

Ecologia e Biologia



Rita Dougan 2022

Elementi chimici

Tutta la materia che ci circonda è formata da un numero ridotto di circa 100 sostanze semplici:

elementi chimici

Elemento chimico:

sostanza pura che non può essere scomposta in sostanze più semplici, è formata da atomi dello stesso tipo, viene anche detto sostanza semplice

Atomo:

la più piccola particella di un elemento chimico che ne conserva tutte le proprietà

Tavola periodica degli elementi chimici

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	H																	He
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra																
				La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
				Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lw

Elementi e composti

Associazione di vari elementi



composto

Tutti i **composti** presenti in natura sono formati dall'associazione di atomi dei vari elementi presenti nella tavola periodica

Caratteristiche dei Composti

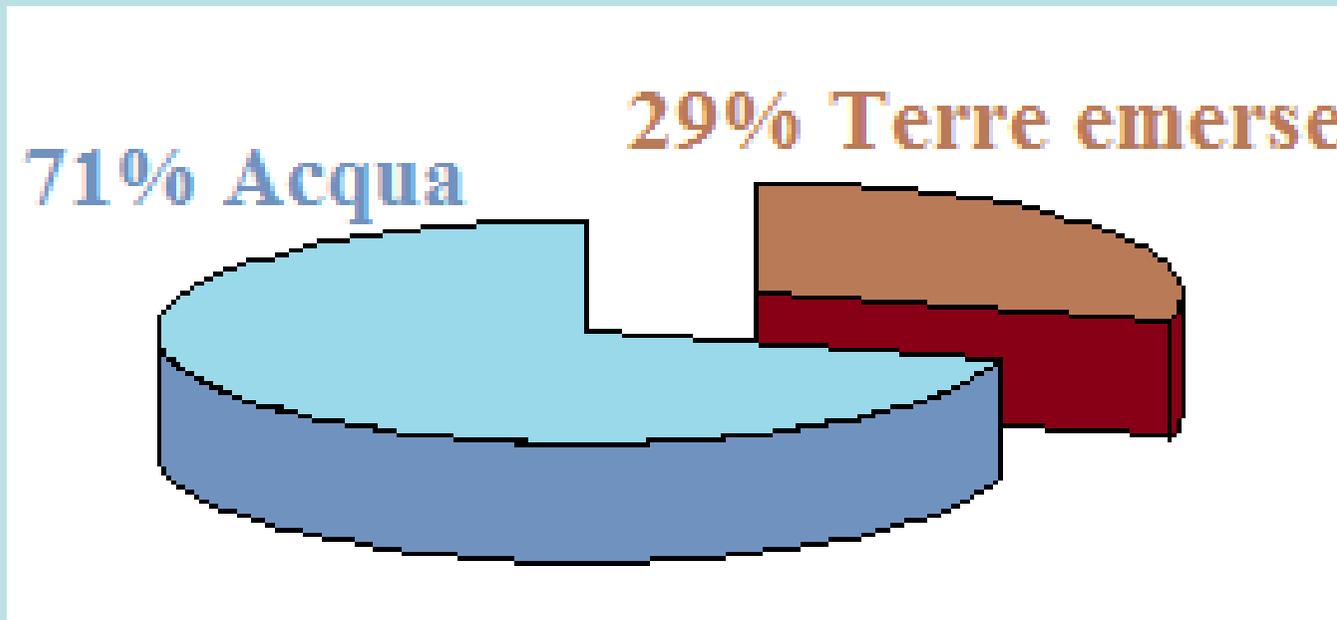
Composto: sostanza pura che può essere scomposta in 2 o più sostanze più semplici, ha una composizione definita, rappresentata da una formula

Sostanza pura: sistema omogeneo costituito da una sola sostanza e che presenta punti fissi di ebollizione (p.e.) e di fusione (p.f.)

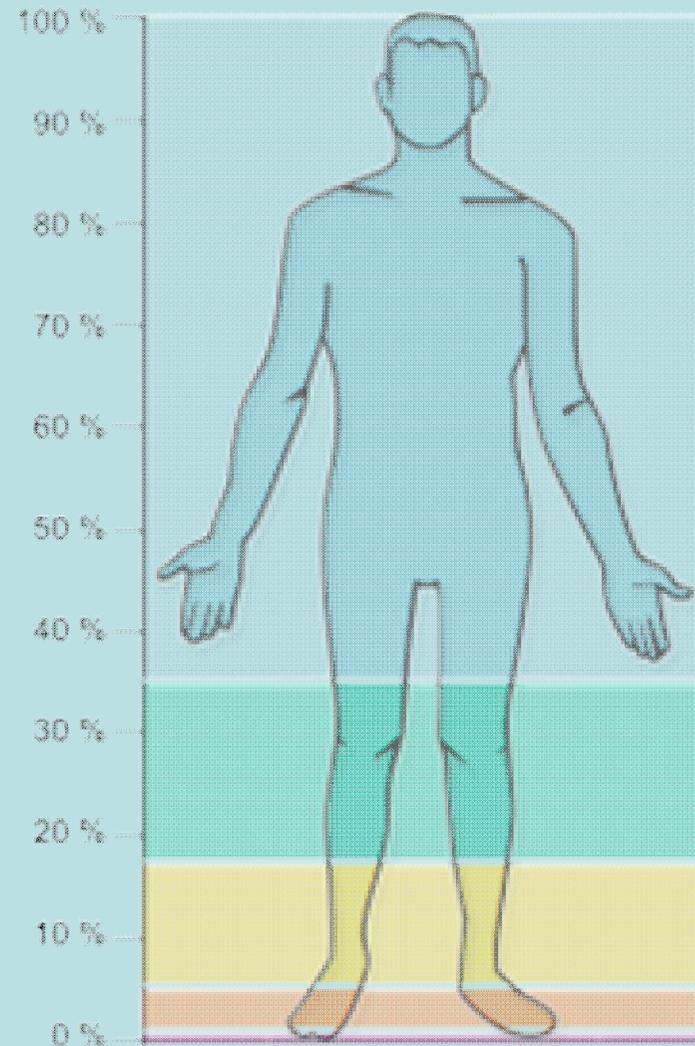
Quali sono le sostanze e i composti
essenziali per la vita?

