

PAR. 5.5 CENNI DI UNA DINAMICA BOHOMIANA

In questo paragrafo considero solo una particolare connessione tra la dinamica Bohomiana standard (dBB) e la struttura delle particelle, in particolare dell'elettrone, come descritta nei primi due capitoli. Chiamo tale approccio dBBZ.

Bohm⁽⁵⁾ nel considerare il numero e la distribuzione delle particelle (che chiamerò sottoparticelle per evitare confusione) con cui descrive la dinamica di particelle (come insieme delle prime), non ne fornisce nessuna prescrizione particolare.

Altri autori^(4,15), allo scopo di applicare tale dinamica a simulazioni tipiche quali quelle riguardanti l'esperimento delle due fenditure, ipotizzano una distribuzione gaussiana iniziale dei numeri d'onda (quindi implicitamente delle masse relative), a livello della fenditura considerata, in guisa di sorgente della particella considerata. La distribuzione è considerata come ortogonale all'asse della fessura. La dispersione durante la propagazione viene calcolata come aumento della deviazione standard della distribuzione in funzione del tempo.

La scelta della distribuzione gaussiana iniziale, non permette di considerare quello che succede prima dell'interazione della particella con la fenditura, infatti se l'impulso iniziale fosse relativo ad una lunghezza d'onda di dimensioni maggiori della fenditura quest'ultimo sarebbe parzializzato e si avrebbe un deficit di massa della particella che è relativa alla gaussiana nella sua interezza, per definizione. L'interazione di una particella con una fenditura, parimenti al suo propagarsi successivo, è una parte importante nella descrizione di una dinamica della particella stessa.

Sostituisco la 9.5.3 ($F(r) = 2\hbar^2/mr^3$) tipica della dBB con la 10.2.7 ($F(r) = \frac{-2\hbar^2}{m_i r^3} + \frac{e^2}{2\pi\epsilon_0 r^2}$) relativa ad ogni livello.

