Record: struttura di base di un archivio elettronico (☞ *database*).

Refresh: ridisegno dello schermo dopo l'esecuzione di un determinato comando. Si dice *refresh screen* il tempo necessario per portare a termine una modifica in un disegno in alcuni programmi ☞ *CAD*.

Rete Locale: un gruppo di computer e apparecchiature periferiche controllati individualmente e connessi tra di loro, insieme con l' ☞ *hardware* e il ☞ *software* necessari per il collegamento. Una rete locale è anche detta ☞ *LAN*.

RGB: termine composto dalle iniziali di *Red, Green* e *Blue,* che costituiscono l'insieme dei colori base nei sistemi di visualizzazione delle immagini a video.

Risoluzione: capacità grafica dei dispositivi di output (monitor, stampanti ecc.). Si misura in ☞ *dpi*.

ROM (Read Only Memory): rappresenta la memoria che contiene le informazioni necessarie per l'avvio del computer. Non può essere modificata dall'utente e viene quindi detta "di sola lettura".

Router: dispositivo che riceve e smista pacchetti di dati all'interno di una reta. Basandosi su una mappa della rete (*tabella di routing*) i router possono fare in modo che i pacchetti raggiungano le loro destinazioni attraverso i percorsi più idonei.

Scanner: apparecchiature che "leggono" tramite un raggio laser un'immagine stampata (fotografie, disegni, illustrazioni o testo) e la convertono in forma digitale, in modo che sia manipolabile tramite computer.

Server: computer o ☞ *software* che condivide le sue risorse con altri computer (detti *client*) attraverso una ☞ *rete locale*. L'architettura client/server è basata sul concetto di "elaborazione distribuita" per cui un'operazione viene suddivisa tra un server che memorizza e distribuisce i dati e un client con il quale ci si limita a richiedere i dati al server.

Shareware: deriva dai termini *shared* e *software* e identifica i programmi per computer che vengono distribuiti liberamente. Solo dopo aver utilizzato il programma e dopo averne valutato le caratteristiche, l'utente decide se acquistare il prodotto o smettere di utilizzarlo.

Sistema operativo: l'insieme dei programmi indispensabili per il funzionamento del computer e di tutte le sue componenti. Il sistema operativo, tramite i ☞ *driver*, gestisce anche le periferiche hardware.

Sito: ciascuna delle singole reti che forma ☞ *internet*. Nella dizione più ampia un sito internet è un "luogo virtuale" in cui possono essere consultate informazioni pubblicate in rete da aziende, associazioni, università, privati ecc.

Slot di espansione: alloggiamenti predisposti per l'inserimento di schede periferiche.

Smartphone: è un dispositivo portatile che abbina funzionalità di telefono cellulare a quelle di gestione di dati personali.

Social network: servizio informatico on line che permette la realizzazione di reti sociali virtuali. Si tratta di siti internet o tecnologie che consentono agli utenti di condividere contenuti testuali, immagini, video e audio e di interagire tra loro. Tra gli esempi più noti: Facebook,Twitter, Instagram, LinkedIn, Pinterest.

Software: programmi per calcolatore. Possono essere applicativi (word, excel ecc.) o di sistema (Windows, MacOs ecc.).

Sort: ordinamento, utilizzato soprattutto nei ☞ database per organizzare l'archivio secondo particolari criteri.

Spam: termine utilizzato per indicare la posta indesiderata, generalmente inviata in maniera massiva e ripetuta, allo scopo di effettuare promozione pubblicitaria o perpetrare truffe.

SQL (Structured Query Language): è un linguaggio utilizzato per effettuare ricerche all'interno di ☞ *database*.

Tablet: è un computer portatile che permette all'utente di interfacciarsi con il sistema direttamente sullo schermo mediante una penna o le dita.

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol): definisce l'insieme di regole tecnologiche che consentono il funzionamento di internet. Tramite il protocollo TCP si "impacchettano" i dati da trasmettere, mentre attraverso il protocollo IP li si trasmette a destinazione.

Telecomunicazione: termine che indica un qualunque sistema per la trasmissione a distanza di informazioni di natura diversa (segnale telefonico, dati numerici, programmi televisivi ecc.), solitamente sotto forma di segnali trasmessi via cavo o diffusi mediante onde radio.

Template: con questo termine, che tradotto letteralmente significa "sagoma", vengono indicati i "modelli" di riferimento utilizzati per realizzare specifiche tipologie di documenti. I modelli di "Microsoft Word", per esempio, consentono di creare carte intestate, calendari, pubblicazioni, relazioni e molto altro ancora.