Acqua: senza acqua non c'è vita

Sulla Terra l'acqua copre il 71% della superficie del pianeta ed è il principale costituente del corpo umano.



% acqua nel corpo umano



Acqua: 65%

Proteine: 16%

Lipidi: 13%

Sali minerali: 5%

Glucidi: 1%

Vitamine: tracce

Proprietà dell'acqua

Le principali proprietà dell'acqua:

- Tensione superficiale
- Capillarità
- Calore specifico
- Densità
- Viscosità
- Capacità solvente

Tensione superficiale

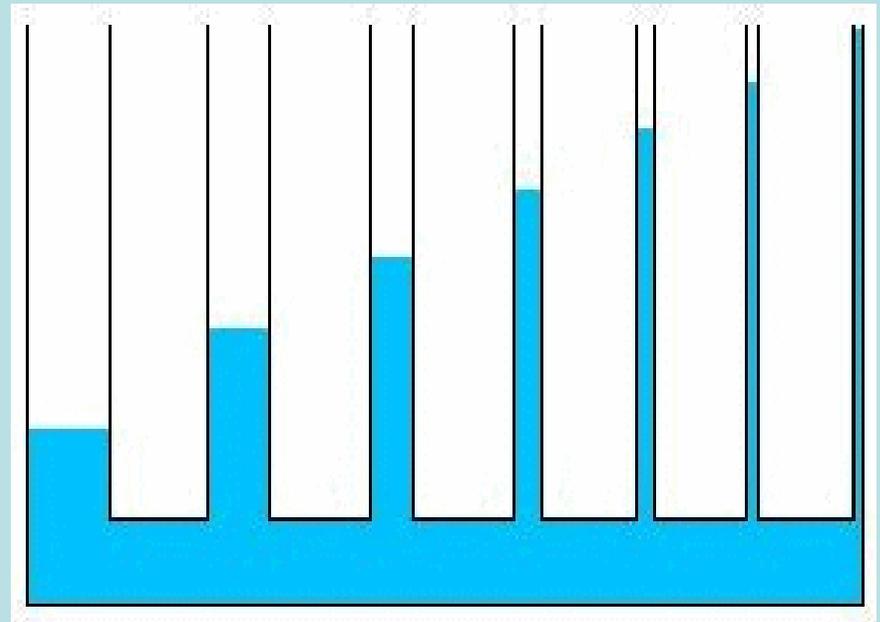
L'acqua possiede un'elevata tensione superficiale: sulla superficie dell'acqua si forma una specie di "pellicola" elastica, le gocce d'acqua tendono ad assumere un volume sferico.

Le varie molecole d'acqua sono infatti unite dalla forza di coesione.



