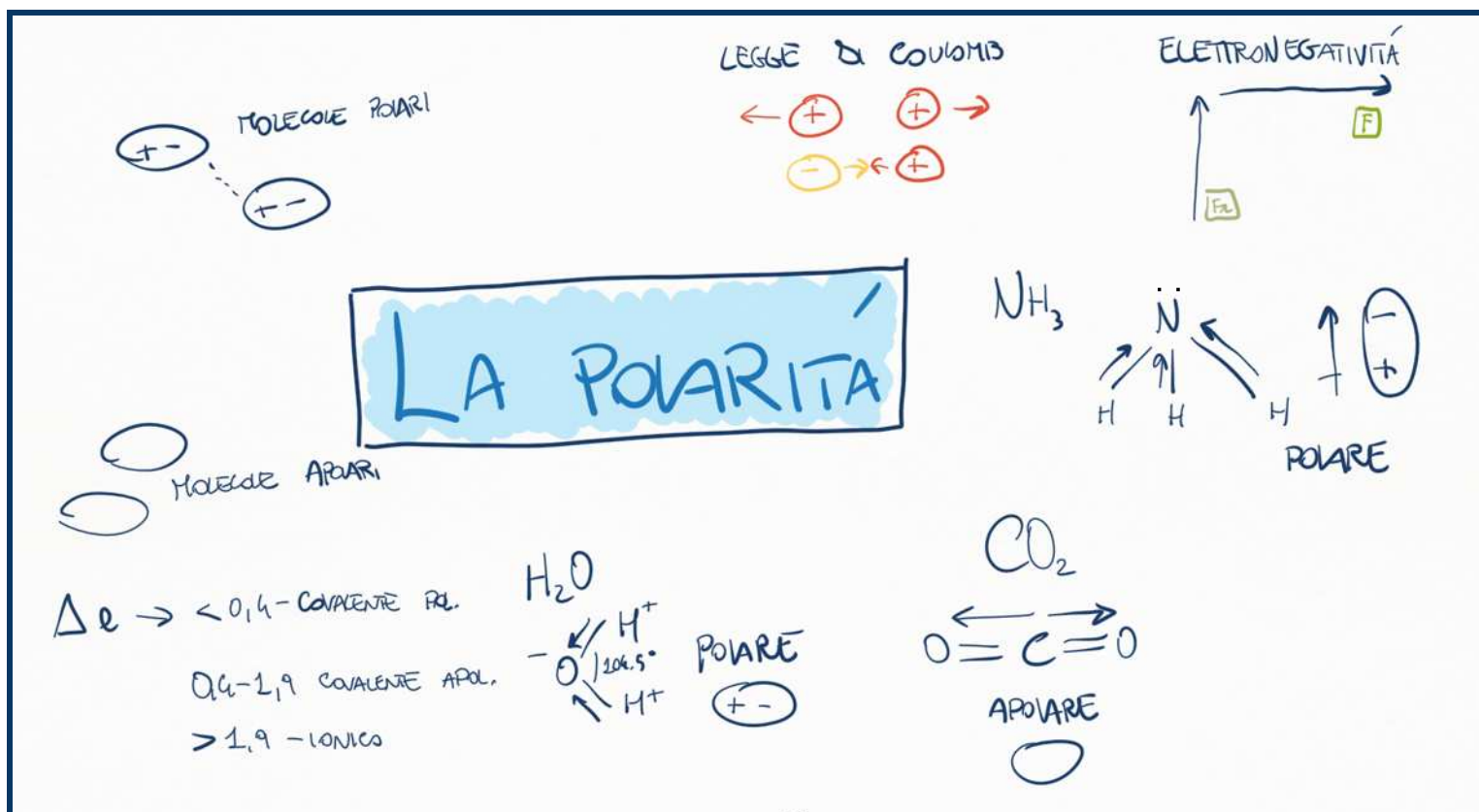


La polarità delle molecole

Relazione di laboratorio.

Alex Lembo

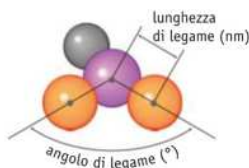
18/03/2023



Obiettivo:

Verificare la polarità delle molecole

Introduzione teorica:



- **I legami chimici** avvengono tra gli 89 elementi presenti in natura per formare innumerevoli composti. I legami chimici sono il risultato di un equilibrio tra diverse cariche: **forze di repulsione** e **forze di attrazione**. Per stabilire questo equilibrio gli atomi si dispongono ad una precisa distanza (lunghezza di legame) e occupano una posizione definita (angolo di legame).

