna ammettere la contestuale creazione della sua complementare per il caso. Da ciò segue che l'esistenza di un corpo prevede l'esistenza del suo complementare. Nel caso che abbiamo discusso era il campo quello EM ed il sistema doppio ad implicare l'esistenza contemporanea di entrambe. Questo sembra esaurire il discorso, ma se la pittura mentale precedente la si estende anche al caso vi sia una terza carica Q3, si vede come anche essa sia da annoverare tra quelle necessariamente presenti a t1. Sembra quasi che il mondo debba essere stato creato in un solo momento. Tutti i corpi possono solo subire delle trasformazioni che non vadano ad intaccare le loro proprietà inerenti le reciproche azioni.

Riconsiderando le 2 assunzioni, è anche possibile che sia da evitare la seconda: ammettere cioè l'influenza di un corpo su di un altro istantaneamente. Ciò può evitare la contraddizione, ma implica anche che tutti i corpi dell'universo siano connessi reciprocamente senza alcuna differenza di ritardo crono-metrico; una sorta di simultaneità totale delle informazioni.

Sembra che questa seconda alternativa sia contraria alla nostra logica; ma forse non è del tutto impossibile. Voglio cercare di immaginare un mondo possibile senza contraddizioni con l'esperienza.

Pensiamo a due elettroni che interagiscono scambiandosi un fotone. Una descrizione del fenomeno contempla i due elettroni che si informano vicendevolmente attraverso lo scambio del fotone che viene emesso ad un certo tempo, e per rispettare il principio di connessione tra cluster (una sorta di principio che regola l'influenza reciproca dei corpi) sia

stato e-1 ad emettere il fotone a t_1 .

Ma perché il e1 ha emesso un fotone a t_1 ? La domanda è lecita, perché un elettrone deve emettere un fotone? Quale è la causa della emissione di quel definito fotone all'istante t_1 ? Perché debbo pensare che sia e1 a farlo e non e2? O entrambi?

Voglio accettare i seguenti assunti, abbastanza democratici: sia e1 che e2 hanno uguale diritto e dovere di emettere il fotone; che l'oggetto del loro informarsi vicendevole sia unico, sia uno solo il fotone relativo al caso, quello emesso da e1 sia anche lo stesso emesso da e2. Come si può ottenere questo? È possibile. Il fotone non "<<arriva dopo essere partito>>"; né "<<parte prima di arrivare>>", esso è l'unico fotone e contemporaneamente parte ed arriva, e contemporaneamente nel suo punto di partenza e nel suo punto di arrivo. Esso risulta come la concretizzazione di una infinita' di fotoni che da sempre, cioè da un tempo infinitamente lontano nel passato e nel futuro, ed in ogni momento esistono tra i due elettroni. Praticamente i 2 elettroni comunicano da sempre fino alla fine! Noi percepiamo una carica con i nostri occhi in un certo istante perché vi è allora la concretizzazione fotonica. 2 elettroni non sono distinti, sono parte di una unica entità, essi sembrano essere separati e collegati per via di un fotone messaggero che si propaga, ma potrebbero essere visti come parti di un unico corpo, che si concretizzano in 2 parti diverse, ma sono un unica entità'. Considerare l'elettrone separato dall'altro è una approssimazione, considerare che il fotone li unisca in un preciso istante è una approssimazione dettataci dalla nostra percezione del mondo.

LA GRAVITA' E LO SPAZIOTEMPO CURVO.

Ora come si puo' spiegare l'azione a distanza che tramite la gravita' si manifesta tra i corpi? Con le argomentazioni precedenti abbiamo rotto gli indugi ed abbiamo introdotto un particolare che ci evita l'azione a distanza tra le cariche: il fotone senza tempo. Tale assunzione ci puo' spiegare il mondo ma dobbiamo ancora identificare quale connessione vi e' tra τ e t .

Ora vogliamo scoprire se e' possibile eliminare la azione che avviene a distanza tra le masse, tra quindi i soggetti che obbediscono alla gravita'.

La massa non e' solo indice di inerzia, essa rende conto anche della influenza gravitazionale. Ma queste due espressioni della materia sono la stessa cosa o meno?

L'osservazione della realta' ci dice che con un piccolissimo margine di errore esse sono la stessa cosa. Un corpo dotato di inerzia genera gravita', e se due corpi hanno quella precisa differenza materiale ce l'avranno sia sotto forma di inerzia che di gravita'.

Ricordando l'arbitro materiale che si muove nello spazio 4dim (lo spazio-tempo) per esplorare il mondo non abbiamo pensato a quale fosse la strada da seguire per andare in un posto diverso. Ci puo' sembrare semplice e logico pensare che il nuovo spazio tempo offra la congettura della linearita' metrica, ma non e' cosi'. Dobbiamo immaginare questo nuovo spazio-tempo ^{4dimensionale} come un nuovo spazio nel quale ogni punto e' diverso dagli altri. Praticamente se andiamo sempre dritto avanti a noi non arriviamo li' dove vediamo, perche la strada che fa la luce per andare da li' a qui non e' quella che facciamo noi: ogni corpo segue una strada diversa nello spazio tempo per andare da un punto ad un altro, e la strada che si segue e' nello spazio-tempo, e' necessario ricordarlo, un fotone viaggia nello spazio-tempo per andare da A a B lungo un cammino, e tale cammino non e' quello che seguiamo noi.

Ora il fatto che tutto l'universo, cioe' tutti gli eventi dell'universo, sia del passato che del futuro esistono contestualmente in uno spazio a 4dimensioni che noi stiamo esplorando e' evidente considerando la relazione di causalita': cio' che noi percepiamo come causa ed effetto, come la relazione della causalita' e' la manifestazione del fatto che l'universo intero popola tutto lo spazio-tempo 4dimensionale, senza buchi! Quello che per noi e' la relazione causale e' effettivamente l'essere continuo, in termini topologici >compatto<, dello spazio-tempo totale. Purtroppo la nostra incapacita' di cogliere gli eventi elementari ci vieta di ispezionare a fondo tale continuum. E' frutto del nostro arbitrio di scelta isolare una regione chiusa dello spazio-tempo e considerarla come EVENTO singolo. Tale scelta pero' porta inevitabilmente alla comparsa di cio' che in genere noi chiamiamo "fattori esterni perturbativi all'esperimento o al fenomeno". Tanto piu' e' estesa la regione dello spazio-tempo che consideriamo come evento, tanto piu' la schematizzazione logica dell'accadimento che consideriamo deve essere sorretta dalla valutazione e comprensione di piu' fattori esterni. Ogni regione dello spazio-tempo che sia una regione chiusa ha un suo bordo che si connette all'esterno. E' proprio la presenza di tale bordo che da' conto delle perturbazioni. La causa e l'effetto si esauriscono considerando quelle regioni (la quali sono sempre e solo il frutto di una nostra scelta di indagine) che hanno possibilita' d'essere poste in comunicazione, cioe' se tra 2 regioni vi e' una connessione possibile.

