

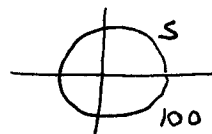
I LIVELLI ENERGETICI DELL'ATOMO CORRISPONDONO AI VALORI DEL NUMERO QUANTICO n E SI INDICANO CON LETTERE LATINE MAIUSCOLE:

$K, L, M, N, O, P, Q \dots$

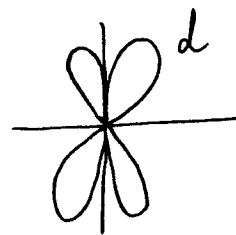
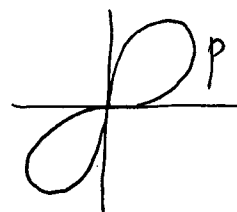
INVECE LE SINGOLE ORBITE CHE POSSIEDONO QUELLE ENERGIE MA CON DIVERSO MOMENTO ANGOLARE SI INDICANO CON LETTERE LATINE MINUSCOLE:

$s, p, d, f, g, h, i \dots$

PRIMO LIVELLO ENERGETICO: $K, n=1$. ADORA l PUO' ASSUMERE SOLO IL VALORE 0 (DA 0 AD $n-1$) ED m PUO' ASSUMERE SOLO IL VALORE 0 (DA $-l$ A $+l$). SI HA COSI' UNA SOLA ORBITA $(1, 0, 0)$, CHE IN BASE AL PRINCIPIO DI PAULI PUO' CONTENERE SOLO DUE ELETTRONI CON LO SPIN OPPOSTO. SI HA COSI' LA FORMAZIONE DELL'IDROGENO E DELL'ELIO (PRIMA RIGA DELLA TAVOLA PERIODICA).



SECONDO LIVELLO ENERGETICO: $L, n=2$. ADORA l PUO' ASSUMERE I VALORI 0 O 1, ED m PUO' ASSUMERE SOLO I VALORI $-1, 0$ E $+1$. SE NE DEDUCE CHE C'E' UN ORBITALE $(2, 0, 0)$ DI TIPO S E TRE ORBITALI $(2, 1, -1), (2, 1, 0), (2, 1, 1)$ DI TIPO P. COME SI VEDE IN FIGURA, TALI ORBITALI HANNO LA FORMA DI DUE LOBI CENTRATI SUL NUCLEO (DALL'UNO ALL'ALTRO SU ELETTRONI PAI SANO PER EFFETTO TUNNEL). IL LIVELLO L CONTIENE 4 ORBITALI E DUNQUE 8 ELETTRONI; CIO' PERMETTE DI RIEMPIRE DUE ELEMENTI, DUE NEL 1° E 2° GRUPPO (LITIO E BERILLIO) E SEI NEI SUCCESSIVI, (BORO, CARBONIO, AZOTO, OSSIGENO, FLUORO, NEON).



TERZO LIVELLO ENERGETICO: $M, n=3$. ADORA l PUO' ASSUMERE I VALORI 0, 1 E 2 ED m PUO' ASSUMERE I VALORI $-2, -1, 0, +1$ E $+2$. TRE VALORI DI l CORRISPONDONO A TRE ORBITALI ALL'INTERNO DI QUESTO LIVELLO ENERGETICO.

$l=0$ SIGNIFICA UN ORBITALE DI TIPO S ($m=0$), CON I NUMERI QUANTICI $(3, 0, 0)$.

$l=1$ SIGNIFICA TRE ORBITALI DI TIPO P $(3, 1, -1), (3, 1, 0), (3, 1, +1)$. E CON

$l=2$ 5 ORBITALI DI TIPO d, CHE (VEDI FIGURA) HANNO LA FORMA DI DUE DOPPI LOBI. SU ORBITALI DI TIPO d SONO CINQUE, PERCHE' CINQUE SONO I POSSIBILI VALORI DI m , DA -2 A $+2$: $(3, 2, -2), (3, 2, -1), (3, 2, 0), (3, 2, 1), (3, 2, 2)$.