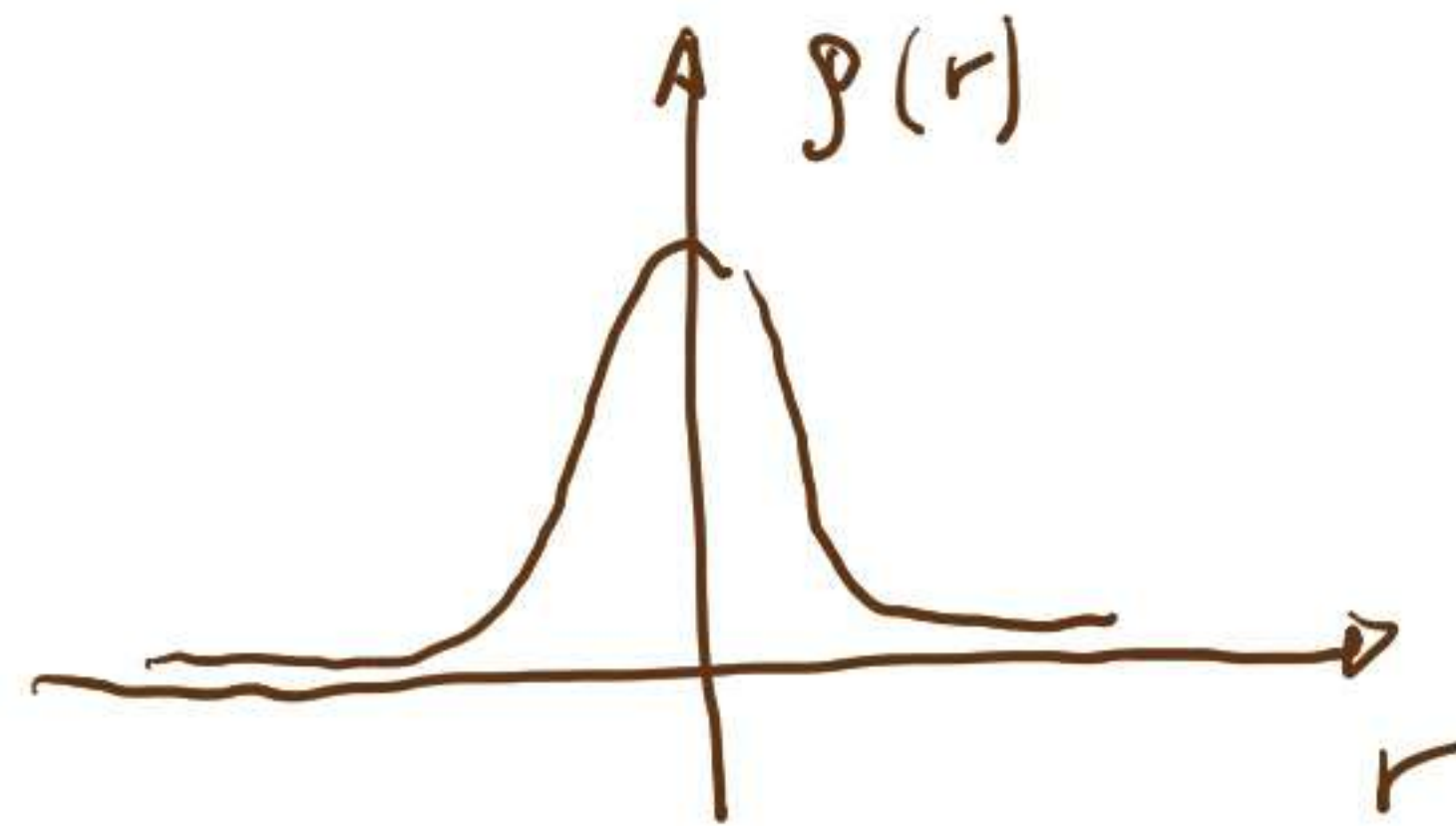
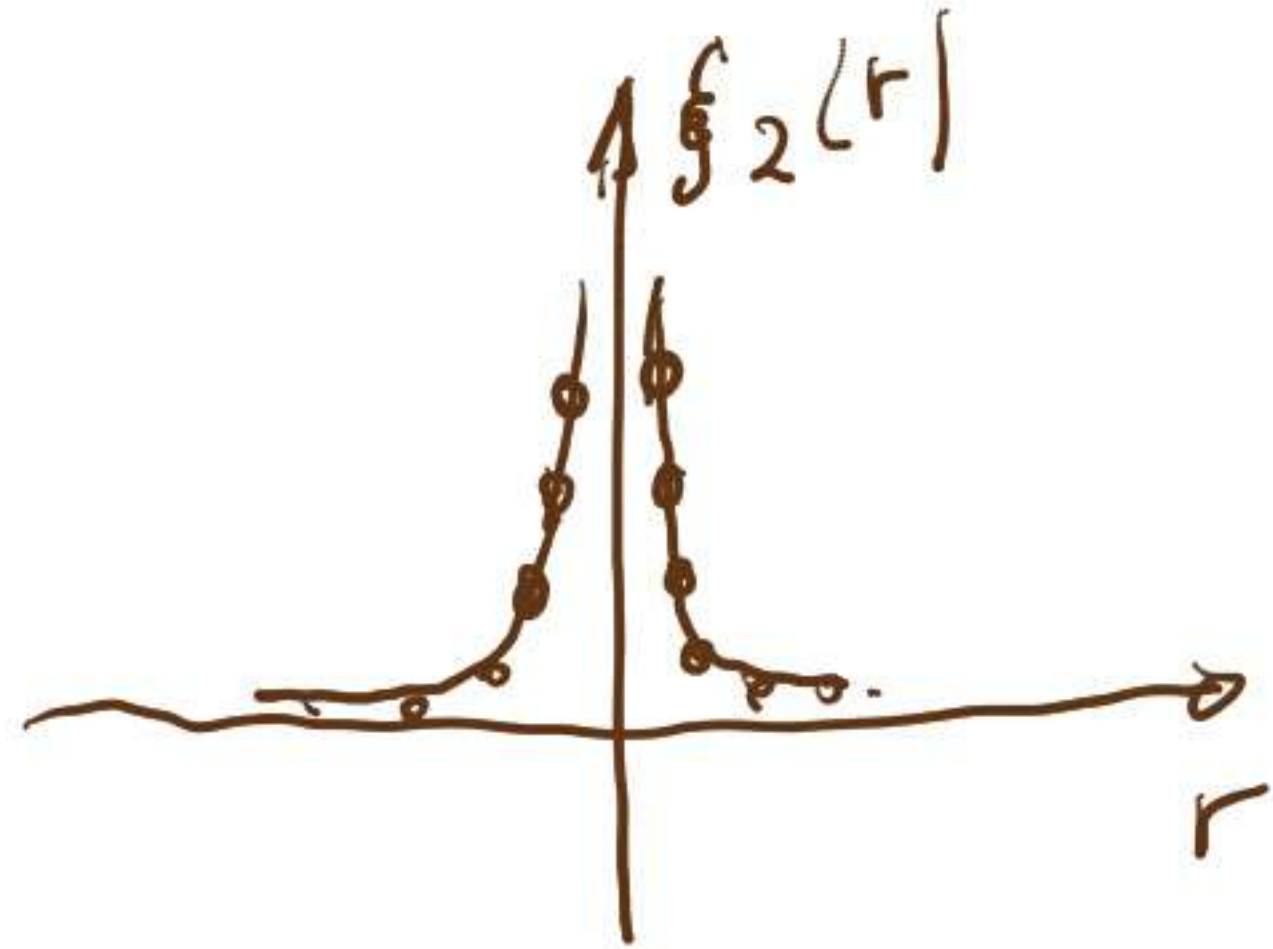
Considero al posto della distribuzione gaussiana della posizione iniziale delle masse delle sottoparticelle, una distribuzione dei livelli che deriva dagli aspetti geometrici della struttura dell'elettrone come descritta in particolare nel CAP.1.