2 Regioni non sono relazionabili come inter-causali se tra esse non vi puo' essere comunicazione.

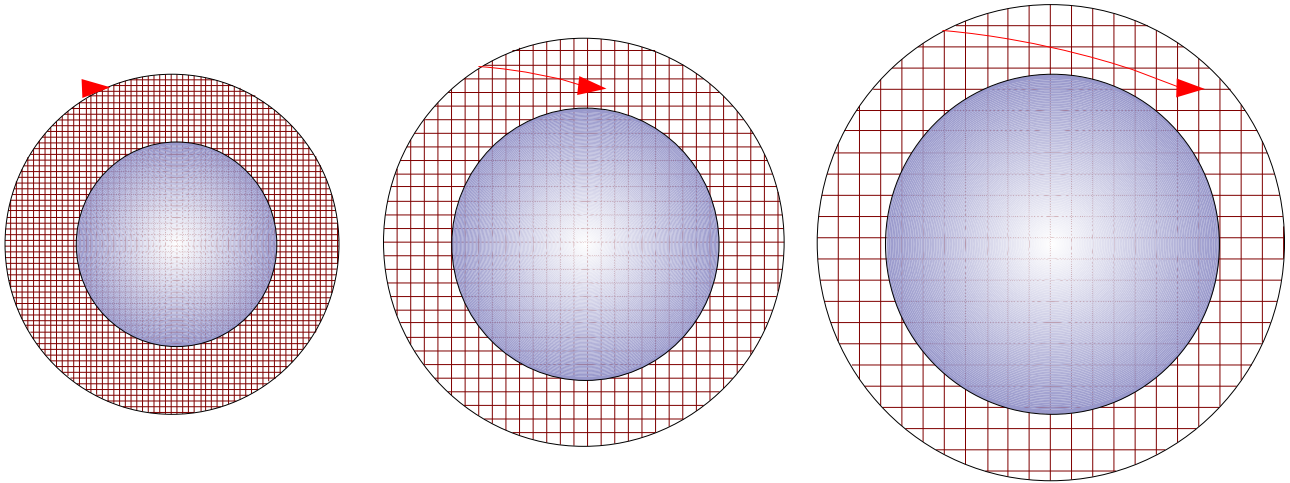
la comunicazione puo' avvenire tramite messaggeri materiali ed immateriali, come la luce. La regione piu' ampia che si connette causalmente ad una data regione di interesse e' quella evidenziata dai messaggeri immateriali. La luce definisce la massima ampiezza di causalita' per una regione dello spazio-tempo.

Ora io un corpo massivo lo avverto perche' mi attrae. L'effetto che si manifesta e' quello di una forza. Una forza che mi spinge in una direzione. Cadere verso un pianeta e' avvertibile anche se qualcosa mi impedisce di farlo; un pavimento sul quale poggio i piedi mi fa avvertire la presenza del pianeta cosi' come potrei sentire una stessa forza se qualcuno, eliminato il pianeta, ne sostituisse l'effetto spingendo via quel pavimento sul quale poggio con la stessa forza. Che il pavimento acceleri in su mi da' lo stesso effetto di un pianeta sul quale insiste il pavimento. Quindi se un pianeta mi attrae significa che io vado via di li' spinto via da una accelerazione di pari valore. Quello che sto dicendo che lo stesso effetto del campo gravitazionale lo ottengo se immagino che un corpo massivo dilata lo spazio in cui e' e quello intorno. Cosi' data l'impenetrabilita' dei corpi, in questo caso del mio e del pianeta, io sento che il corpo del pianeta cresce spingendomi via. Piu' la gravita' e' forte tanto piu' il corpo espande lo spazio. Quello che si ottiene e' una sorta di estensione dello spazio nel tempo. Lo spazio che occupava un attimo fa la Terra e' cresciuto sotto i nostri piedi spingendoci via. Tutto l'universo cresce per quanta materia vi e'. Se c'e' molta materia, lo spazio ha un "tasso di espansione" piu' elevato. Tutto pero' cresce, non lo spazio come noi lo intendiamo, tutto cresce, anche le dimensioni degli stessi corpi, perche' lo spazio e' la concretizzazione dei corpi. I corpi rimangono tali in tutte le reciproche distanze, semplicemente riscalano. Per tale motivo la gravita' e' sempre attrattiva: ogni regione in cui vi e' materia

lo spazio e il tempo

riscala, così se c'è più materia questa produrrà un effetto maggiore all'esterno.

Quindi da ciò collego come passando vicino al sole un fotone devii il suo percorso: ogni corpo devierà il suo percorso, anzi un corpo massivo dilaterà anche lo spazio che lo circonda. Il raggio luminoso devia semplicemente perché si sarà espanso lo spazio che andrà a coprire nel suo cammino. Un disegno farebbe capire meglio la cosa.



Dovrò chiarire il rapporto che esiste tra τ e t , il tempo che naturalmente percepiamo attraverso i crono-ciclo-metri.

IL TEMPO DELLA LUCE

Ho prima parlato del fatto che un fotone non si puo' "osservare". Quale significato ho voluto intendere per questa affermazione; sembra quasi un controsenso: e' proprio il fotone quello che noi vediamo, anzi e' solo la luce cio' che vediamo; ed io affermo che proprio l'unica cosa che vediamo non possiamo vederla! Beh, in effetti la frase e' alquanto infelice se detta cosi' di punto in bianco e senza alcuna precisazione; cio' che volevo rendere chiaro era un concetto un po' diverso. Siamo da sempre abituati, durante le partite di calcio, a seguire con lo sguardo il pallone rinviato dal portiere. Quel pallone che descrive la famosa traiettoria "a parabola" per superare la propria meta' campo.

Come possiamo percepire noi la traiettoria descritta dal pallone? Guardandolo! Ebbene, tra i nostri occhi ed il pallone si instaura un rapporto di comunicazione fotonica: i nostri occhi "sentono" i fotoni che provengono dal pallone e si eccitano. Il pallone cosi' per la durata del suo moto a parabola ci da' la sua immagine attraverso la luce; in questo senso noi <VEDIAMO> gli oggetti. Noi entriamo in contatto con l'immagine che ci trasporta ai nostri occhi la luce e che descrive il loro stato che e' avvenuto nel passato; nel passato, o meglio nel nostro passato, poiche' noi logicamente possiamo calcolare che affinche' il proiettile palla si trovi nell'altra meta' campo vi sara' stato necessariamente un momento in cui si trovava giusto sulla linea di meta' campo, e questo momento sara' stato prima. La nostra esistenza si fonda su questa fondamentale assunzione della causalita' : le cause precedono gli effetti.

Ma cio' che avviene comodamente in questa partita per l'osservazione del pallone diventa impossibile nell'osservazione del fotone. Il fotone non puo' essere osservato attraverso la luce, semplicemente perche' esso stesso e' luce.

Mi sono imposto, fino ad ora, di non usare alcuna formula matematica per cercare di rendere quanto piu' fosse possibile i concetti della fisica con il linguaggio delle emozioni; con l'uso di questo linguaggio e' possibile dare un quadro generale di ispezione della realta', indicare un metodo di esplorazione, ma purtroppo con questo linguaggio al di la' delle valutazioni qualitative non e' possibile andare. In sostanza dopo aver dipinto lo scenario nel quale gli attori della natura recitano, bisogna confrontare queste idee con la realta' osservata, e quindi predire i risultati di nuovi esperimenti per verificarne la validita' oggettiva. Arrivera' il momento in cui le stime quantitative saranno molto importanti per onorare la bonta' delle previsioni, e quindi per ottenere dei numeri servira' la matematica. Orbene, fino a che questa potra' essere trascurata saro' felice di farlo; infatti per ora mi voglio solo divertire a trovare un modo possibile di osservare il mondo che non faccia a pugni con la logica e la oggettiva realta'.