Terabyte (abbreviato Tb): multiplo di ☞ *byte*. Corrisponde a mille miliardi di byte, o anche a 1.024 ☞ *gigabyte*.

Twitter: ☞ *social network* nato nel 2006 che fornisce agli utenti una pagina personale aggiornabile attraverso brevi messaggi di testo (microblogging). Fino al 2017 il limite massimo per tali testi era di 140 caratteri, poi è stato portato a 280. Nell'ottobre 2022 Twitter è stato acquistato da Elon Musk.

Unix: sistema operativo particolarmente robusto, creato nel 1969 nei Bell Laboratories di AT&T. Si tratta di un sistema operativo *multiutente* (più utenti possono accedervi contemporaneamente) e *multitasking* (si possono eseguire più applicazioni contemporaneamente).

Upload: trasferire un ☞ *file* dal proprio computer a un altro tramite una ☞ *rete locale* o ☞ *internet*.

UPS: ☞ *gruppo di continuità*.

URL (Uniform Resource Locator): quando scriviamo un qualsiasi indirizzo web in un browser, stiamo indicando al programma l'URL del sito che ci interessa visitare. In pratica è quel nome univoco che ci consente di accedere alle risorse disponibili su Internet. Per trasformare l'URL nel corrispondente ☞ *indirizzo IP*, è necessario utilizzare un ☞ *DNS*.

1.2.4 | Modello ondulatorio dell'atomo (1930)

Principio di indeterminazione di Heisenberg

Il principio di indeterminazione di Heisenberg afferma che è impossibile conoscere simultaneamente e con una precisione grande a piacere la *posizione* e la *velocità* (o equivalentemente la *quantità di moto*) di una particella. Una conseguenza di tale principio è che per un elettrone in un atomo non si può parlare di traiettoria, ma solo di regione di spazio in cui è diversa da zero la probabilità di trovare l'elettrone in un dato istante; ciò a causa della naturale incertezza nella determinazione della sua posizione.

Il concetto di orbitale

Con la meccanica ondulatoria, al concetto di orbita di un elettrone si sostituisce quello di *orbitale*. Dato un elettrone di energia prefissata, si definisce orbitale la regione di spazio intorno al nucleo ove esiste un'alta probabilità (almeno del 90%) di trovare l'elettrone dato. Ogni orbitale è identificato da una funzione matematica, detta funzione d'onda ψ, che assegna alle regioni di spazio attorno al nucleo la probabilità di trovare un elettrone dotato di una certa energia. Nella funzione d'onda ψ compaiono alcune costanti numeriche, dette **numeri quantici**. In generale si può affermare che:

- ogni orbitale è univocamente determinato dai tre numeri quantici n, l, m;
- ogni orbitale può ospitare al massimo due elettroni (§ 1.3), che differiscono l'uno dall'altro nel valore del quarto numero quantico, m_s;
- orbitali che ospitano elettroni di pari energia si dicono isoenergetici, o degeneri (n ed l uguali);
- lo stato di un elettrone in un atomo è univocamente determinato dai valori dei suoi quattro numeri quantici n, l, m, m_s.

Valori numerici e significato fisico dei numeri quantici

- ***n*** = *numero quantico principale*, indica la *dimensione dell'orbitale* e quindi l'energia dell'elettrone, il *livello* (o *strato* o *guscio*) *energetico*. Il numero quantico principale n assume valori interi e positivi (1, 2, 3 ecc.): un più elevato valore di n corrisponde a una maggior energia dell'orbitale.
- ***l*** = *numero quantico secondario*, indica la *forma dell'orbitale* (quindi il momento angolare dell'elettrone) e rappresenta il *sottolivello* energetico. Per un certo valore di n, l può assumere valori da 0 a $(n - 1)$; così, per esempio, per $n = 4$, l può avere i valori di 0, 1, 2 e 3. Ai diversi valori di l corrispondono orbitali di forma diversa; i sottolivelli (e quindi gli orbitali) sono denominati con lettere nel modo seguente:
  - $l = 0$ sottolivello *s;*
  - $l = 1$ sottolivello *p;*
  - $l = 2$ sottolivello *d;*
  - $l = 3$ sottolivello *f.*
- ***m*** = *numero quantico magnetico*, indica l'*orientamento dell'orbitale* nello spazio.
  m può assumere valori compresi fra $-l$ e $+l$; così, per esempio, per $l = 1$ i possibili valori di m sono: -1, 0 e $+1$; questo significa che il sottolivello s ($l = 0$) comprende un solo orbitale (sferico), il sottolivello p ($l = 1$) comprende tre orbitali di pari energia, orientati in modo differente. Analogamente il sottolivello d ($l = 2$) comprende cinque orbitali e il sottolivello f ($l = 3$) sette orbitali.
- $\boldsymbol{m_s}$ = *numero quantico di spin*, indica il senso di rotazione dell'elettrone intorno al proprio asse; può assumere i valori $+1/2$ e $-1/2$.