- **Gli elettroni di legame** sono gli elettroni che si trovano nel livello più esterno e possono essere impegnati per formare i legami tra gli atomi.
- **La regola dell'ottetto** afferma che ogni atomo, attraverso la cessione o l'acquisto di elettroni, tende ad assumere la configurazione elettronica del gas nobile più vicino con 8 elettroni nel guscio di valenza.

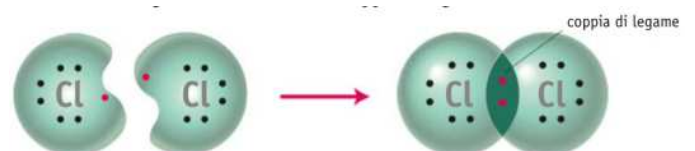
	VIII
1°	He
2°	Ne
3°	Ar
4°	Kr
5°	Xe
6°	Rn

La tabella periodica mostra i valori di elettronegatività per ogni elemento. Una freccia orizzontale sopra la tabella indica l'aumento dell'elettronegatività da sinistra a destra. Una freccia verticale a destra della tabella indica l'aumento dell'elettronegatività dal basso verso l'alto.

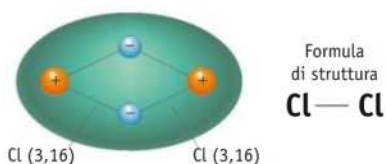
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII										
1	H 2,20							He										
2	Li 0,98	Be 1,57						Ne										
3	Na 0,93	Mg 1,31						Ar										
4	K 0,82	Ca 1,00	Sc 1,36	Ti 1,54	V 1,63	Cr 1,66	Mn 1,55	Fe 1,83	Co 1,88	Ni 1,91	Cu 1,90	Zn 1,65	Ga 1,81	Ge 2,01	As 2,18	Se 2,55	Br 2,96	Kr
5	Rb 0,82	Sr 0,95	Y 1,22	Zr 1,33	Nb 1,60	Mo 2,16	Tc 1,90	Ru 2,20	Rh 2,28	Pd 2,20	Ag 1,93	Cd 1,69	In 1,78	Sn 1,96	Sb 2,05	Te 2,10	I 2,66	Xe
6	Cs 0,79	Ba 0,89	La 1,10	Hf 1,30	Ta 1,50	W 2,36	Re 1,90	Os 2,20	Ir 2,20	Pt 2,28	Au 2,54	Hg 1,90	Tl 2,33	Pb 2,02	Bi 2,02	Po 2,00	At 2,20	Rn
7	Fr 0,70	Ra 0,90	Ac 1,18	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og

- **L'elettronegatività** è la capacità di un atomo di attrarre a sé gli elettroni. Segue l'andamento periodico, crescendo dal basso verso l'alto e da sinistra verso destra.

- **Il legame covalente** è l'insieme delle forze di natura elettrica che unisce due atomi che hanno in comune una coppia

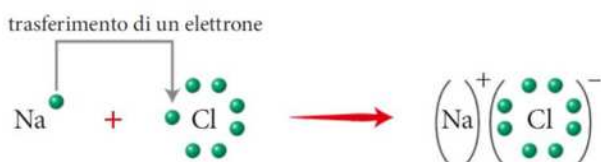
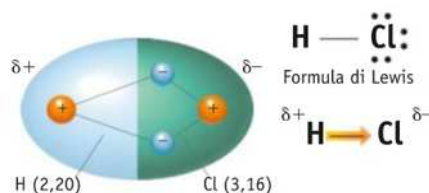


di elettroni, coppia condivisa dai due atomi in quanto attratta da entrambi i nuclei.



- **Il legame covalente apolare (o puro)** è un legame che si instaura tra atomi uguali o con differenza di elettronegatività inferiore a 0,4.