Il fotone non lo si osserva, lo si percepisce nel momento in cui se ne ha "coscienza", nel senso che nel momento in cui si e' investiti da quell'energia che esso trasporta! Inoltre un fotone non puo' misurare nessun tempo.

Ammettiamo che esista un arbitro dei crono-cicli che nella fattispecie sia un vero e proprio fotone. Tale arbitro dovra' confrontare le immagini dei cicli, ma siccome un fotone non entra in contatto con un fotone, tale arbitro non potra' esistere. E' questa una verita' della quale sovente ci dimentichiamo, spesso la tralasciamo senza darle l'importanza che merita. Che i fotoni non entrino in contatto tra loro lo si vede da diversi aspetti, tutti esplicitati dalle teorie fisiche che ne descrivono il comportamento; ma lo si puo' vedere anche stando seduti davanti la porta di casa. Se un fotone avesse la facolta' di interagire con gli altri cosa dovrebbe succedere quando vi siano 2 lampade accese? La luce dell'una arriva anche vicino all'altra, senza che i fotoni di quest'ultima impediscano di proseguire il loro cammino, e' chiaro che i fotoni non si disturbano vicendevolmente quando siano nello stesso spazio contemporaneamente, in questo caso sulla veranda. E quindi? Il risultato di tale semplice realizzazione e' che un fotone non "percepisce" un altro fotone. Possiamo dire che esso "percepisce" solo i corpi carichi e massivi. Ecco perche' risulta difficile vedere la luce nel suo cammino; e quindi la mia congettura e' che la luce non sia come il pallone che va da un punto all'altro, bensì sia, nei due punti che costituiscono la partenza e l'arrivo, dopo un tempo τ che e' nullo.

Ma come puo' la luce essere contemporaneamente qui e su IO (il satellite di Giove) quando noi sappiamo bene che trascorrono tanti crono-cicli prima che essa arrivi.

Non sono la stessa cosa il tempo τ che misura la luce ed il tempo t che misuriamo noi. La luce puo' misurare solo il suo tempo τ , che alla fine e' nullo. Quanto vale il suo τ per noi?

Per rispondere a tale domanda subito ci viene da pensare all'idea: immedesimarci in un fotone; ma tale affare e' impossibile, perche' per seguirlo dovremmo sapere dov'e' istante per istante, e cio' non ci e' concesso farlo. Noi sappiamo misurare il tempo e lo spazio; sappiamo che il fotone per andare da IO alla Terra percorre tanto spazio, sappiamo che il crono-ciclo-metro fa tanti cicli, cosa ci manca? Da tutte queste cose dette potremmo anche concludere, ma ci manca un importante indizio di valutazione. Come percepiamo i cicli andando su o giu' per lo spazio, ed al limite come lo percepisce un raggio di luce?

Ebbene, in quanto all'ultima domanda e' chiaro che il raggio di luce non percepira' nessun ciclo, nessun divenire. Se potesse farlo allora risulterebbe un contrasto con l'ipotesi precedente (che in fondo non e' una ipotesi dato che e'

unilateralmente verificata dagli esperimenti) che essa, come raggio di luce non e' vincolata al moto delle cariche, sorgenti o destinatarie che siano. Ora stando a questo essa e' svincolata dallo sia dallo spazio che dal tempo; poiche' se la si slega da un punto qualsiasi dello spazio, implicitamente si sta ammettendo che tale punto possa essere un qualsiasi punto dell'universo e cosi' la luce rimane svincolata in assoluto dallo spazio; e dal tempo poiche' siccome essa non distingue, in questo contesto, lo spazio allora essa non distingue ne' sorgente ne' destinazione, ragion per cui essa non ha ne' passato ne' futuro. Da queste argomentazioni si vede subito come essa non possa operare confronti tra cicli, dato che la sua esistenza e' puntuale nel tempo, una vita istantanea che privandola del passato la priva anche della possibilita' di confrontare cio' che e' accaduto. Quindi un fotone non vede scorrere il tempo ed e' dappertutto. La luce vede il mondo immobile, ed e' dappertutto. Questo fa si' che essa si presenti ai nostri sensi come dotata di una velocita' costante.

Prima avevo accennato anche a come si potesse percepire una siffatta peculiarita' quando si pensasse alla immaterialita' della luce. Esiste la luce, immateriale che non vive nel tempo. Esiste la materia, la materia che rallenta i corpi e li porta all'osservazione del tempo; tanto maggiore e' l'inerzia dei corpi tanto piu' essi vivono nel tempo. L'inerzia e' quanto di meglio noi riusciamo a fare per definire quella proprieta' della quale la luce e' completamente priva.

Al limite potremmo immaginare come l'esatto opposto della <<luce immateriale>> sia un <<corpo pesantissimo>>, infinitamente pesante, per il quale non basterebbe la spinta protratta per un tempo infinito a farlo muovere per esplorare lo spazio. Il contrario della luce immateriale che e' senza tempo ovunque potremmo vederlo come un corpo inamovibile che e' immobile nello spazio ed eterno nel tempo!

Il pallone portato ad esempio prima e' un corpo di materia, che si muove nello spazio. Per esplorare il suo spazio-tempo seguira' una sua traiettoria che gli permettera' di spostarsi tra le immagini. Come percepisce un corpo che si muove nello spazio il tempo di un corpo diverso? Come saranno i cicli ed i messaggeri visti da 2 corpi che si muovono l'uno rispetto all'altro?

La prima evidenza a cui dovremo senza dubbio lasciare il passo e' quella per la quale i tempi e gli spazi inevitabilmente andranno ad influenzarsi reciprocamente poiche' l'uno usa l'altro per essere determinato, cosicche' se uno dei 2 dovesse distorcersi lo fara' anche il secondo, entrambi rimanenti allacciati alla luce come portatore della immagine percepibile sui cicli. Allora il tempo relativo a quel preciso fenomeno, a quel sistema, visto da un arbitro sara' diverso da quello visto dall'altro arbitro e cosi' anche lo spazio avra' la duplice percezione; ma comunque tale molteplicita' non e' da attribuirsi al sistema in esame (esso e' esattamente quello) bensì agli osservatori che non sono arbitri giusti e super partes. Ora se un arbitro vedra' il sistema-fenomeno per cui si eseguono le misure, fermo, allora l'altro arbitro vedra' tale sistema muoversi alla velocita' del collega. La cosa che comunque non ha variazione per un corpo e' il trovarsi in un punto dello spazio per cui valga del mondo quella precisa immagine, e poi trovarsi in un altro punto con quella nuova immagine del mondo. Tale accezione e' universale; nessuno potrebbe mai asserire qualcosa di diverso. L'immagine del mondo che si percepisce da un dato punto e' unica ed incontrovertibile. Ora un arbitro sapra' bene quanto il mondo che va sperimentando sia semplicemente legato allo scorrere del suo tempo.