OGNUNO PUO' CONTENERE DUE ELETTRONI CON SPIN OPPOSTO, E AD CADA RISPONDE A 10 ELETTRONI. CON I DUE DELL'ORBITALE S E I 6 DELL'ORBITALE P, SI ARRIVA A 18 ELEMENTI.

PERO', SE IL 3s PRODUCE SODIO E POTASSIO E IL 3p PRODUCE ALLUMINIO, SILICIO, FOSFORO, ZOLFO, CLORO E ARGENTO, SUBITO DOPO CI ASPETTEREMMO DI TROVARE GLI ELEMENTI CHE RIEMPIANO IL 3d. E INVECE NO! SICCOME GLI ELETTRONI DELL'ORBITALE 4s HANNO ENERGIA MINORE DI QUELLI DEL 3d, PRIMA SI RIEMPIONO POTASSIO E CALCIO, E SOLO IN SEGUITO SI RIEMPIONO I DIECI ELEMENTI DEL 3d: SCANDIO, TITANIO, VANADIO, CROMO, MANGANESE, FERRO, COBALTO, NICKEL, RARE E ZINCO, DETTI METALLI DI TRANSIZIONE.

SUBITO DOPO SI RIEMPIE REGOLARMENTE L'ORBITALE 4p CON ALTRI SEI ELEMENTI: GALLIO, GERMANIO, ARSENICO, SELENIO, BROMO E KRYPTON.

GLI ELEMENTI DEGLI ORBITALI S (I CUI ELETTRONI PIU' ESTERNI SI TROVANO IN UN ORBITALE DI TIPO S) SONO GLI ALCALINI E GLI ALCALINO-TERRALI.

QUARTO LIVELLO ENERGETICO: $N, m=4$ SENZA VOLER RIPETERE TUTTO IL RA=GIONAMENTO GIÀ SVOLTO, BASTERÀ DIRE CHE ESSO CONTIENE IN TUTTO 4 TIPI DI ORBITALI: s, p, d, f . AVREMO UOÈ IN ORBITALE $4s$, TRE ORBITALI $4p$, CINQUE ORBITALI $4d$ E SETTE ORBITALI $4f$. PERCHÈ 7? PERCHÈ L'ORBITALE f HA $l=3$ E QUINDI m PUÒ ASSUMERE SETTE VALORI: $-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3$. COME DETTO, $4s$ SI RIEMPIE PRIMA DI $3d$, DOPODICHÈ SI RIEMPIE REGOLARMENTE $4p$. DI SEGUITO DOVREBBE RIEMPIRSI L'ORBITALE $4d$, MA, ANCHE IN QUESTO CASO, HA ENERGIA MINORE L'ORBITALE $5s$, CHE SI RIEMPIE CON DUE ELETTRONI DANDO VITA A DUE ELEMENTI, RISPETTIVAMENTE UN ALCALINO (RUBIDIO) E UN ALCALINO-TERRAZZO (STRONZIO), POCO NOTI. A QUESTO PUNTO SI RIEMPIE $4d$ CON ALTRI DIECI METALLI DI TRANSIZIONE (ITRIO, ZIRCONIO, NIOBIO, MOLIBDENO, TECNIZIO, RUTENIO, RODIO, PALADIO, ARGENTO E CADMIO). A QUESTO PUNTO, COME DETTO, TOCCEREMO BE ALL'ORBITALE $4f$; MA LA MECCANICA QUANTISTICA INSEGNA CHE $5p$ HA ENERGIA MINORE, E QUINDI SI RIEMPIE PER PRIMO. SI HANNO COSÌ IODIO, STAGNO, ANTIMONIO, TELURIO, IODIO E XENO. PRIMA ANCORA DEL $5d$ E DEL $4f$ SI RIEMPIE IL $6s$, INIZIANDO LA SESTA RIGA (PERIODO) DELLA TABELLA PERIODICA: SI HANNO COSÌ CECIO E BARIO. SUBITO A QUESTO PUNTO SI FORMANO SU E=LEVENTI OTTENUTI DAL RIEMPIIMENTO DELL'ORBITALE $4f$! PER ENTARE DI RENDERE LA TAVOLA PERIODICA TROPPO LARGA, PERÒ, TALI ELEMENTI VENGONO POSTI IN UNA RIGA A PARTE, CHIAMATA SERIE DEI LANTANIDI O DELLE TERRE RARE. SI TRATTA INFATTI DI ELEMENTI MOLTO DIFFICILI DA REPERIRE, UTILI NELLE TECNOLOGIE MODERNE, E TUTTI DOTATI DI PROPRIETÀ CRITICHE PER LA LORO AVANZATA LOGICA. QUANTI SONO QUESTI ELEMENTI? PROPRIO 14, COME GLI ELETTRONI CHE POSSONO ALLOGGIARE NELL'ORBITALE $4f$. CIÒ CONFERMA LA SCOPERTA DI NIELS BOHR SECONDO CUI LA TAVOLA PERIODICA È UN POTENTISSIMO "MICROSCOPIO" IN GRADO DI FARCI "VEDERE" LA DISPOSIZIONE DEGLI ELETTRONI NEGLI ATOMI!