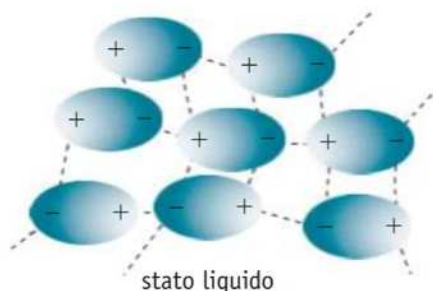
- **Il legame covalente polare (o polarizzato)** è un legame covalente in cui gli elettroni condivisi sono disposti in modo non simmetrico tra i due atomi in quanto hanno una differenza di elettronegatività compresa tra 0,4 e 1,9.



- **Il legame ionico** è dovuto alla forza di attrazione elettrostatica che tiene uniti gli ioni di carica opposta. L'atomo che

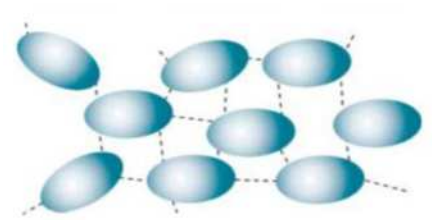
ha ceduto uno o più elettroni è uno ione **catione**. L'atomo che ha acquistato uno o più elettroni è uno ione **anione**.

- Le molecole che, a causa di una distribuzione asimmetrica delle cariche elettriche, presentano due distinte polarità sono chiamate **molecole polari**. Le sostanze costituite da molecole polari sono chiamate sostanze polari.
- Le molecole che, a causa di una distribuzione simmetrica delle cariche elettriche, non presentano distinte polarità delle **molecole apolari**. Le sostanze costituite da molecole apolari sono chiamate sostanze apolari.

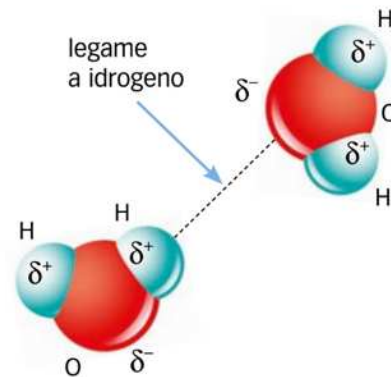
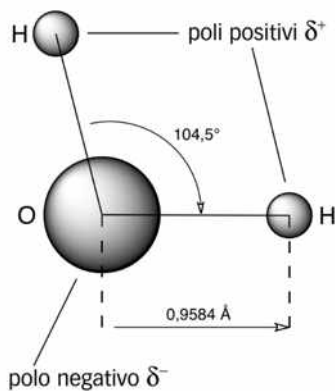


- Le forze di attrazione di natura elettrica che si stabiliscono tra molecole polari prendono il nome di **forze di attrazione dipolo-dipolo**.

- Le forze di attrazione di natura elettrica che si stabiliscono tra le molecole apolari prendono il nome di **forze di dispersione di London**.