Per costui un corpo immobile avra' esplorato lo spazio-tempo solo avanzando nel tempo, mentre per l'altro arbitro avra' percorso anche lo spazio dovuto alla velocita' relativa dei 2. Ma il corpo in esame avra', dal canto suo, sperimentato solo quella realta' trovandosi da principio in quel pezzo di spazio-tempo ed al termine in un nuovo pezzo: la parte di realta' che avra' esplorato sara' la stessa.

Gli arbitri siano A1 ed A2 ed il corpo che sperimenta il mondo sia C.

Se C ad un certo tempo, diciamolo 1, sperimenta un particolare mondo allora esso e' proprio nel punto (x_1, t_1) dello spazio-tempo, quello spazio in cui sono anche tutte le immagini del mondo, e proprio rimanendo in x_1 si ha la percezione del mondo a t_1 . C ad un tempo successivo, 2, sperimenta un mondo diverso. Quello del punto (x_2, t_2) dello spazio-tempo. La cosa che rimane comunque e da cui non possiamo prescindere e' il notare che C avra' vissuto tra il suo t_1 ed il suo t_2 quei particolari eventi che costituiscono la percezione della sua esistenza tra t_1 e t_2 , la sua percezione che e' assolutamente unica, incontrovertibilmente.

In un linguaggio matematico cio' si traduce nel dire che il cammino percorso da C nel mondo (o meglio nella luce, che e' portatrice dell'immagine del mondo), e che costituisce la sua porzione di vita tra t_1 e t_2 , dovra' essere lo stesso per tutti. Il mondo e' percepito dallo sperimentatore come spazio e tempo, anzi come un unico ente: lo spaziotempo. Cio' che risulta come la Realta', come il Mondo, e' spaziotempo, e lo spazio tempo in se' e' qualcosa di cui noi abbiamo percezione (visione) solo attraverso la luce.

Semplicemente si potrebbe dire anche che :

“tutte le immagini (del mondo) che sono state percepite da C riempiono un certo volume dello spaziotempo, ed è

questo volume che rimane lo stesso chiunque sia l'osservatore che ne descrive la evoluzione, infatti è la vita vissuta da C." La vita sperimentata e' racchiusa in quella porzione di luce che gli occhi del nostro esploratore hanno "bevuto" (per così dire).

L'iper volume $\int d^4 x$ rappresenta proprio tale valore e la sua invarianza è manifesta. Oltre a tale quantità se ne possono trovare altre che rendono conto della invarianza di percezione della vita.

Ad esempio consideriamo quello che vive C quando rimane fermo, visto anche da un altro osservatore: praticamente si può individuare anche il cammino luminoso che avrà investito con i suoi occhi invece di considerare tutto lo spazio completato dalla luce.

In una visione esemplificata possiamo ridurci a considerare un piccolo tratto di vita attraversata da C: dt è proprio quel tratto di immagini che hanno investito gli occhi di C durante il tempo che lo stesso C ha misurato come dt; e se un secondo osservatore A2 vede C fermo, anche A2 concluderà che sia dt il pezzo di vita invariante. Se A3 però vede C in movimento, egli dovrà concludere che la vita realmente percepita da C sarà sì dt, però in questo tempo C si sarà anche spostato di un certo tratto dl, non dovuto a C ma a A3, quindi tale tratto di vita deve sottrarlo.

Da parte di A3 la vita di C è sempre la stessa se A3 vi toglie il contributo dovuto al "suo" movimento: $\sqrt{dt^2 - dl^2}$, i quadrati per mantenere la consistenza di segno.

Questo appena esposto viene detto intervallo spazio-temporale, ed è comunemente usato per descrivere quanto ha esplorato un esploratore del mondo spazio-temporale. Con tale quantità si indica l'elemento metrico dello spazio tempo, quando si supponga che la vita-percepita sia isotropa nello spazio-tempo. Come si vedrà la vita percepita dipende dallo stesso orientamento di esplorazione, cioè dal modo in cui l'esploratore viaggia per così dire "nella sua storia".

E' con queste 2 grandezze che Einstein costruì l'impianto della relatività. Ovviamente accanto a queste vi sono tutte le altre che sono necessarie a riprodurre la meccanica in questo nuovo ambiente relativistico, dove non più il tempo e' lo stesso per tutti.

Cambia quindi il modo di misurare la realtà. Non e' corretto quindi parlare di spazio e posizione, di velocità ed accelerazione alla maniera classica, bisogna "parlare alla maniera di Einstein". Noi non viviamo che nella luce, e del mondo ne abbiamo coscienza solo attraverso essa ma non abbiamo la coscienza del mondo assoluta.

Quello che emerge da quanto è stato esposto lungo le pagine lette porta alla realizzazione matematica di formule importantissime, tra esse vi è la famosa $E = mc^2$.

Alla esposizione sin qui fatta andrebbe necessariamente aggiunta una solida formulazione matematica, ma questo esula dal mio intento di riuscire a dare il "seme" della conoscenza contrariamente alla sua induzione. La mia intenzione si relaziona alla idea che questi concetti debbano e possano essere compresi una volta accettato per logico il punto di vista entro cui essi divengano naturali, per così dire, non contrari al nostro agire quotidiano.

Alla base della formulazione vi sono le "trasformazioni" speciali (chiamate di Lorentz) che rendono conto del fatto che ognuno quantunque pensi di essere fermo nel "suo mondo" in realtà non lo è affatto. Il movimento è qualcosa di non predicibile in maniera assoluta, forse l'unica entità capace di giudicare il movimento assoluto potrebbe essere proprio la luce; ma questa è una improbabile ipotesi di conoscenza!

Le trasformazioni di Lorentz servono a tradurre un qualche cosa di unico ed incontrovertibile in una molteplice verità perchè molteplice è lo stato di moto di chi osserva e sicuramente ognuno ha diritto di poter giudicare il mondo che percepisce.

Il mondo dunque è uno, ma le percezioni del mondo sono infinite: quindi è necessario trovare quel mondo che sia vero per chiunque lo osservi!

Rammentando che il mondo esiste in sé ma viene percepito dall'uomo attraverso un flusso di immagini, possiamo senz'altro concludere che esistono 2 tipi di mondi, dei quali uno è per noi accessibile mentre l'altro non lo è. Tali 2 mondi sono intimamente connessi e sarebbe una ridondanza continuare a considerarli come separati e distinti. Il mondo potrebbe essere considerato senza perdere generalità solo uno, quello che vive nella immagine che "i messaggeri" ne trasportano, tanto l'altro mondo non ha alcuna essenza percepibile. Come si traducono le immagini del mondo quando viste da diversi "esploratori"? O si cambia il mondo ai loro occhi o si cambiano i loro occhi al mondo, affinché la vita vissuta sia unica! Abbiamo visto come niente possa simulare la luce, cioè la luce non ha una duplice essenza di "esistenza reale" ed "esistenza immaginaria" [dove l'una e l'altra rispettivamente rendono conto del mondo in sé e del mondo percepito], essa è solo immagine e, per così dire, "non esiste" in realtà. Il mondo invece possiede la sua

materialità che viene espressa attraverso una caratteristica fondamentale, la massa (vi sono anche altre caratteristiche, ma non sono necessarie a questo punto). Non è possibile determinare quale sia lo stato assoluto di un esploratore del mondo, esso può essere visto da ciascuno come moventesi diversamente, e così vale l'inverso; ma se questo dovesse avere delle implicazioni?

$$E = mc^2$$

Prima ho parlato del corpo che e' materiale e della luce che e' immateriale, del fatto che l'energia distorce la nostra sensazione del mondo attraverso una interazione con la luce, una sorta di rallentamento.