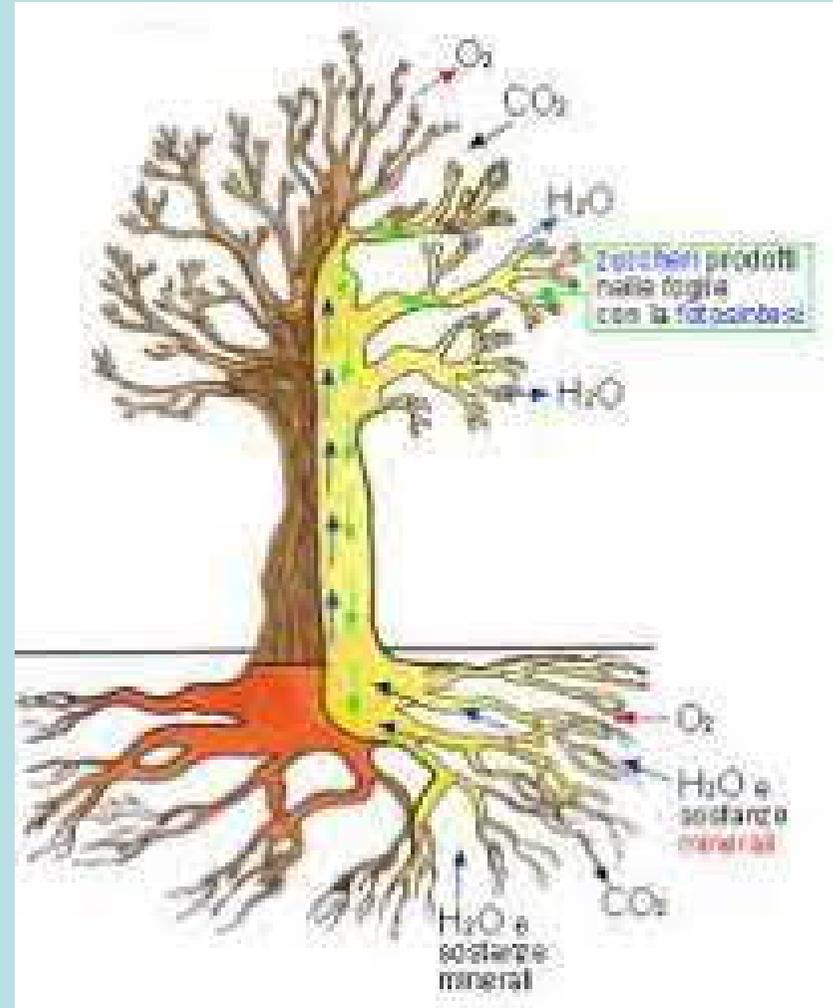
Capillarità

La molecola di H_2O è capace di muoversi in spazi molto ridotti, come ad esempio le tubature, e riesce a risalire anche lungo i più stretti condotti.



Capillarità

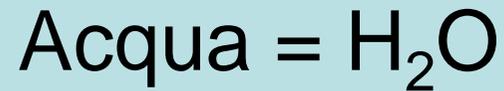
Una delle conseguenze della capillarità è l'assunzione da parte delle piante di acqua e sali minerali dal terreno, attraverso le radici.



Densità



Acqua



2 atomi di idrogeno e 1 atomo di ossigeno

Idrogeno e ossigeno sono 2 **elementi chimici**
L'acqua è un **composto**

Formula dell'acqua

- Perché proprio H_2O ?
- Perché rapporto 2 : 1 ?
- Dipende dalla struttura dell'atomo di idrogeno e da quello di ossigeno

Atomo

L'atomo è formato da:

una parte centrale detta **nucleo**

circondato da una nuvola di **elettroni** di densità
variabile

Proprietà chimiche di un atomo

Dipendono da:

numero atomico

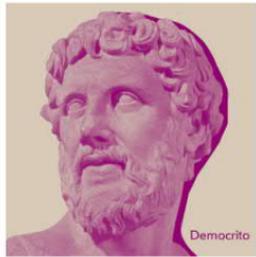


configurazione elettronica

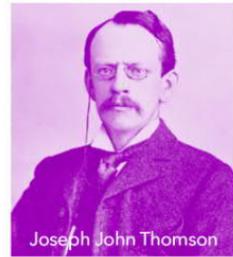


numero e forma degli orbitali atomici
dove si trovano gli elettroni

Strutture atomiche



DEMOCRITO
460 A.C.



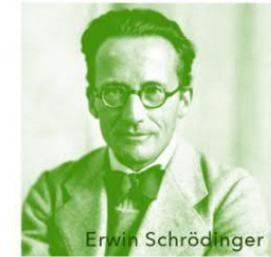
THOMPSON
1897



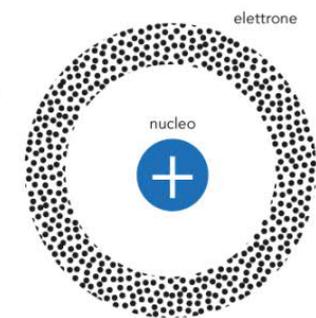
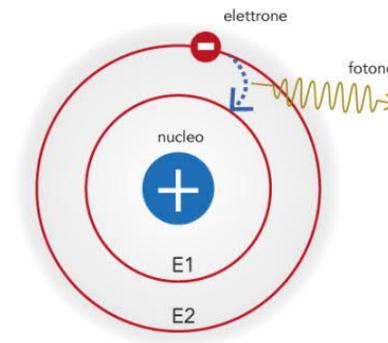
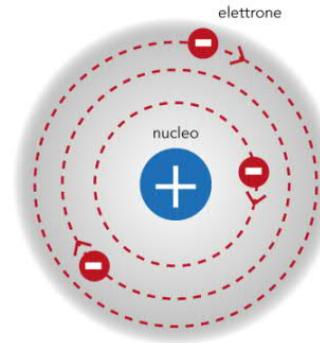
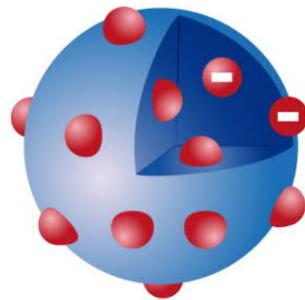
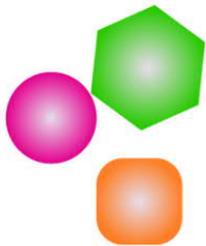
RUTHERFORD
1912



