

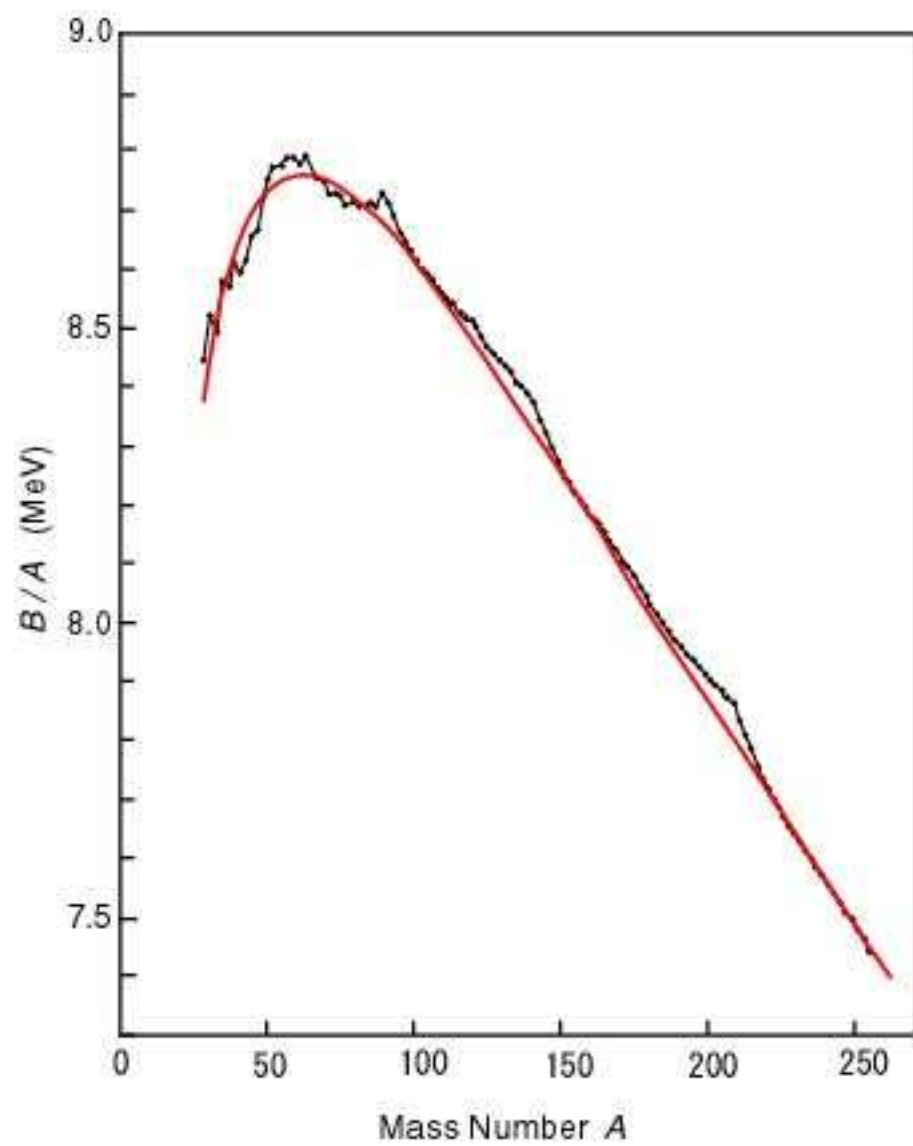
Lezione 4

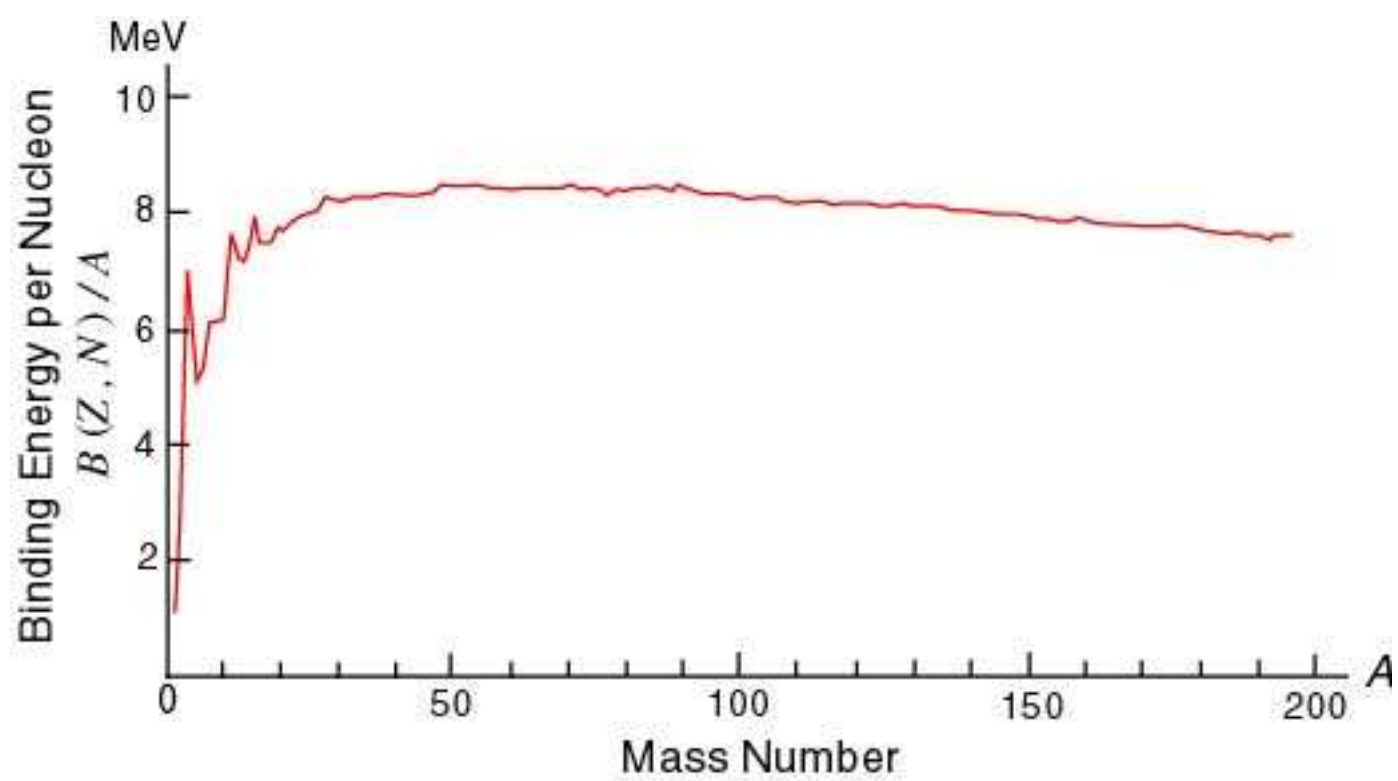
Energia di legame

Definizione

$$B(A, Z) = Zm_p + Nm_n - M(A, Z)$$

m_p	938.272 MeV
m_n	939.565 MeV
m_e	0.511 MeV





		^{12}C	^{16}O	^{40}Ca	^{48}Ca	^{208}Pb
$v'_8 +$ UIX	T	27.13	32.33	41.06	39.64	39.56
	V_{2-body}^6	-29.13	-38.15	-48.97	-46.60	-48.43
	V_{LS}	-0.51	-0.70	-0.85	-0.79	-0.80
	V_{Coul}	0.67	0.86	1.96	1.57	3.97
	$T + V(2)$	-1.84	-5.66	-6.83	-6.24	-5.80
	V_{3-body}	0.66	0.86	1.76	1.61	1.91
	E	-1.17	-4.80	-5.05	-4.62	-3.78
	E_{exp}	-7.68	-7.97	-8.55	-8.66	-7.86

F. Arias de Saavedra, C. Bisconti, G. Co', A. Fabrocini, Phys. Rep. 450 (2007) 1.

Formula semi-empirica della massa

$$B(A, Z) = a_v A + a_s A^{2/3} + a_c \frac{Z^2}{A^{1/3}} + a_i \frac{(N - Z)^2}{A} + \delta(A)$$

a_v	15.68 MeV	volume
a_s	-18.56 MeV	superficie
a_c	-0.717 MeV	Coulomb
a_i	-28.1 MeV	simmetria
δ		appaiamento

a_V ; termine di volume

Dato che il raggio del nucleo è

$$R = r_0 A^{\frac{1}{3}}$$

questo è detto termine di volume. E' il solo termine legante della formula.

a_s ; termine di superficie

I nucleoni situati alla superficie del nucleo sentono soltanto l'attrazione dei nucleoni interni. Il loro contributo all'energia di legame è inferiore rispetto a quello dei nucleoni che si trovano all'interno del nucleo.