DOPO IL $4f$ SI TORNA AL $5d$ CON DIECI ELEMENTI DI TRANSIZIONE FINO AL MER- CURIO: È STATO GIÀ AL NUMERO ATOMICO 80. DI SEGUITO SI RIEMPIE L'ORBITALE $6p$ CON TALLIO, PIOMBO, BISMUTO, POLOMO, ASTATO E RADON. CON QUESTI IM-PIANO GLI ELEMENTI RADIOATTIVI: IL PIOMBO È L'ULTIMO AD AVERE ALMENO UN ISOTOPO STABILE, GLI ALTRI ESISTONO IN NATURA PERCHÈ FANNO PARTE DELLE "CATENE RADIOATTIVE DI DECADIMENTO" DI TORIO E URANIO, CHE SVISISTONO FIN DAL BIG BANG PER VIA DEI LORO LUNGHISSIMI TEMPI DI DIMENTICAMENTO. DOPO IL $6p$ NON SI PASSA AL $6d$ MA SECONDO LA LOGICA FIN QUI È SPOLTA AL $7s$ CON FRANZIO E RADIO. PRIMA DEL $6d$ C'È ANCORA IL $5f$ CON 14 ELEMENTI CHIAMATI ATTINIDI, LA SERIE CHE COMPRENDE ATUMIO, TORIO, PROT- TACTINIO, URANIO ED ALTRI DIECI ELEMENTI ARTIFICIALI, COSIDDETI PERCHÈ SONO STATI PRODOTTI IN LABORATORIO, NON ESISTENDO PIÙ IN NATURA. SI ARRIVA FINO ALL'ELEMENTO 103 O LAURENZIO (TUTTI SONO DEDICATI A FISICI O A CENTRI DI RICERCA NUCLEARE), DOPODICHÈ SI TORNA A RIEMPIRE GLI ORBITALI $6d$ E $7p$ CON ELEMENTI DI CUI SONO STATI SINTETIZZATI SOLO POCCHI NUCLEI E DEI QUALI TANTI SONO ANCORA SENZA NOME. È L'ORBITALE $5g$? DOVREBBE ESISTERE, PERCHÈ AD $m=5$ CORRISPONDE UN VALORE MASSIMO DI l PARI A 4. MA NON SONO MAI STATI SINTETIZZATI ELEMENTI I CUI ELETTRONI PIÙ ESTERNI SI TROVANO NEL $5g$, E FORSE NON ESISTERANNO MAI.