BOHR
1913

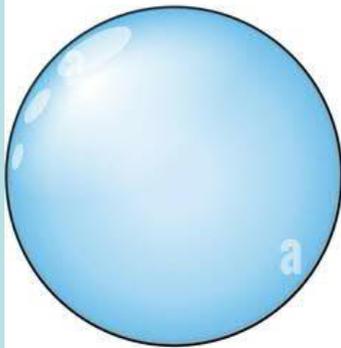


SCHRÖDINGER
1930



Atomic models

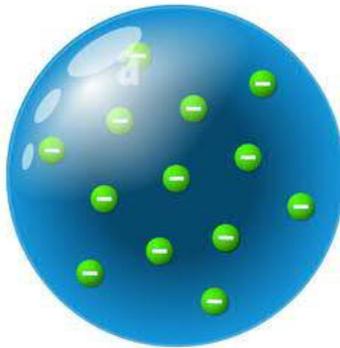
Solid sphere model



1803

J. Dalton

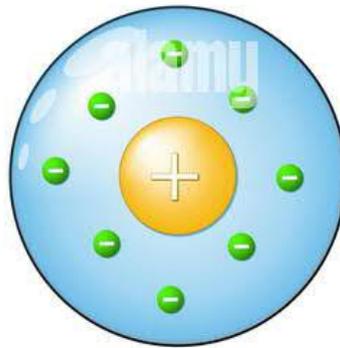
Plum pudding model



1897

J. Thomson

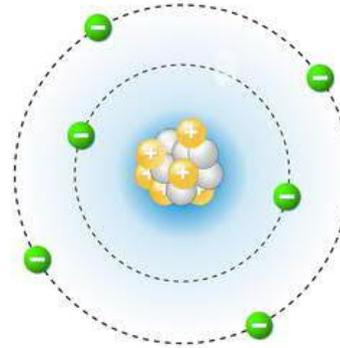
Planetary model



1911

E. Rutherford

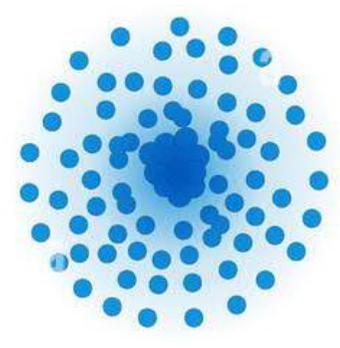
Bohr model



1913

N. Bohr

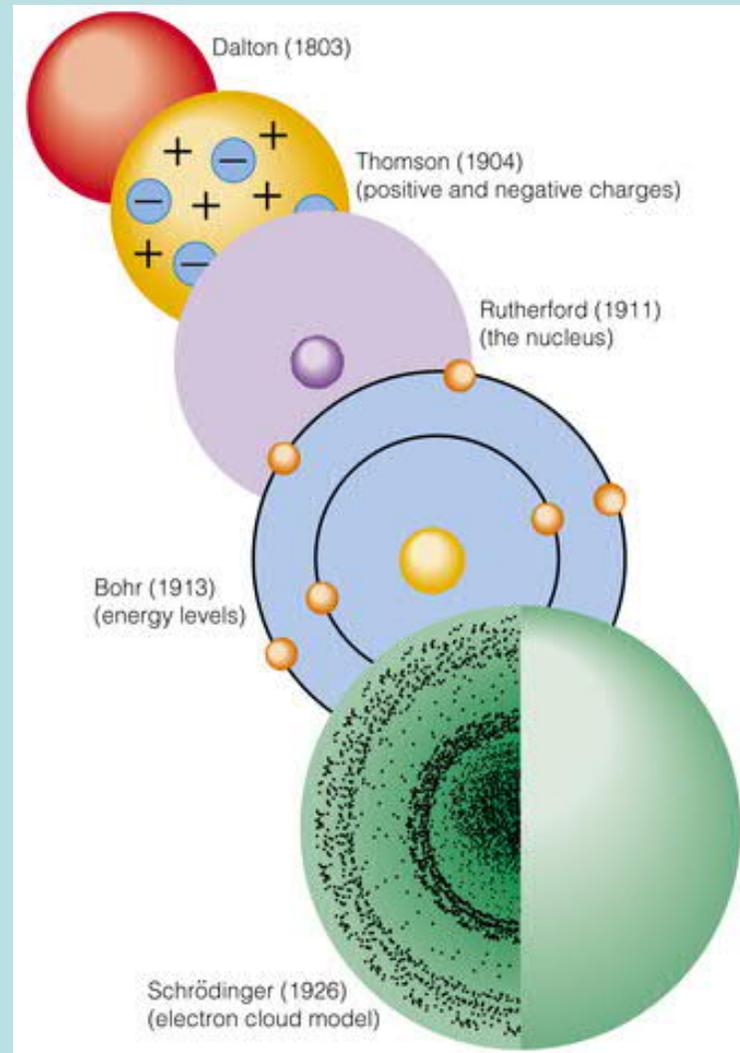
Quantum model



1926

E. Schrödinger

Strutture atomiche



Dimensioni atomo

Mettendo in fila 1 milione di atomi di carbonio si otterrebbe lo spessore di un capello

Atomo = campo da calcio

nucleo = biglia di 1 mm al centro del campo.

Nucleo = arancia

atomo = diametro di parecchi chilometri

Nucleo

È una piccola porzione dell'atomo in cui è concentrata la quasi totalità della massa.