Orduunque, io non cerco le conclusioni che mi prefiggo come elementi da mostrare uno di seguito all'altro, cerco di avanzare delle ipotesi per far si' che si stabilisca un certo tipo di ragionamento, una certa logica; di modo che le conclusioni possano essere almeno plausibili per come le presumo io.

Facciamo qui un salto, una divagazione mentale, che ci potrebbe far pregustare quale possa essere in effetti la visione Einsteiniana del mondo.

Supponiamo per un attimo, senza voler accreditare alcuna veridicità a queste idee, che il mondo in cui siamo noi (uomini in carne ed ossa, piante, pietre, stelle, animali, aria e acqua) sia diverso da quello che ci appare.

Lasciamoci penetrare dal pensiero che tutti i "corpi" (per quanto sia verosimile questa identificazione) del mondo non siano affatto in movimento; lasciamo sfiorare dall'idea che tutti i corpi del mondo, per quanto possano apparirci in moto, non lo siano. Supponiamo invece che quando si ceda energia ad un corpo, magari al fine di accelerarlo, esso riceva l'energia ma non si "sposti". Ma, vi domanderete voi, ma come e' possibile immaginare (anche se solo per celia) che una assurdità del genere possa effettivamente rendere evidenza di un qualche cosa di reale?

Beh, non sempre la strada per arrivare e' quella che ci aspettiamo dall'osservazione della nostra meta; questo che sto adesso proponendo e' semplicemente un modo per iniziare a prendere confidenza con dei concetti che non sono proprio quotidiani, se proviamo con degli esercizi di fantasia le cose che seguiranno avranno un senso molto piu' di quanto possiate immaginare.

QUANDO IL CAMPO NON FUNZIONA PIU'

Il campo presuppone una logica di base: ogni corpo che ne sia sorgente, attraverso il campo stesso, informa tutti gli altri corpi. Sostanzialmente la prima evidenza sperimentale di campo la si percepisce come forza, o meglio ancora, come accelerazione.

Il corpo, e qui la si intende alla maniera classica, esteso e materiale, genera campo. Il campo, chiamato gravita', si manifesta su un corpo lontano che e' accelerato. Questa e' l'interazione tra due corpi materiali: gravitazionalmente essi si attraggono, accelerano e si avvicinano. Essi operano in codesta maniera proprio perche' "sanno" ognuno della presenza dell'altro.

E' un comodo metodo di interpretare il fenomeno.

Un corpo materiale agisce su di un altro corpo materiale che gli si trova lontano attraendolo verso di se'.

Questa interazione, volendone analizzare le implicazioni, ha 2 possibilita':

o si manifesta immediatamente,

o no.

Nella prima ipotesi si ottiene un mondo che non risponde a reata' (o almeno sembra non farlo).

Voglio entrare piu' nel dettaglio della deformazione dello spazio-tempo dovuto alla massa.

Si parlava prima del fatto che i corpi si spostano nello spazio-tempo, essi durante tali spostamenti disegnano delle traiettorie. La traiettoria di un corpo che e' andato nello spazio-tempo da un posto A ad un posto B dipende dal corpo e dallo spazio-tempo.

Se cedo energia ad un corpo (lo spingo con una certa forza) questo accelera.

Ancora prima.

Il corpo sono io. Sto fermo. Qualsiasi cosa sia, io sono fermo. Tutto e' intorno a me e mi vede muovere, ma io sono fermo. Io non muoto, sono sempre io.

Ma cosa vede in me qualcuno che va per la sua strada? (e pure molto di fretta?)

Mi vede correre, molto velocemente. Io sono fermo, ma lui mi vede correre.

OK.

Se qualcosa va, significa che qualcuno l'ha spinto, gli ha dato energia!

Ecco, lui pensera' di essere fermo e mi vedra' andare, quindi quello che vedra' in me e' proprio quel corpo con tutta quella velocita' assunta, con tutta quella energia. Ma allora io, anche se sono sempre qui e fermo, ho preso quell'energia? Ma no; io sempre fermo sono rimasto. Ma l'energia che lui vede in me, ce l'ha lui. E' lui che scappa, e' a lui che hanno ceduto tanta potenza.

Ma chi ha ragione?

Ma forse abbiamo entrambi ragione?

Dal mio punto di vista e' lui che ha energia, dal suo sono io? Vediamola cosi'.

Siamo fermi entrambi, ognuno con la sua "sostanza", con la sua "materia corporea"... dico cosi' perche' e' meglio lasciare un po' di vago su questo concetto.

Dopo un po' vedo che lui si muove. Non ricordo cosa e' successo nel frattempo... potrei sbagliarmi, ma adesso vedo che lui si sta muovendo. Se prima era fermo, avra' ricevuto una spinta, un'energia, quella che serve per farlo andare cosi'....lui che era cosi' piccolo.

Lui vede me allo stesso modo, prima fermo e poi in moto. Avro' ricevuto energia anche io, ma siccome io ero tanto piu' grosso per farmi muovere cosi' me ne sara' servita tanta... ma allora chi e' stato spinto? Se e' stato spinto lui, allora in tutto tra me e lui, l'energia sara' stata meno di quanto lo sarebbe stata se fossi stato spinto io...ma allora quanta energia e' entrata nel sistema? (se il sistema siamo io e lui?)

Una piccola disquisizione, oserei quasi dirla sofisticata, mi permetto di farla a questo punto del discorso. Vi sono delle increspature nella trama dell'interpretazione fisica della natura quando entrano in gioco le considerazioni relative alle "Interazioni tra i corpi". La fisica sostanzialmente nella scuola di pensiero occidentale si e' sempre posta come indagatrice di fronte a questo problema: gli avvenimenti, le azioni tra i corpi, si manifestano ai nostri occhi ed alla nostra finita capacita' di comprensione come un susseguirsi di cause ed effetti [mentre la scuola di pensiero orientale nella filosofia, come anche il pensiero di Eraclito, predilige una visione panteistica della natura dove non ci si puo' restringere alla comprensione se non comprendendo l'universo come un tutto che scorre].

Orbene, se i corpi hanno la capacita' di interagire, allora essi si influenzano.

Influenzarsi, far si' che venga trasferita da un punto ad un altro una precisa informazione, e' il punto, il fulcro su cui si basa tutta la logica della causalita': nella piu' generica delle ipotesi tale informazione rende conto della presenza, in un determinato punto dello spazio, di una entita' con quelle precise caratteristiche (che possono essere la sua massa, la sua dimensione, la sua carica e cosi' via). In fisica l'azione di influenza viene considerata "osservabile" quando si manifesta una "variazione spaziale" e le si da' il nome di forza; oggi tale concetto e' in fase di ampliamento alla comprensione di spazii ulteriori o compattati (anche interni, nascosti, fibrati, ...). Sostanzialmente cio' che puo' essere percepito dall'uomo e' quello che puo' indicare se sia o meno avvenuta una qualche variazione sullo stato del corpo preso in esame. La variazione di cui la fisica si e' occupata in maniera principale e' quella associata alla "posizione del corpo". Ogni logica coerente ha definito come essenza della relata' la distinzione tra stasi e dinamica alla quale associa il concetto di forza. La forza e' responsabile di un'azione che si manifesta sotto forma di variazione spaziale (con le restrizioni dovute), e se la dinamica e' associabile al moto, alla velocita', la forza puo' a giusta ragione considerarsi la causa della dinamica, della velocita'. Non e' errato a questo punto porsi la domanda:

- La dinamica e la stasi sono assolute?