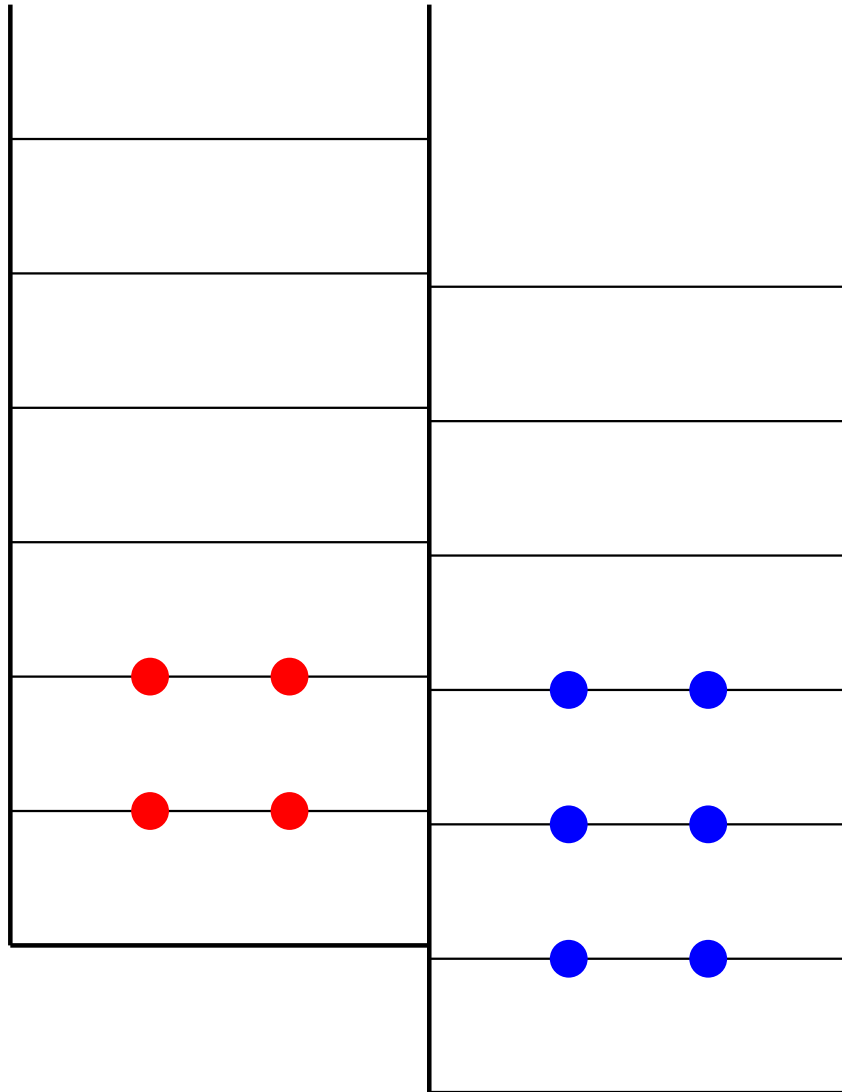
a_c ; termine coulombiano

Corregge l'energia di legame per il fatto che i protoni sono soggetti alla repulsione Coulombiana.

a_i ; termine di simmetria

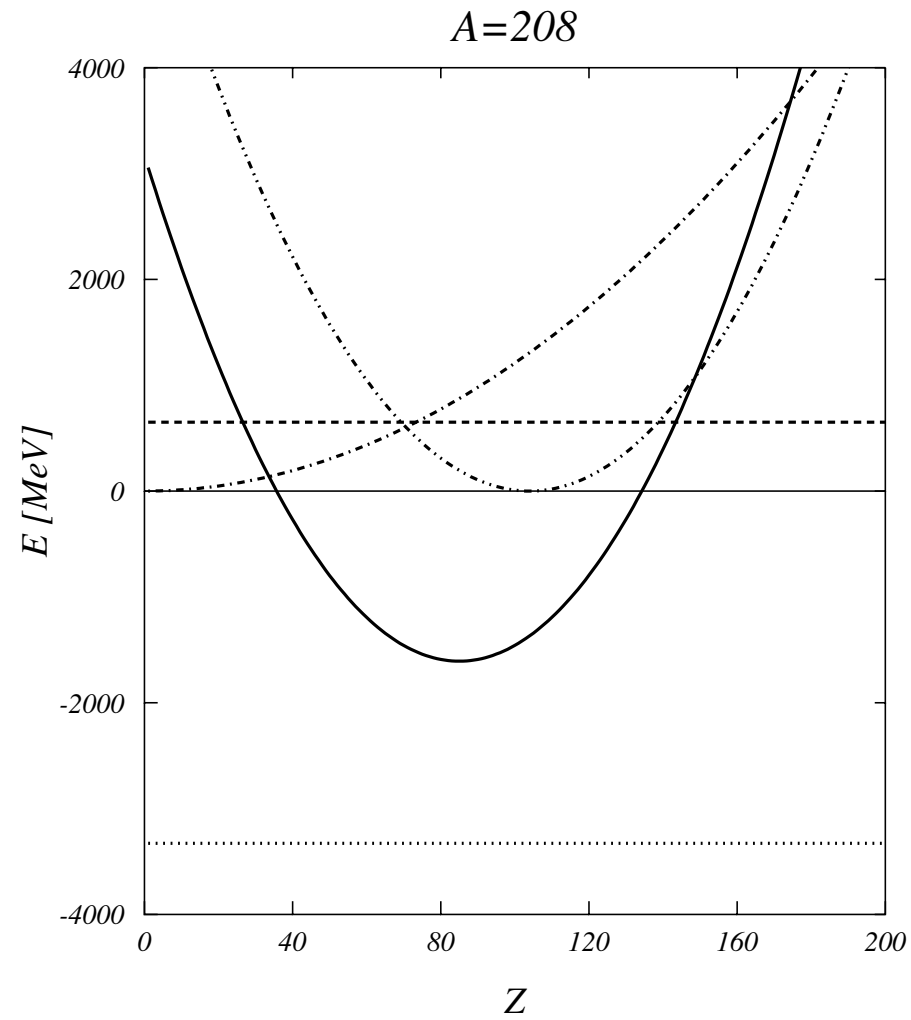
Favorisce nuclei con eguale numero di protoni e neutroni.