È costituito da **neutroni** (n) e **protoni** (p+)

Neutrone: particella elettricamente **neutra**
dimensioni = $\sim 10^{-15}$ m
massa = $1,675 \times 10^{-27}$ kg

Protone: particella con carica elettrica **positiva** (+1)
dimensioni = $\sim 10^{-15}$ m
massa = $1,673 \cdot 10^{-27}$ kg,

Elettroni

Elettrone: particella con carica elettrica **negativa** (-1)
dimensioni = trascurabili
massa = $9,11 \times 10^{-31}$ Kg

Gli elettroni carichi negativamente si muovono nello spazio che circonda il nucleo senza seguire un'orbita precisa (l'elettrone si dice quindi "**delocalizzato**"), rimanendo confinati all'interno degli **orbitali** (o "**livelli energetici**").

numero di elettroni = numero di protoni

Ioni

Se il numero di elettroni presenti nell'atomo è differente dal numero di protoni, l'atomo perde la sua neutralità e si parla di "ione"

Ione positivo = atomo che ha perso elettroni,
è chiamato **catione**

Ione negativo = atomo che ha acquistato elettroni,
è chiamato **anione**

Orbitale

L'**orbita** indica un percorso definito e prevedibile

L'**orbitale** è la regione dello spazio attorno al nucleo in cui è massima la probabilità di trovare l'elettrone, in base all'energia che possiede

Livelli energetici e orbitali

Gli elettroni in un atomo occupano una serie di livelli energetici che circondano il nucleo:

- il **primo livello** è quello a più bassa energia e più vicino al nucleo
- per i **livelli successivi** aumentano sia la distanza sia l'energia.
- ogni **livello** contiene dei **sottolivelli**, detti **orbitali atomici**, che hanno forma ed energia caratteristiche e occupano una specifica regione dello spazio

