

# PIU' VELOCI DELLA LUCE? ..... SEMPRE !!!

(di Leonardo Malentacchi)

Verso la fine dell'anno 2000 vi è stato un annuncio da parte di un'équipe dell'IROE (Istituto di Ricerca sulle Onde Elettromagnetiche) di Firenze, che durante un esperimento hanno misurato una velocità superiore del 25 % a quella della luce, seguita dopo pochi giorni da un altro laboratorio in America del 300%.

Analizzando il fenomeno abbiamo così scoperto che le velocità delle OEM (Onde Elettromagnetiche) sono 3: Velocità del segnale, velocità di gruppo e velocità di fase.

- La velocità del segnale è la velocità vera e propria dell'OEM.
- La velocità di gruppo è la velocità di un treno d'onde.
- La velocità di fase è la velocità con cui la fase di un segnale si sposta secondo una ben definita direzione di propagazione.

Nell'esperimento di Firenze, studiando il fascio di Bessel hanno verificato che la fase del segnale viaggiava a velocità del 25 % superiore alla luce.

Nell'articolo delle "Le Scienze n°389 gennaio 2001" si legge che nell'esperimento sono state effettuate misure relative sulla fase del segnale tramite un treno d'onde continuo e non singolo.

Se una misura sulla velocità delle OEM, e non della fase del segnale, evidenziava il superamento della velocità "c", allora si che si era in presenza di uno scoop scientifico.

Analizzando la propagazione di un'insieme di OEM che vengono prodotte comunemente, senza scomodare il fascio di Bessel, si dimostra per la velocità di fase del segnale, una propagazione quasi sempre più veloce della luce.

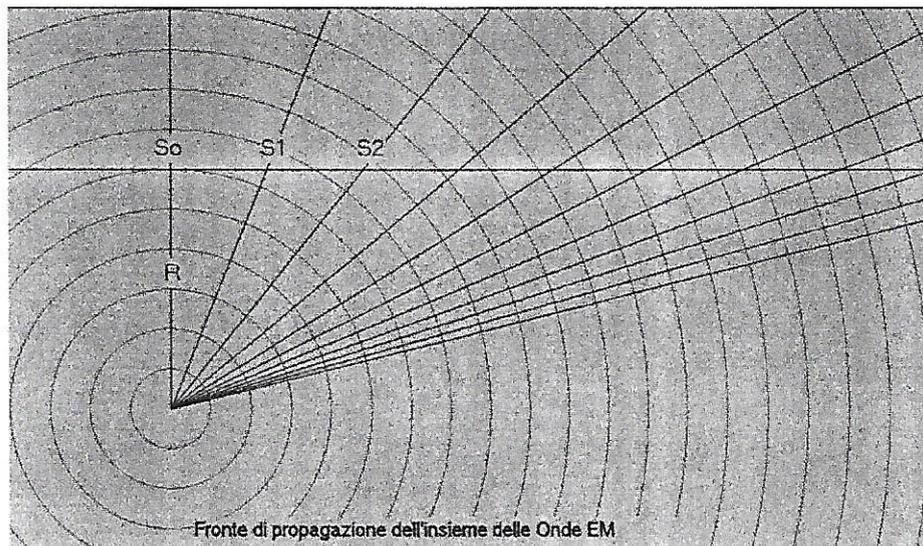
In casi particolari la velocità non supera "c", e si trovano casi per cui si possono misurare velocità ben superiori del 25%, teoricamente infinita.

A dimostrazione di ciò, si può realizzare un esperimento, adottando un sistema di misura simile a quello del gruppo del laboratorio di Firenze.

Si pone un ricevitore a determinate distanze e si verifica il tempo impiegato per la propagazione della fase del segnale.

L'esperimento è composto da un'antenna omnidirezionale che irradia il segnale modulato, e da un'antenna ricevente.

Da un'antenna omnidirezionale si ricrea un fascio di OEM che si propagano nello spazio in tutte le direzioni in modalità sferica.