Scrivo la distribuzione delle masse dell' elettrone in funzione dei rispettivi raggi :

1.5.5) $m_i = \frac{\hbar d}{c \cdot r_i}$ per ottenere una funzione di distribuzione : $\xi_1(r) = \frac{m_i}{m}$ posso scrivere :

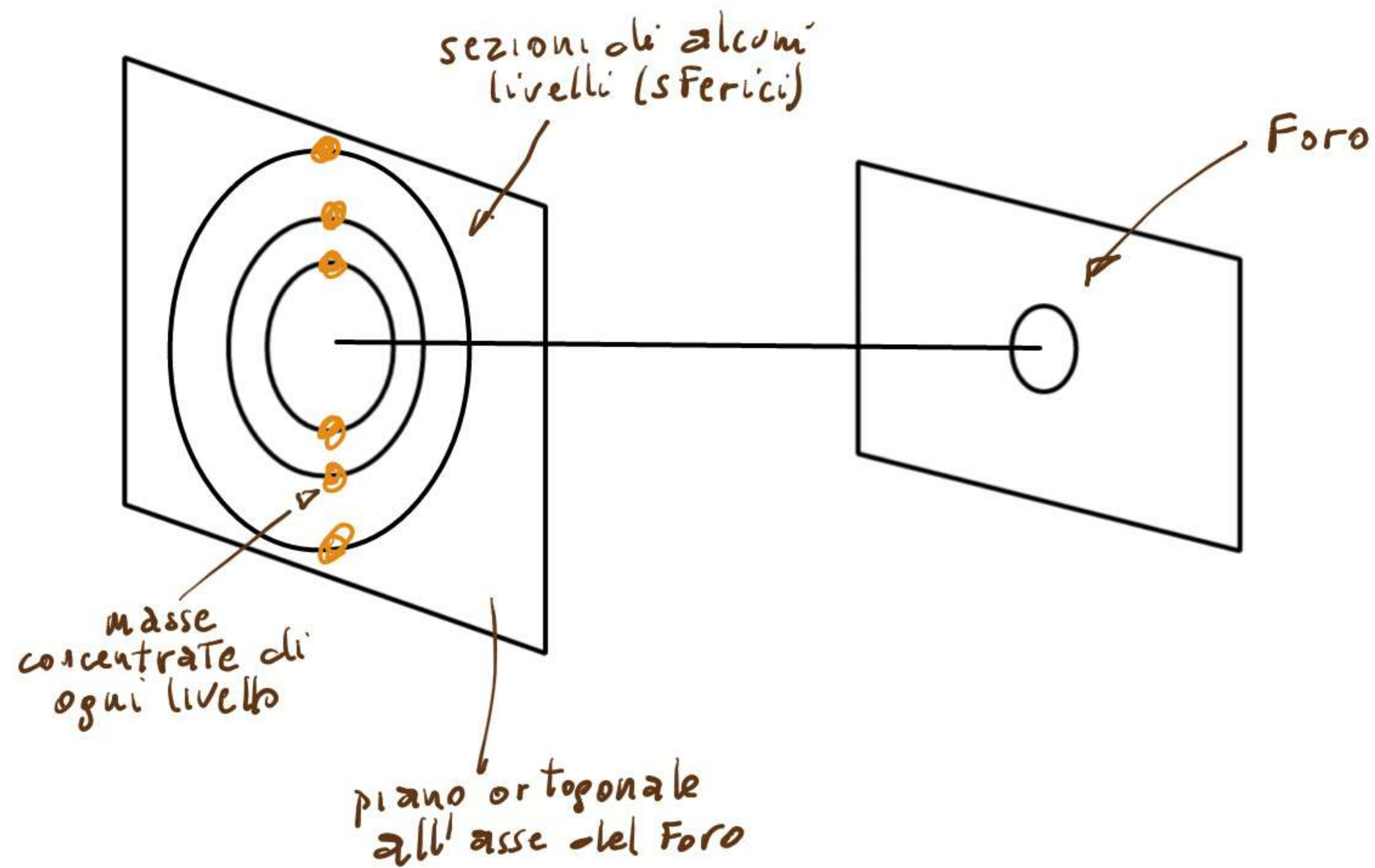
2.5.5) $\xi_2(r) = \frac{\hbar d}{m c \cdot r_i}$ se considero , per simmetria anche valori negativi di r_i ottengo :