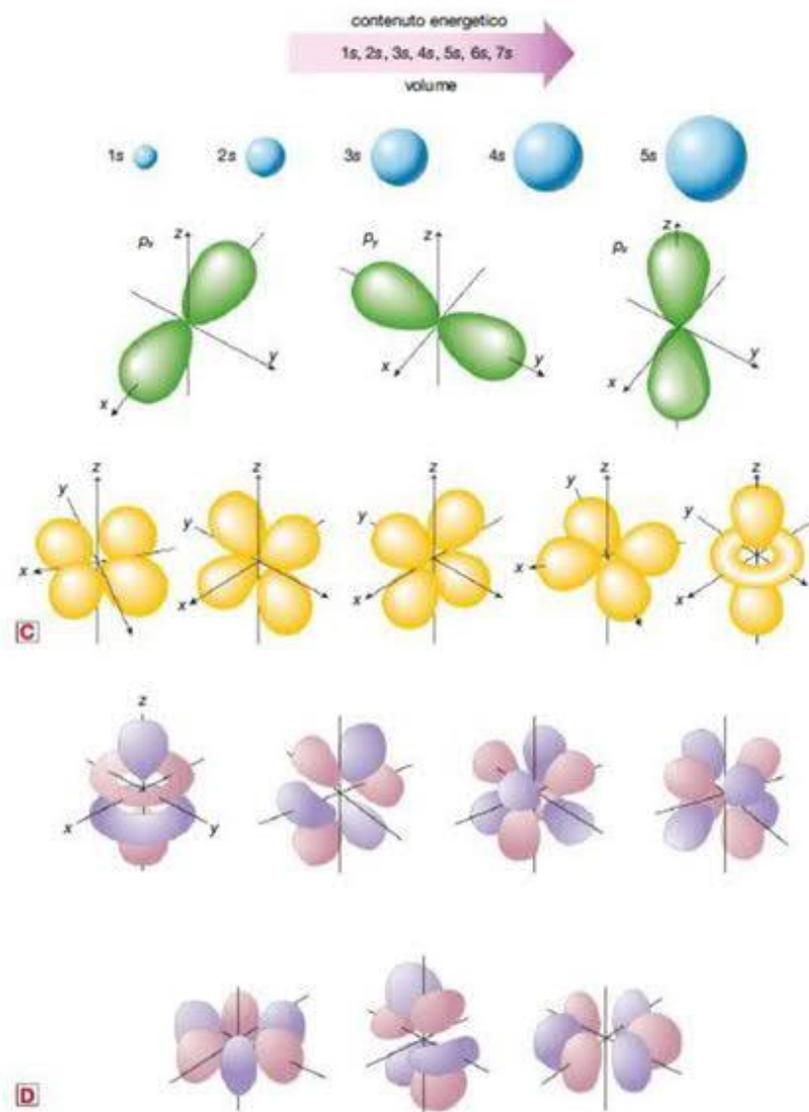
Gli orbitali atomici

Sottolivello s

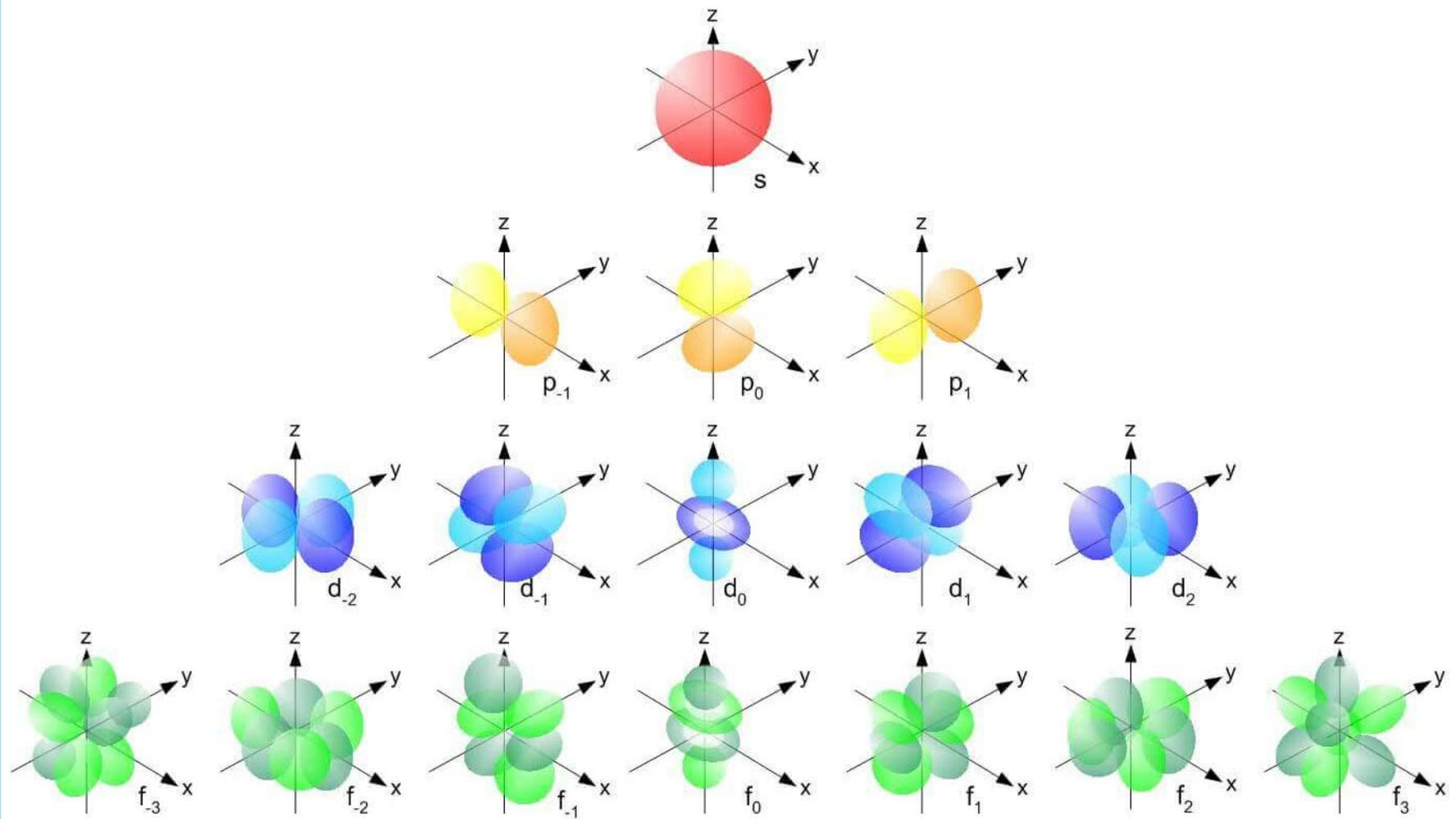
Sottolivello p

Sottolivello d

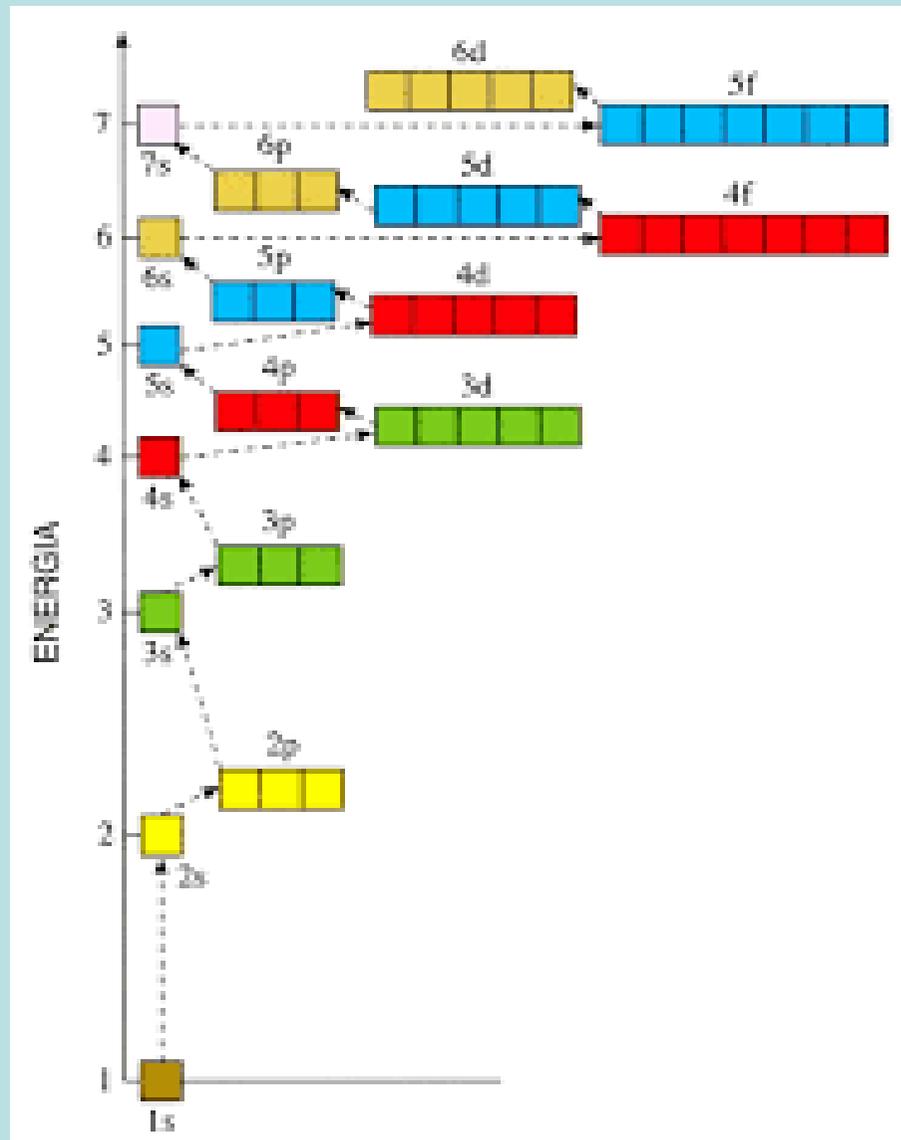
Sottolivello f



Orbitali atomici



Configurazioni elettroniche



Numero atomico e numero di massa

Numero atomico (Z) = numero protoni

Numero di massa (A) =
= numero protoni + numero neutroni

Isotopi: atomi con stesso numero di protoni,
ma diverso numero di neutroni

Numero dei neutroni: $(A) - (Z)$

Numero protoni = numero elettroni (atomo elettricamente neutro)

Tavola periodica

Gli elementi chimici sono disposti nella tavola periodica in base al loro numero atomico.

Perchè si forma un legame chimico?

Gli atomi tendono a legarsi spontaneamente