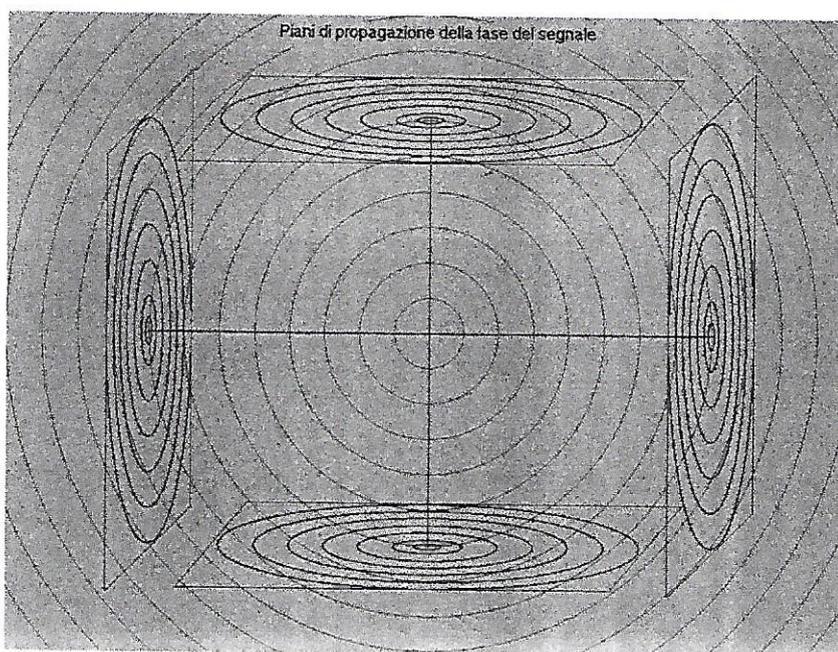
Se ci poniamo ad una distanza  $R$  dal punto di emissione del fascio di OEM, che chiamiamo  $S_0$ , e ci spostiamo su di una retta tangente alla distanza  $R$  passante per tale punto, osserviamo che allontanandoci siamo investiti dallo stesso fascio di irradiazione in ritardo. Questo è evidente, se prendiamo i punti  $S_0$ ,  $S_1$  ed  $S_2$  di tale retta, la distanza dal punto di emissione principale diviene sempre più elevata via a via che ci spostiamo da  $S_0$ .

Lo stesso fronte d'onda di propagazione delle OEM deve fare percorsi via a via più lunghi, e quindi più ci allontaniamo dal punto  $S_0$  e maggiore sarà il ritardo ricevuto della stessa fase del segnale.

Il segnale portante si propaga solo radialmente dal punto di emissione principale e con velocità " $c$ " insuperabile.

Sulla retta tangente, però l'insieme di tutte le OEM emesse, fanno in modo di creare delle figure di propagazione della fase del segnale con velocità di propagazione diversa da quella radiale.

Eseguendo misure per tutti i punti dello spazio, si osserva che la fase del segnale oltre che propagarsi dall'antenna si propaga da ogni punto dello spazio seguendo dei piani tangenti al raggio del punto emittente. Tutti i punti dello spazio si trasformano in punti di emissione secondaria, della fase del segnale, e si propagano su piani bidimensionali che chiameremo piani di propagazione della fase. Ogni punto dello spazio viene attraversato da infiniti di questi piani, ovvero si ricreano infinite figure di propagazione della fase del segnale.