Gli orbitali di un atomo aventi lo stesso n appartengono allo stesso *livello energetico*.
Gli orbitali con lo stesso l appartengono allo stesso *sottolivello* o *sottostrato*.
Dato che ogni orbitale può ospitare al massimo 2 elettroni si ha che:

- sottolivello $s \rightarrow$ al massimo 2 elettroni;
- sottolivello $p \rightarrow$ al massimo 6 elettroni;
- sottolivello $d \rightarrow$ al massimo 10 elettroni;
- sottolivello $f \rightarrow$ al massimo 14 elettroni.

Il livello energetico con numero quantico principale n contiene n^2 orbitali (fino a $n = 4$) e può ospitare al massimo $2n^2$ elettroni.

© Alpha Test

La distribuzione degli elettroni nei vari livelli e sottolivelli energetici di un atomo si rappresenta con una notazione indicata come **configurazione elettronica**.

L'ossigeno (Z = 8) ha configurazione elettronica $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$, dove i numeri 1 e 2 che precedono le lettere sono i valori del numero quantico principale, *s* e *p* sono i simboli dei sottolivelli (cioè del tipo di orbitale) e gli esponenti rappresentano il numero di elettroni presenti nell'orbitale (o orbitali).

Per scrivere correttamente la configurazione elettronica occorre conoscere l'ordine con cui sono riempiti i vari orbitali. L'ordine di riempimento è basato su tre regole:

- **Principio di Aufbau**
  Gli elettroni si dispongono in un atomo occupando prima gli orbitali liberi con energia minore. L'ordine di energia crescente per i primi otto sottolivelli è il seguente:
  1*s*, 2*s*, 2*p*, 3*s*, 3*p*, 4*s*, 3*d*, 4*p*,...
  Si noti che il riempimento del quarto livello inizia prima del completamento del terzo. L'energia degli orbitali *nd* è infatti superiore a quella degli orbitali $(n + 1)s$. L'energia degli orbitali *nf* è superiore a quella degli orbitali $(n + 1)p$ e $(n + 2)s$.
- **Principio di esclusione di Pauli**
  In un atomo non possono coesistere due o più elettroni che abbiano i quattro numeri quantici uguali. Ogni orbitale può quindi ospitare al massimo due elettroni, che devono avere spin opposto.
- **Principio della massima molteplicità (regola di Hund)**
  Se sono disponibili orbitali di pari energia (degeneri), gli elettroni si distribuiscono singolarmente, con spin paralleli (cioè tutti con $m_s = +1/2$ oppure tutti con $m_s = -1/2$), sul numero massimo possibile di questi.

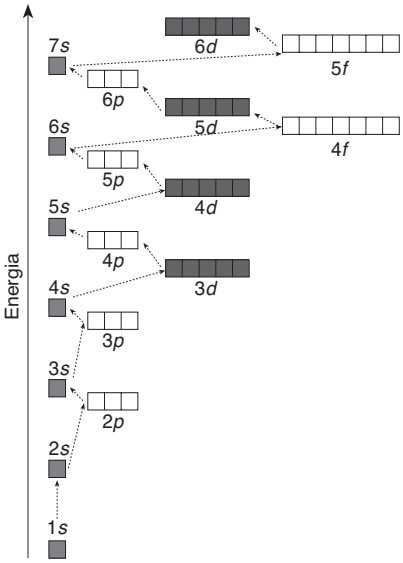
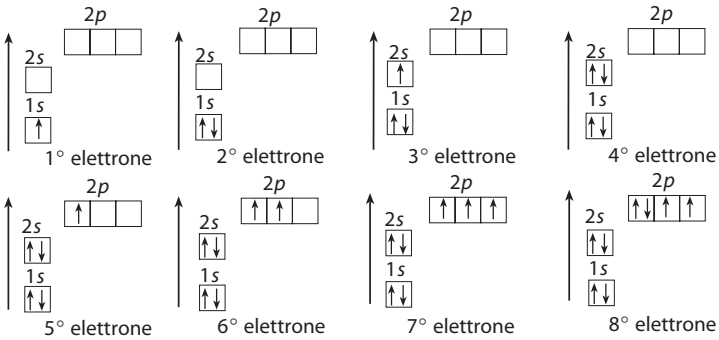