ottenere la stabilità della loro configurazione elettronica (regola dell'ottetto)

"maggiore stabilità = minore energia"

Legame chimico

Forza che tiene uniti gli atomi in una molecola

Le molecole degli elementi chimici sono formate da atomi uguali legati tra loro

esempi: O_2 H_2 P_4

Le molecole dei composti sono formate da 2 o più atomi diversi legati tra loro

esempi: H_2O NH_3 CH_4 H_2SO_4

Molecola

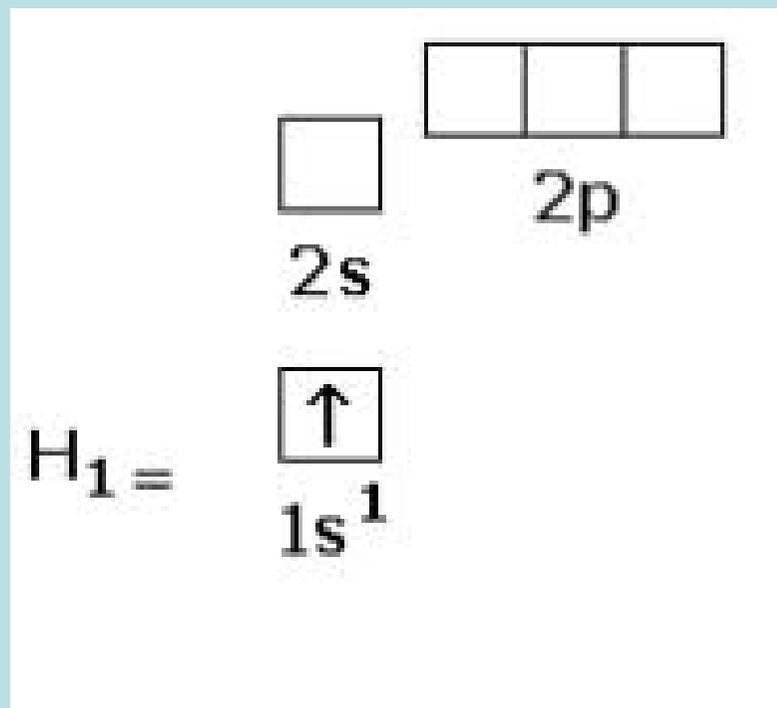
E' la più piccola parte di un elemento o di un composto che conserva tutte le proprietà fisiche dell'elemento o del composto

Ogni molecola è rappresentata da una **formula chimica** che specifica il tipo e il numero di atomi che la compongono

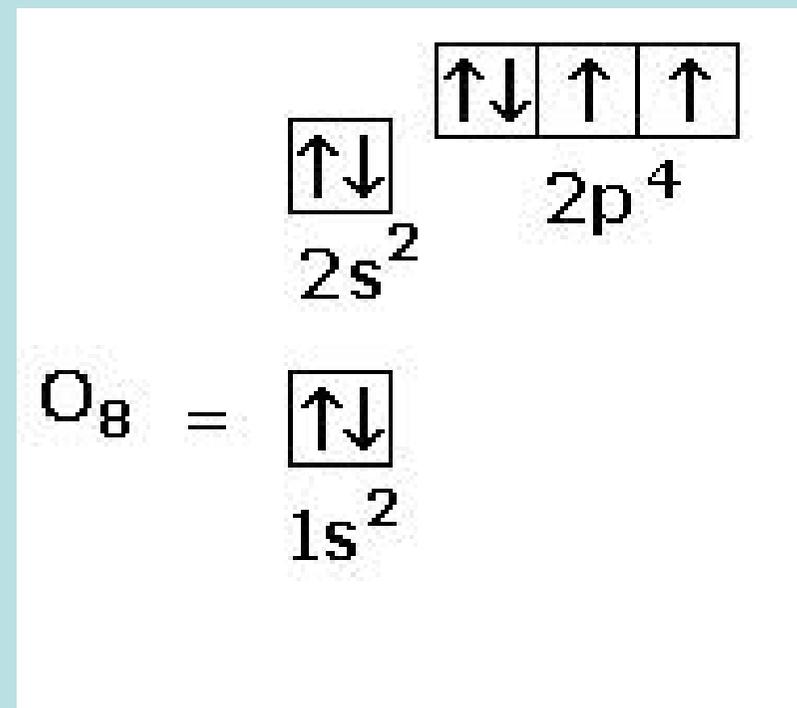
Tutte le molecole sono formate da atomi tenuti insieme da un legame chimico