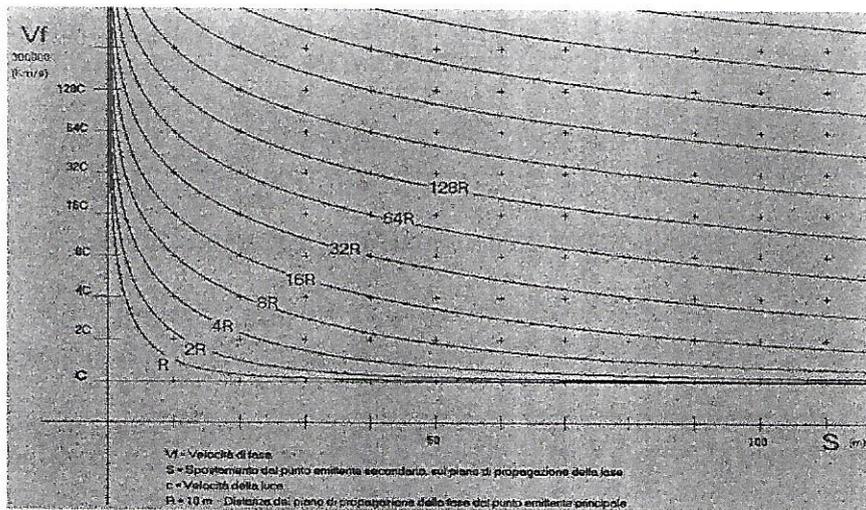


Prendendo uno di tali piani di propagazione a caso, si può osservare che in prossimità del punto tangente al raggio del punto emittente principale, la velocità di propagazione della fase del segnale è infinita, allontanandosi la velocità cala sino ad arrivare a toccare, soltanto all'infinito, la velocità della luce " $c$ ".

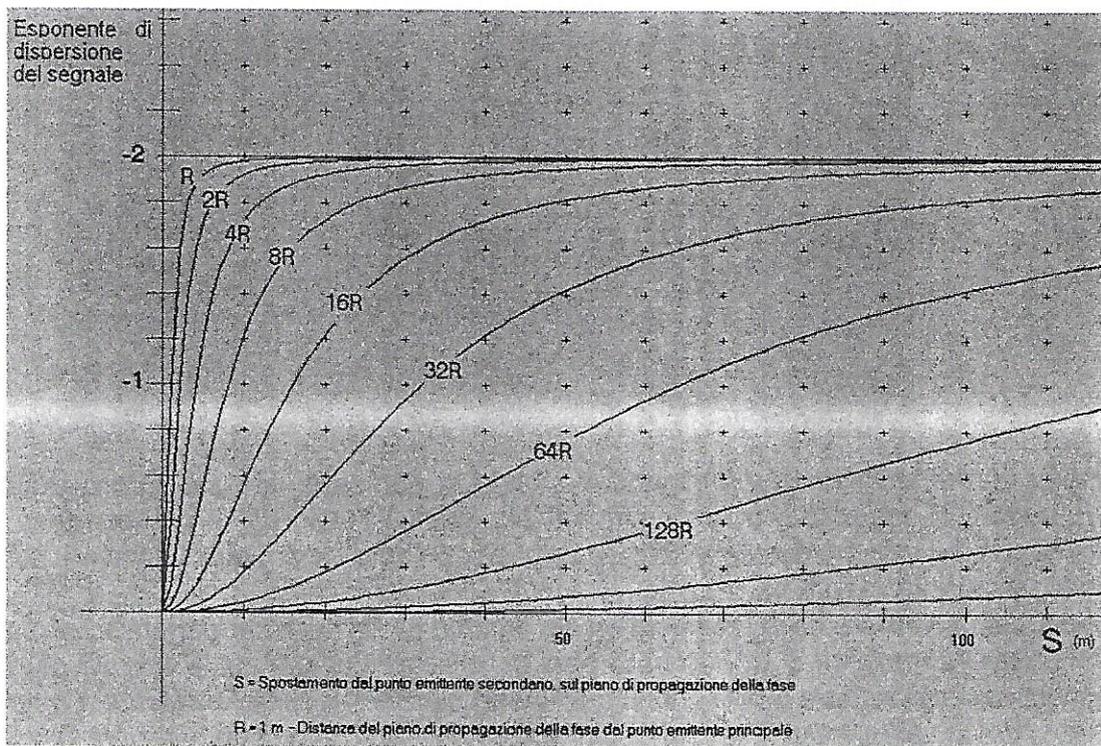
E' proprio così, la velocità della fase del segnale emessa da un'antenna isotropica, si propaga sempre a velocità maggiori di " $c$ ". Gli unici piani di propagazione per cui la velocità della fase del segnale coincide sempre a " $c$ " sono in quei piani costruiti sul punto emittente. Ovvero nei piani che si trovino a distanza  $R$  dal punto emittente "zero". È l'unico punto per cui si possono costruire infiniti piani di irradiazione, mentre per gli altri punti di emissione secondaria se ne poteva costruire solo 1.