Diagramma di Aufbau che mostra la sequenza di riempimento degli orbitali

La configurazione elettronica dell'ossigeno (Z = 8) è: $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$. Si immagini di costruire tale struttura elettronica partendo dal solo nucleo dell'atomo di ossigeno e aggiungendo gli elettroni uno alla volta. Ogni orbitale si indica con un quadratino, ogni elettrone con una freccia (due frecce con verso opposto indicano due elettroni con numero quantico di spin opposto, ossia antiparalleli). Passo dopo passo si ottiene:



Osservazioni sulla costruzione dell'atomo di ossigeno

- Il terzo elettrone si dispone nell'orbitale sferico perché questo, tra i quattro orbitali del secondo livello energetico, è quello con energia minore.
- Il sesto elettrone non si accoppia all'elettrone già presente in uno dei tre orbitali di tipo *p* ma ne occupa uno dei due liberi, in accordo con il principio della massima molteplicità.

© Alpha Test

Con una logica analoga a quella seguita per l'atomo di ossigeno si possono ricavare le configurazioni elettroniche degli altri atomi, alcune delle quali sono riportate nella seguente tabella.

Configurazione elettronica dei primi 18 elementi della tavola periodica

Elemento	Numero atomico	Configurazione esterna	Elemento	Numero atomico	Configurazione esterna
H	1	$1s^1$	**Ne**	10	$1s^2\,2s^2\,2p^6$
He	2	$1s^2$	**Na**	11	$1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^1$
Li	3	$1s^2\,2s^1$	**Mg**	12	$1s^2\,2s^2\,2p^6 3s^2$
Be	4	$1s^2\,2s^2$	**Al**	13	$1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^1$
B	5	$1s^2\,2s^2\,2p^1$	**Si**	14	$1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^2$
C	6	$1s^2\,2s^2\,2p^2$	**P**	15	$1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^3$
N	7	$1s^2\,2s^2\,2p^3$	**S**	16	$1s^2\,2s^2\,2p^6 3s^2\,3p^4$
O	8	$1s^2\,2s^2\,2p^4$	**Cl**	17	$1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^5$
F	9	$1s^2\,2s^2\,2p^5$	**Ar**	18	$1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6$

1.4 | Tavola periodica degli elementi

Ogni elemento chimico è individuato tramite un nome e un simbolo costituito da una o due lettere (generalmente ricavate dal nome inglese o latino), di cui la prima sempre maiuscola e la seconda sempre minuscola.

1.4.1 | Principio di costruzione della tavola periodica

Nella tavola periodica (riportata al termine della parte di chimica) gli elementi sono incasellati in ordine di numero atomico crescente in file orizzontali, andando a capo quando inizia il riempimento di un nuovo livello energetico.

Ogni riga orizzontale è detta **periodo** e corrisponde al riempimento degli orbitali di un livello. Ogni colonna è detta **gruppo**.
Gli elementi di uno stesso gruppo hanno la stessa configurazione elettronica esterna, ovvero lo stesso numero di elettroni nel livello energetico esterno, questo viene definito *livello* o *guscio di valenza* e gli elettroni che vi risiedono sono detti *elettroni di valenza*.

I periodi sono 7 (corrispondenti ai sette livelli energetici) e sono indicati con numeri arabi. I gruppi sono invece indicati con numeri romani e con la lettera A (8 gruppi) o B (10 gruppi). Gli elementi dei gruppi A sono chiamati *elementi rappresentativi* e hanno gli elettroni più esterni negli orbitali *s* o *p*. Gli elementi dei gruppi B sono detti *elementi di transizione* e hanno il sottolivello *d* parzialmente riempito. Nel sesto e nel settimo periodo sono inserite due file di elementi chiamati *elementi di transizione interna* (lantanidi e attinidi), caratterizzati dal sottolivello *f* parzialmente riempito.

Per evitare equivoci causati dal fatto che nella tavola periodica esistono gruppi "A" e gruppi "B" la IUPAC[1] ha recentemente proposto una nuova numerazione dei gruppi basata su un numero progressivo da 1 a 18. Attualmente sono in uso entrambe le numerazioni e generalmente i quesiti delle prove di ammissione fanno riferimento alla numerazione tradizionale, la stessa cui fanno riferimento i quesiti di questo libro.

1. L'International Union for Pure and Applied Chemistry (Unione internazionale di chimica pura e applicata) è un'organizzazione non governativa internazionale dedita al progresso della chimica, costituita nel 1919 a Londra e con sede centrale a Zurigo.