<div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div></div>
<div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div></div>

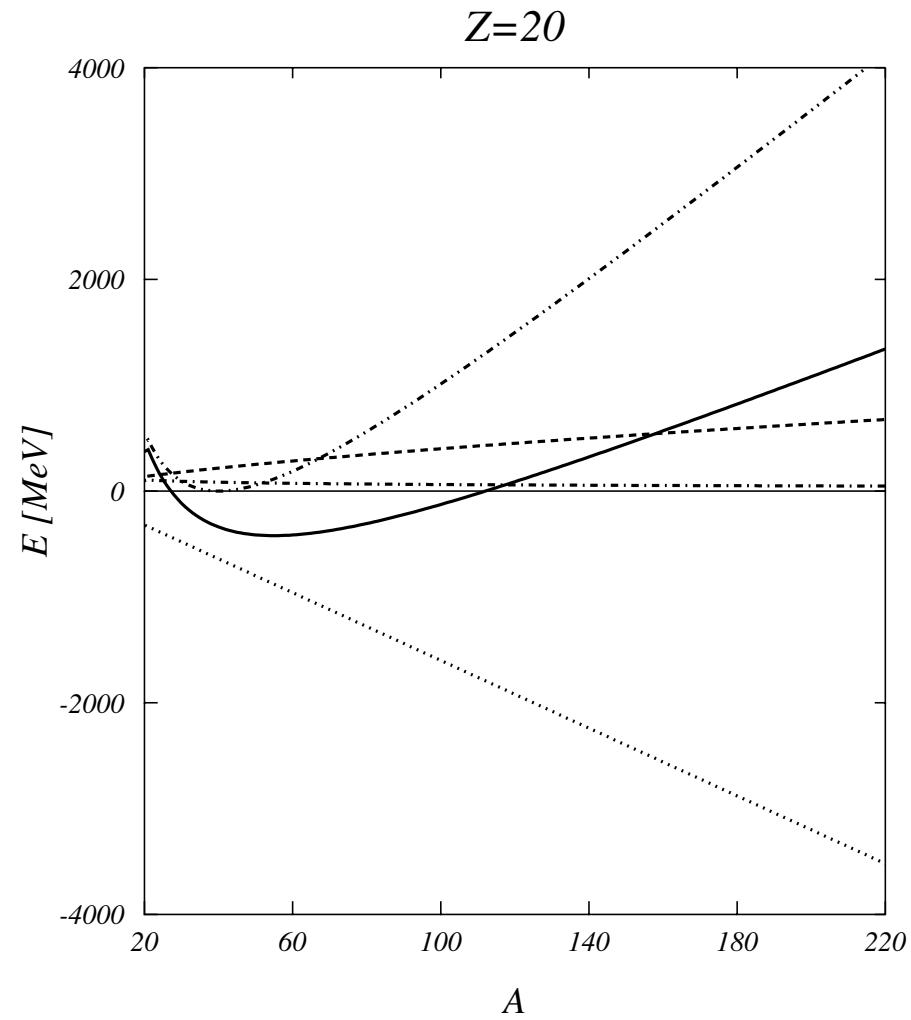


δ ; termine di appaiamento (pairing)

$$\delta = \begin{cases} 34A^{-\frac{3}{4}} \text{ MeV} & \text{pari-pari} \\ 0 & \text{pari-dispari} \\ -34A^{-\frac{3}{4}} \text{ MeV} & \text{dispari-dispari} \end{cases}$$



Energie di legame calcolate con la formula semi-empirica della massa per $A=208$ in funzione di Z .



Energie di legame calcolate con la formula semi-empirica della massa per $Z=20$ in funzione di A .

Domande

[N1-1] Definisci l'energia di legame di un nucleo.

[N1-4] Disegna schematicamente e commenta l'andamento delle energie di legame per nucleone in funzione di A per nuclei con $A > 10$.

[N4-3] Discuti l'interpretazione fisica dei termini che compongono la formula semi-empirica della massa di Bethe-Weißäcker.