3.5.5) $\xi_2(r) = \frac{\hbar d}{2 m c r_i}$ le due seguenti figure comparano la 3.5.5 alla gaussiana citata .



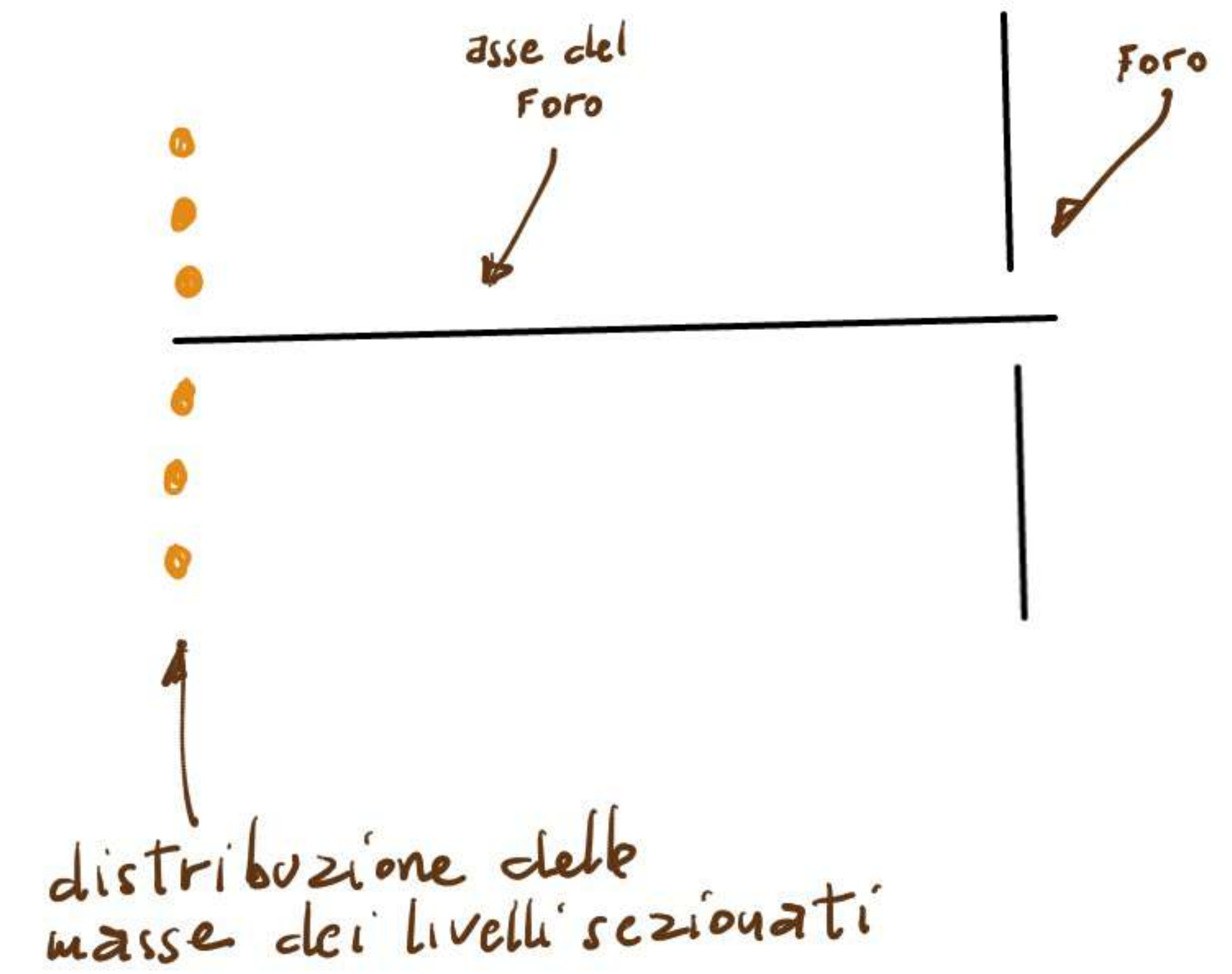
Noto che la 3.5.5 è in effetti una punteggiata in quanto i livelli e sottolivelli elettronici sono discreti e che la discontinuità intorno all' origine non costituisce problema , in quanto che per raggi così piccoli l' elettrone viene deflesso o assorbito ma non passa da fenditure così piccole ($\approx 10^{-14} \text{ m}$) . In effetti la 3.5.5 mostra una distribuzione dei raggi massimi per ogni livello o sottolivello che si ottiene intersecando questi ultimi con un piano ortogonale all' asse della fenditura. La massa ivi presente e distribuita sulla circonferenza massima risultante , viene poi considerata , come prima approssimazione , concentrata in due punti simmetrici rispetto all' asse della fenditura data .