E' questo purtroppo l'inizio dell'intera questione. Varie filosofie antiche e moderne hanno affrontato il problema considerando che esso non puo' ridursi, semmai ampliarsi ad altre congetture; nel quale vi ricade il concetto stesso di spazio tempo e percezione; insomma un cane che si morde la coda! Purtroppo l'essere umano ha bisogno di comprendere la natura confrontandosi con essa, da cui la necessita' di assumere dei principii da cui partire, sostanzialmente il mettersi in corsa per arrivare alla verita' partendo sempre da un qualche punto... purtroppo, poiche' io sono dell'opinione che aveva ragione Eraclito a dire che "Tutto scorre", e quindi la verita' e' sostanzialmente nel cercarla!

Ma comunque se la fisica ha bisogno di numeri essa deve assumere sia grandezze che approssimazioni, lo spazio e' quindi associato a qualche cosa di vacante in cui puo' esiste la materia, che occupandolo lo riempie, cosi da fare in modo che se una regione di spazio e' occupata da un corpo non potra' essere occupata da un altro corpo. Anche il gas occupa lo spazio nella maniera in cui gli e' concesso dalle molecole di cui e' composto, cosi' 2 gas potranno mescolarsi, ma 2 molecole no... fino al momento in cui tali molecole non vengano viste come un ulteriore gas di elettroni e nuclei, a cui e' possibile estendere il ragionamento su fatto in condizioni di altissime pressioni. Per il senso comune dell'uomo lo spazio riempito da un corpo non puo' essere occupato da un altro corpo, a meno che questo corpo non perda la sua caratteristica (cosi' come apparente ai nostri occhi) di impenetrabilita'; ma la impenetrabilita' dei corpi, quella che fa capo al nostro senso tattile, non e' assoluta. Un corpo rimane impenetrabile fin tanto che non si supera una certa soglia di insistenza di pressione, oltre la quale il corpo perde la sua rigida compattezza per mostrarsi nei suoi sotto costituenti. Ad esempio le molecole di un corpo sono talmente "distanti" tra loro che se non vi fosse alcun impedimento elettromagnetico all'incastro delle molecole che costituiscono il corpo stesso sarebbe possibile far convivere centinaia e centinaia di caramelle tutte nella stessa caramella!

Ma allo stato normale delle condizioni naturali vi sono dei vincoli che impediscono alle caramelle di compenetrarsi, impediscono a queste caramelle di comportarsi come gas di molecole caramello-costituenti. Ogni corpo e' una struttura di costituenti, che man mano la si esplora mostra un dedalo intricato di interconnessioni. Oggi la fisica ha esplorato tanto in profondita' la natura della materia da essere arrivata persino ad ipotizzare l'esistenza dei quark come costituenti infimi ma inaccessibili singolarmente in quanto eternamente relegati in una sorta di stato legato (si ipotizza che vi sia una ulteriore strutturazione dovuta alle stringhe, rappresentate da oscillazioni di energia). Per scrutare piu' in dettaglio i corpi nella loro costituzione e' necessario "strizzare gli occhi"; con la luce, per leggere nel dettaglio occorre raffinare la visione per far in modo da avere i contorni nitidi e non confusi. Sostanzialmente si parla di "ingrandimento" che avviene sulla immagine luminosa, la quale ha bisogno di essere accresciuta e per fare cio' bisogna usare sempre piu' energia per dettagliare la visione. Per vedere la costituzione piu' profonda della materia bisogna spingersi all'utilizzo di energie sempre piu' elevate, e non sempre si puo' fare affidamento sulla luce, spesso si utilizzano altri strumenti di indagine.

Ma ritorniamo alla dinamica ed allo spazio, per poi considerare la possibilita' di interrogarci positivamente sul considerare la dinamica e la stasi come assolute.

Lo spazio consente di porsi in maniera critica di fronte al dualismo moto/stasi solo quando la concezione di corpo e' quella che noi associamo alla materialita', alla finitezza, alla rigita'. Ma cosa accadrebbe allo spazio se i corpi non fossero definiti in maniera finita?

Supponiamo che 2 corpi (diciamo 2 elettroni), anche se tu li vedi separati, distanti e sostanzialmente distinti l'uno dall'altro... effettivamente non lo siano. Anzi, supponiamo che alla base ci sia (per questi 2 elettroni) una sorta di

compenetrazione, o per meglio dire essi non siano due cose distinte;

per raffigurarci questa idea proviamo con questo trucco: vi sia per gli elettroni una costituzione, nel senso che essi "son fatti" di una certa sostanza, che sia sostanza d'energia..? , la quale e' un po' dappertutto ma localmente tale energia assume una sorta di coerenza e si manifesta come elettrone. L'energia, di cui quindi l'elettrone 1 e l'elettrone 2 son fatti, e' evidentemente una sola energia che "Risuona" in una data regione dello spazio e del tempo mostrandosi come elettrone.

L'energia e' la stessa energia, e i due elettroni sono la stessa cosa, come un'espressione percettibile di qualcosa che e' sotto, ed e' impercettibile (almeno per ora). Dunque, stando cosi' gli assunti, potrebbe darsi che i 2 elettroni siano palesemente in contatto l'uno con l'altro; infatti ognuno dei 2

(che e' una mera apparenza) sa perfettamente dove sia l'altro poiche' esso stesso per essere cosi' in tale configurazione presuppone che vi sia il suo clone (o partner, insomma l'altro)!

Ora, quando sentiamo che i due elettroni [vedendo il fatto alla maniera standard, e non in questa buffa che sto esponendo] magari scatterano uno sull'altro interpretiamo tale fenomeno dicendo che....:

Un elettrone ad un certo istante <<emette il fotone>> che va sull'altro elettrone..... ma il punto e' :

<<<perche' un elettrone ad un certo istante emette il fotone?>>>

Cio' lo si puo' giustificare pensando che l'elettrone non abbia emesso il fotone a quell'istante... ma sostanzialmente che lo abbia sempre fatto:

I due elettroni comunicano tramite fotoni da sempre, ma noi non ce ne accorgiamo. Ed il fotone e' un modo comodo di dire come comunicano le 2 sorgenti. Avremmo potuto chiamare tale processo nel modo che avremmo voluto, ma dopotutto si ha bisogno sempre di rifarsi ai concetti cristallizzati (oramai) della filosofia del nostro pensiero: la causalita'. Niente puo' essere ex abrupto, tutto ha un passato!