Perchè H₂O?

Idrogeno H --> Z = 1

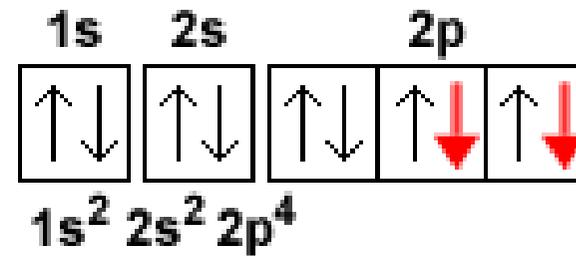


Ossigeno O --> Z = 8



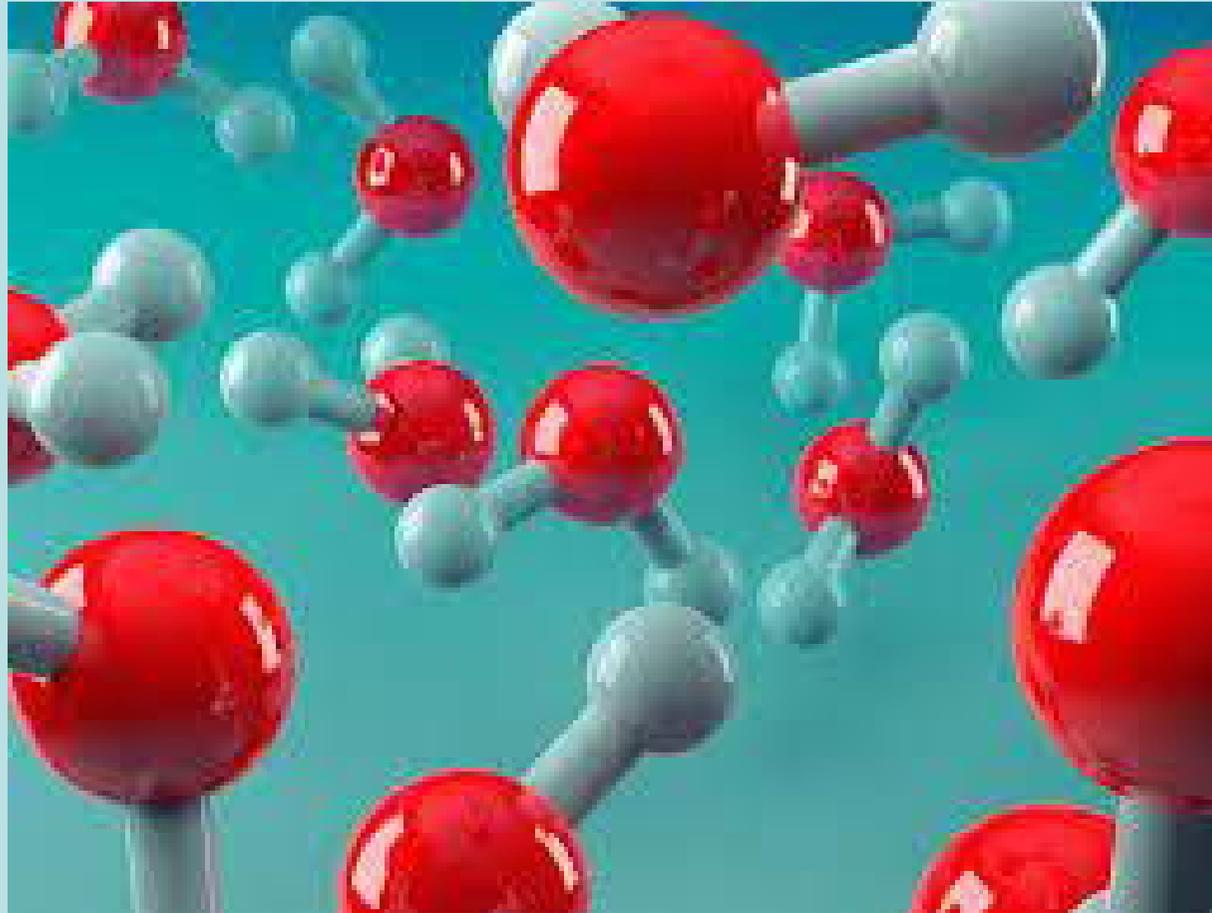
La molecola H₂O

**2 atomi
di idrogeno**
+
**1 atomo di
ossigeno**



**2 elettroni
degli atomi
di idrogeno**

Ecologia e Biologia



Rita Dougan 2022