Vista 3d



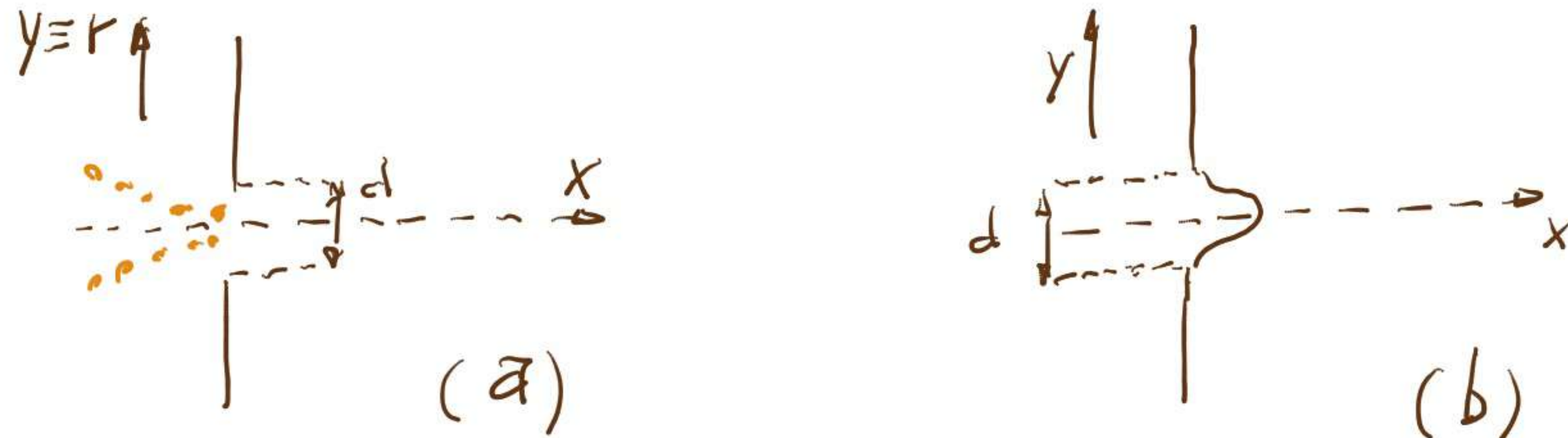
I livelli e sottolivelli sferici costituenti l' elettrone vengono sezionati dal piano ortogonale all' asse del foro che rappresenta anche l' asse di propagazione.

Vista 2d



Le masse presenti sulle circonferenze ottenute dalle sezioni precedentemente citate, vengono approssimate dalle masse concentrate disegnate.