Tale coincidenza di infiniti piani ricrea una figura di irradiazione della fase, sferica, di fatto è la propagazione stessa del segnale, sono le singole OEM.

Ricavando la formula della velocità di fase del segnale si ha:  $V(f) = c \sqrt{1 + r^2 / s^2}$ .  
 Per "r" la distanza del piano di propagazione della fase, dal punto emittente principale.  
 Per "s" la distanza dal punto emittente secondario sul piano.



Dai piani di propagazione della fase si può anche constatare che il livello del segnale portante non decresce con legge quadratica all'aumentare della distanza. All'inizio è quasi costante, allontanandosi da punti emittenti secondari il segnale decresce con legge esponenziale sempre maggiore fino ad arrivare all'infinito che decresce con legge quadratica. Si può individuare su di un grafico la tendenza a varie distanze "s" dal punto emittente. La pendenza esponenziale della riduzione dell'ampiezza del segnale all'aumentare della distanza sul piano del punto emittente secondario, segue la legge  $Pe = - 2s^2 / (r^2 + s^2)$ .



Per  $s = 0$ , ovvero nel punto ove si irradiano le onde secondarie, la tendenza esponenziale è "0" il che significa che in tal punto non vi è variazione dell'ampiezza del segnale.

Alla distanza  $s = r$  abbiamo che la tendenza è  $-1$ , ovvero che la dispersione del segnale d'ampiezza è lineare se proseguisse con tale pendenza il livello decrescerebbe come  $1 / s$ . Tendendo all'infinito il parametro tende a  $-2$ , ovvero il segnale segue la legge quadratica  $1 / s^2$ .

Se la velocità di propagazione dell'insieme di fasci di OEM non è omogeneo, ovvero in alcune zone si interpone dei mezzi per cui la velocità risulti inferiore a "c", si ha che i piani di propagazione delle fasi non seguono più una geometria spaziale euclidea, ovvero non sono piani ma curvi.

Seguendo una retta tangente al raggio di propagazione del fascio di OEM, non vi si troverebbe la fase del segnale dello stesso piano di propagazione delle fasi, ma fasi del segnale appartenenti ad altri piani.

Spostandoci in linea retta, si constaterrebbe per assurdo che dai punti emittenti secondari immersi nella zona a minore velocità di propagazione, la fase è in ritardo. Ovvero la fase è arrivata prima in altri luoghi, e viaggiando verso il punto di emissione secondaria è come se eseguiamo un viaggio a ritroso del tempo. La velocità della fase in tal caso è negativa.

Si possono analizzare anche altri casi per cui la distribuzione dei fasci delle OEM segue figure geometriche diverse dalla distribuzione sferica, ma le conclusioni sarebbero le stesse, si trova facilmente un piano della fase per cui la velocità di propagazione è maggiore della "c".

Analizzando ad esempio la geometria dei fasci di Bessel dell'esperimento di Firenze, si ha emissione di OEM da un piano focale verso un sistema convergente tipo specchio o lente, ricreando delle figure di interferenza sullo stesso piano focale.

La somma del percorso dei raggi, emissione + riflessione, seguono percorsi non proporzionali allo spostamento sul piano focale.

Questo comporta che in vicinanza del sistema convergente essendo i vari percorsi di lunghezza quasi identica la fase del segnale si propaga con velocità molto superiore alla luce. In lontananza si ha che la variazione del percorso totale dipende solo dal raggio riflesso, la cui strada è su di una retta quasi parallela al piano focale del sistema convergente. Abbiamo così che spostandoci sul piano focale, l'onda riflessa percorre quasi lo stesso spazio. In tal caso la fase coincide con il propagarsi del segnale, ovvero con velocità "c".