Allora, suggerivo di pensare agli oggetti del mondo come immobili. Sia il mondo dunque una sorta di grandissimo reticolo di corpi, ognuno stabile nella sua posizione ed ogni volta che percepiamo per questi oggetti il movimento, attribuiamolo non alla "variazione" della posizione nello spazio ma ad un incremento di quella energia del corpo che rallenta la luce. Praticamente se un corpo sta accelerando possiamo, in questa nostra supposizione, supporre di addebitare il suo moto ad un'apparenza: il corpo sta aumentando la sua energia e di contempo riesce a rallentare la luce che da esso provenga. Ecco, questa immagine del mondo puo' essere sorretta da una ulteriore supposizione. I corpi, che supponiamo rimanere immobili nelle distanze che tra essi conservano, nel momento in cui vadano a rallentare la luce, lo facciano in un modo tale da "creare" spazio all'interno di questo reticolo, ed e' proprio questo spazio (spazio-tempo) che cresce a "rallentare" la percezione che ci viene offerta del mondo dalla luce.

L'energia serve a rallentare la luce che ci da' la percezione del mondo, e tale rallentamento viene comodo immaginarlo come una espansione dello stesso spazio-tempo nel quale esistono i corpi che alla fin fine son fatti soltanto d'energia.

Ricollegandomi al discorso che ho fatto prima circa la :

"...percezione del mondo che avviene ad opera della visione...e quindi della costanza della vita vissuta, e cioe' del ds^2 come cammino della luce..." ; possiamo dire che se non consideriamo il dinamismo nella natura, dinamismo inteso come variazione di energie, tutti i moti uniformi appaiono uguali, come lo sono alla luce; nel momento in cui al mondo aggiungiamo anche la dinamica, per quello che concerne l'energia, i moti saranno accelerati, e volendo assumere che tutti i moti siano un'unica entita' per come visti dalla stessa luce allora possiamo vedere come i corpi siano i creatori di uno spazio-tempo che puo' essere flessibile, plasmato cioe' sulla base delle reciproche energie contenute dai corpi.

Ecco, tutti i moti sono stati equiparati, non vi e' piu' alcuna differenza tra il trattare quello uniforme come diverso da quello accelerato, essi sono "STASI" se visti con gli occhi d'un fotone. Il fotone percepisce il moto e le accelerazioni dei corpi attraverso il loro contenuto di energia, attraverso la loro capacita' di espandere lo spazio-tempo che li circonda.

Quindi non esistera' piu', in questa ottica che fa riferimento alla teoria detta della Relativita' Generale, il cammino della luce in uno spazio "piatto" dove vale il teorema di Pitagora e per cui:

$ds = \sqrt{dt^2 - dl^2}$, con $dl^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2$, [che si riferisce alla teoria della Relativita' Speciale], ma sara' adesso $ds^2 = g_{\mu\nu} dx^\mu dx^\nu$ [qui si intende il prodotto tra i fattori differenziali dx^μ con l'indice greco che varia su 0,1,2,3 cosi' da

lo spazio e il tempo

intendere dt, dx, dy, dz e $g_{\mu\nu}$ che indica una matrice 4×4 di elementi moltiplicativi]:

$$ds^2 = g_{00}dx^0dx^0 + g_{11}dx^1dx^1 + g_{22}dx^2dx^2 + g_{33}dx^3dx^3 + g_{01}dx^0dx^1 + g_{02}dx^0dx^2 + \dots \\ \dots + g_{13}dx^1dx^3 + g_{23}dx^2dx^3 + \dots + g_{32}dx^3dx^2 \dots$$

e che equivale a :

$$ds^2 = g_{00} dt dt + g_{11} dx dx + g_{22} dy dy + g_{33} dz dz + g_{01} dt dx + g_{02} dt dy + \dots \\ \dots + g_{13} dx dz + g_{23} dy dz + \dots + g_{32} dz dy \dots;$$

che e' una espressione in cui si vuole evidenziare come per calcolare le lunghezze bisogna mescolare tutti i termini, lo spazio diviene curvo su se' stesso, e quella grandezza chiamata "MISURA della Distanza" non e' piu' quella che ci appare dal quotidiano.

La distanza in questa nuova ottica e' molto piu' complessa, non basta piu' osservare 2 punti distanti tra loro per poter affermare che se sono l'uno in un punto e l'altro in un altro punto allora la distanza che li separa e' quella che io riesco a vedere. No, in questa nuova ottica la distanza che effettivamente separa due punti deve essere calcolata in un altro modo. Bisogna porsi in uno dei due punti ed avanzare, sempre dritto davanti a se', fino a raggiungere il secondo punto. Tutto lo spazio-tempo che si sara' percorso sara' la reale "Distanza" tra questi due punti!

QUALCHE ESEMPIO

Vengo alla descrizione di un singolare fatto che potrebbe capitare anche adesso, da qualche parte. Tutti avrete sentito qualche volta parlare del “buco Nero”, quella misteriosa entita' che <<tutto inghiotte e da cui nulla fuoriesce....>> forse e' cosi', ma perche'?

Cosa sia un buco nero io non lo so, non ne ho mai visto uno, ma quanto si racconta e' molto plausibile, ed io vorrei un po' immaginare perche' mai siffatto oggetto si comporti proprio cosi'.

La storia parte con una grande stella, grande piu' del sole, che collassa su se' stessa ed alla fine implode in un buco nero.

La materia si rimpicciolisce e si compatta fino a diventare talmente densa da riuscire ad entrare in un barattolo, ma come?

Semplice applicazione della teoria della gravita' Newtoniana: i corpi si attraggono. Una stella e' composta di piccole cellette di materiale massivo, miliardi di miliardi di cellette che si attraggono reciprocamente, si tirano l'un l'altra con tanta piu' forza quanto piu' sono vicine; sempre piu' strette e compatte si tiran giu' sorrette per la maggior parte da una pressione interna che scaturisce da violente esplosioni nucleari. Tali forze sono le responsabili di un aspetto cosi' rotondo per il nostro sole. Quando la pressione interna si affievolisce, e' la gravita' dei costituenti della stella ad avere la meglio: la stella implode e collassa, sempre piu' compattandosi in se stessa. Un corpo sente la gravita' delle cellette costituenti la stella tanto maggiore quanto piu' vi e' vicino, ogni celletta e' responsabile della sua parte dell'attrazione gravitazionale verso il corpo che sperimenta quindi l'attrazione di tutte quelle della stella. Se la stella e' compatta queste possono essere vicinissime rendendo cosi' fortissima la forza di attrazione, al punto tale da poterne impedire la fuga. Il corpo rimane intrappolato in una caduta vorticoso verso la stella, e man mano che vi precipita contribuisce anche esso ad attrarre i corpi che sono ancora lontani : una spirale che non ha fine e dalla quale nemmeno la stessa luce potra' sottrarsi. La luce sara' destinata ad essere catturata dalla stella: quando lo sara' la stella viene chiamata Buco Nero.

A vederla cosi' sembra alquanto strana, ed e' per questo che voglio invitarvi a vederla in un altro modo.

Cosa avverto quando sono seduto sulla sedia?

La sedia che mi sorregge.

Ma perche' la sedia mi sorregge? Perche' io tendo verso il basso, son spinto in giu' dalla gravita' terrestre! La mela cade al suolo dal ramo, la persona per non cadere a terra si appoggia sulla sedia. Tutti i corpi vanno giu'.

E se dicessi che io, in quanto sperimentatore del mondo ne sono al centro? Il mondo e' tutto intorno a me. La sedia mi sta spingendo verso “l'alto”.

E' la sedia che mi spinge. E' la Terra che spinge la sedia. La Terra spinge verso l'alto.