Le fessure utilizzate normalmente negli esperimenti , hanno di solito dimensioni esprimibile in termini di micron ($10^{-6} m$)
 La 3.5.5 può variare da circa $10^{-24} m$ ad oltre $10^{-5} m$ (es. : $r(d^7/2) = 2d/d^7 \cdot c^2 \approx 0,74 \cdot 10^{-4} m$)
 In base a tali considerazioni si possono schematizzare le due situazioni confrontate come segue :



La schematizzazione (b) necessita di una "nascita" irreal della distribuzione sulla fessura o subito dopo .
 La schematizzazione (a) non ha la limitazione citata e considera l'arrivo della distribuzione illustrata prima dello attraversamento della fenditura . L' attraversamento della fenditura da parte della distribuzione 3.5.5 pone alcuni problemi che possono essere superati . La possibile maggior dimensione dei livelli o sottolivelli più esterni dell' elettrone rispetto ad una fenditura data , comporta che questi ultimi possano subire un effetto di "strizione" durante l' attraversamento .
 Tale strizione risulta dalla imposizione della larghezza della fenditura ad uno piu' livelli e sottolivelli che sono costretti a diminuire la loro dimensione radiale originaria .
 La strizione puo' essere definita come la differenza tra un raggio di un livello in oggetto e la dimensione nominale della fenditura attraversata . Il ritorno alle dimensioni originarie è garantito dalla esistenza , per ogni livello e sottolivello , del rispettivo potenziale efficace . (PAR. 2.3)

Ogni livello o sottolivello può essere rappresentato in maniera più dettagliata , se necessario , avendo una geometria di distribuzione sferica delle masse .

Comparando le formule di dispersione (PAR. 2.7) della schematizzazione gaussiana e la schematizzazione a " livelli " , risulta evidente come quest' ultima mantenendo una stabilità di distribuzione ne consegue anche una possibilità di normalizzazione della massa , che manca nel primo caso. Inoltre anche lo spin viene introdotto in modo naturale attraverso il potenziale centrifugo . L' "adattamento" della condizione di stazionarietà a vincoli ed imposizioni esterne , rende questa schematizzazione molto malleabile nel poter simulare diverse casistiche standard .

Nel caso citato di attraversamento di una fenditura data , usando il software Octave , ho scelto una dinamica dei transitori semplificata , necessaria per non appesantire i programmi relativi e sufficiente per uno scopo illustrativo :

- i vari grafici rappresentano solo situazioni bidimensionali .
- è stata considerata solo la dispersione lungo l' asse y relativo alle figure precedenti .
- nel caso di distribuzione gaussiana è stata usata l' approssimazione di cui alla 3.2.7
- le distribuzioni iniziali , dato l' esiguo numero dei punti considerato ed il carattere illustrativo , non rispecchiano perfettamente né la distribuzione iniziale delle masse nel modello a livelli , né la distribuzione iniziale gaussiana nel modello tradizionale.
- nel modello a livelli , la strizione viene approssimata come "immediata" al presentarsi della sezione forata in oggetto , che viene considerata di spessore infinitesimo ed il cui tempo di attraversamento è considerato infinitesimo .
- nel modello a livelli , il transitorio dopo l' attraversamento del foro viene semplificato e non vengono quindi evidenziati eventuali fenomeni oscillatori .

Ho illustrato le seguenti casistiche :

- Fig. 5A1 : Strizione della coordinata radiale di un livello rispetto ad un foro di dimensione data e transitorio della forza radiale : vengono rappresentati su un unico grafico sia la diminuzione del raggio di un generico livello per adeguarsi alla dimensione del foro dato (strizione) ed il successivo ritorno alle dimensioni nominali , che il transitorio della forza radiale relativa .

-Fig. 5A2 : Illustrazione della dispersione gaussiana standard da foro di date dimensioni , nelle approssimazioni specificate .

-Fig. 5A3 : Illustrazione della dispersione di un modello a livelli da foro di date dimensioni , nelle approssimazioni specificate.

-Fig. 5A4 : illustrazione del confronto della dispersione tra modello gaussiano e modello a livelli , utilizzando una medesima massa nelle rispettive formule citate al PAR. 2.7 .

È evidente una prima dispersione più accentuata nel modello a livelli ed una successiva costanza successiva come già citato .

Diversi altri casi analoghi possono essere presentati , che qui non illustro , e che non sono raggiungibili compiutamente adottando il modello standard di dispersione gaussiana.

È importante notare che tutte le simulazioni riguardano il singolo elettrone . Più elettroni contemporaneamente avrebbero un effetto repulsivo reciproco , non conteggiabile dai modelli proposti perché privi di carica . L' effetto risulterebbe in una dispersione aggiuntiva , come avviene in realtà.