Spinge, o meglio, io sento la sua spinta poiche' essa si sta espandendo, tutto lo spazio in cui la Terra era un attimo fa si e' esteso e mi ha spinto via. Ecco perche' “sento” la sedia, ecco perche' i miei piedi sentono il suolo, e' il suolo che spinge all'esterno; e' tutto il nostro pianeta Terra che si espande nel suo spazio buttando all'esterno i corpi che giacciono sulla sua superficie. Vediamola cosi': ogni corpo “materiale” si espande. Siccome i corpi che costituiscono la materia della Terra sono impenetrabili essi partecipano nello stesso modo all'espansione del pianeta. Cio' che si espande e' lo spazio in cui il pianeta trova posto, e questo spazio va in estensione anche all'esterno del pianeta stesso. Ecco cosa succede alla mela! Essa sostanzialmente si trova nella regione di spazio che circonda il pianeta in estensione, e dopo un secondo sara' accaduto che il suolo, che era alle radici dell'albero, si sara' trovato giusto a toccarla. E' bene ricordare che nel frattempo anche essa si e' andata “espandendo nel suo spazio”, ma tale estensione e' talmente trascurabile che si puo' anche tralasciare.

Dunque quello che accade ogni giorno, da sempre e' proprio questo: il pianeta “estende il suo spazio” e noi avvertiamo cio' come un “cadergli addosso”. Cosi' quando siamo in bici e sentiamo le discese, queste non sono altro che uno scorrere lungo il dorso di un pianeta in espansione. Tutto l'universo e' in espansione!

Dall'inizio si espande, e sembra che tutto questo sia destinato a non cessare mai: l'espansione dell'universo e' perenne. Ogni corpo partecipa di questa espansione in maniera piu' o meno accentuata secondo la sua “massa”, cioe' in proporzione a quante e quali cellette esso contiene [questa frase e' indicativa, non vuole di certo essere esaustiva, sia per tanto interpretata come un modo possibile di guardare alla gravita'].

Cosi' una stella si espande, e lo spazio intorno fa ugualmente; sempre meno man mano che la stella diviene piu' lontana ogni regione di spazio che le sta intorno si espande. Un corpo “sonda”, la mela del caso “vedra” la stella avvicinarsi, vedra' quella regione di spazio in cui si trovava un attimo prima andar via, piu' in la', sostituita dalla regione di spazio che un attimo prima era sotto di questa. Una continua crescita di spazio accompagna l'esistenza dei corpi. Orbene in

tutto questo tutto trova posto, anche la luce. Essa copre una distanza di circa 300000 km in un secondo. Immaginate a questo punto di porre la sorgente di luce in prossimità della massiccia stella che sta collassando. La luce viene emessa e viaggia verso lo spazio esterno alla stella, radialmente, coprendo una distanza pari a 300000 km ogni secondo. Ma la stella espande lo spazio, e così facendo ha creato in un secondo tanto spazio, diciamo 300000 km; proprio quello che la luce percorre. Immaginate un tapis roulant, la luce si trova sull'orizzonte degli eventi del buco nero! Per quanto viaggi velocemente verso lo spazio esterno essa si troverà sempre allo stesso punto non riuscendo pertanto ad uscirne mai più fuori.

Ecco quanto succede in prossimità di una stella.
Il Buco Nero è l'espressione emblematica di tale fenomeno.

Immaginiamo ora un secondo esempio.

Zenone, il filosofo greco, si lasciò spesso andare nell'esposizione di quelli che oggi ricordiamo come i suoi paradossi, e tra essi vi è quello che moltissimi conoscono: Achille e la tartaruga.

Per chi non conoscesse la storia, eccola di seguito:

Achille e la tartaruga fanno a gara a chi arriva prima. Achille più veloce dà un vantaggio alla tartaruga, di tanto spazio. Così la tartaruga parte avanti ad Achille. Paradossalmente Zenone, che raccontò la storia, disse che quando Achille fosse arrivato nel posto dove era prima la tartaruga, questa si sarebbe trovata più avanti di un certo tratto, e quando poi Achille avesse raggiunto anche questo punto ella avrebbe coperto ancora un altro tratto di strada trovandosi più avanti, e così Achille non l'avrebbe mai raggiunta. Orbene questo fatto è opinione comune considerarlo un paradosso: la tartaruga inevitabilmente verrà raggiunta dall'eroe, e quando questo accadrà dipende da quanto è più lenta e dal vantaggio ricevuto all'inizio.

Ma cosa succede se i due nostri attori si pongono in prossimità di un buco nero?

Ad esempio Achille parta ad una distanza D dalla stella e la tartaruga ad una distanza E minore di D . Entrambi diretti verso il centro. Achille vedrà la tartaruga, così noi vedremo Achille, e lo stesso la tartaruga. La luce con cui lo scenario ci appare agli occhi è la responsabile del paradosso che andrò ad illustrarvi. Questa volta Achille vedrà la tartaruga irraggiungibile, lo spazio che li separa infatti è destinato ad aumentare, e man mano che Achille copre questo intervallo verso la tartaruga la stella avrà frapposto esattamente tanto spazio tra egli ed il rettile corazzato da far sì che comunque vada i passi dell'eroe rimarranno sempre all'inseguimento!

Il mondo, come è percepito dall'esploratore per via della luce, soggiace a questa nuova sostanziale modifica: quello che arriva agli occhi, portato dalla luce come "imago mundis", rende conto di molte cose, ma l'aspetto essenziale è costituito proprio dalla percezione che si ha dello spazio (e del tempo).

Potremmo pensare allo spazio come a quel «contenitore vacante», ma appena adesso ho esposto una nuova chiave di lettura, una possibilità che permetterebbe l'interpretazione nuova di questo concetto. Perché nasce tale idea interpretativa? La materia crea spazio, o meglio, la materia curva lo spazio-tempo. È questo il modo migliore di dipingerla la cosa: la materia curva lo spazio-tempo. Infatti la espansione di quelle regioni di spazio, stando anche agli esempi precedenti, non avviene dappertutto allo stesso modo: si percepisce in maniera maggiore in alcuni punti (più densi di "materia") e meno in altri; quindi la crescita non è uniforme, è più che altro paragonabile ad una espansione disomogenea che tuttavia conserva serve una struttura globale. Così la luce che passa radente alla stella non possiamo più considerarla in maniera classica:

l'universo non è un biliardo normale sul quale le palle vanno come le sappiamo, l'universo è un biliardo estendibile sul quale le palle possono trovare zone di crescita ed esse inconsapevolmente continueranno ad andare, ma quello che si sarà verificato è una deviazione del loro tragitto. Eh, sì, è proprio così. Se il tempo rende conto di un confronto tra gli stati di avanzamento esso si basa sullo spazio in cui il sistema si trova, quindi il tempo risente di questa distorsione dello stesso spazio, al contempo lo spazio è percepito attraverso la luce che arrivando ai nostri occhi ci dice quanto sono estese, o lontane oppure separate le diverse regioni dalla quale proviene, e la luce subisce il ritardo che noi percepiamo come distanza. Ecco come il tempo e lo spazio siano da considerarsi come intimamente connessi, essi sono una unica entità che noi con i nostri sensi siamo quotidianamente abituati a trattare in maniera scorrelata da separare l'uno dall'altro.