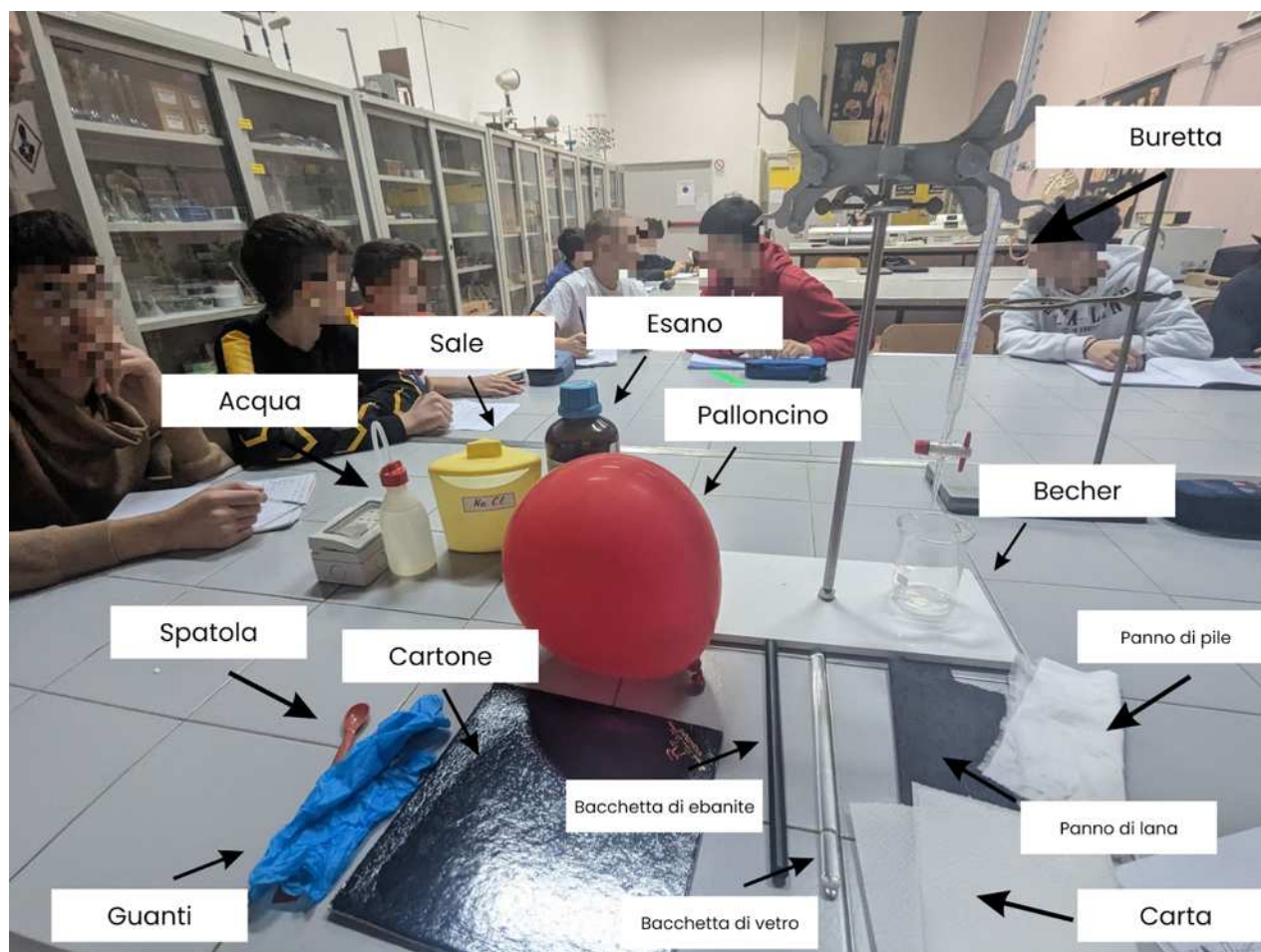
- L'acqua è una molecola binaria composta da un atomo di ossigeno e due di idrogeno. La sua struttura non è regolare ma assume la forma di un tetraedro non regolare. Gli atomi tra loro formano un angolo di 104,5 gradi. Il legame che si instaura tra le varie molecole d'acqua è il legame a idrogeno. Il legame si instaura tra il polo negativo di una molecola (atomo di ossigeno) e il polo positivo di un'altra (atomo di idrogeno).



Materiale:

Strumenti di misura	Materiale	Sostanze
Buretta	Becher Bacchetta di ebanite Bacchetta di vetro Palloncino Spatola Panno di lana	Esano (C_6H_{14}) Sale ($NaCl$) Acqua di rubinetto (H_2O)

	Panno di pile Carta Guanti Cartone	
--	---	--



Valutazione rischi:

Rischio fisico (meccanico), rischio chimico

Scheda di sicurezza esano:

2.2 Elementi dell'etichetta

Etichettatura secondo il Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP)

Avvertenza

Pericolo

Pittogrammi

GHS02, GHS07,
GHS08, GHS09



Indicazioni di pericolo

H225	Liquido e vapori facilmente infiammabili
H304	Può essere letale in caso di ingestione e di penetrazione nelle vie respiratorie
H315	Provoca irritazione cutanea
H336	Può provocare sonnolenza o vertigini
H361f	Sospettato di nuocere alla fertilità
H373	Può provocare danni agli organi (sistema nervoso) in caso di esposizione prolungata o ripetuta (in caso di inalazione)
H411	Tossico per gli organismi acquatici con effetti di lunga durata

Consigli di prudenza

Consigli di prudenza - prevenzione

P202	Non manipolare prima di avere letto e compreso tutte le avvertenze.
P280	Indossare guanti/proteggere gli occhi.

Consigli di prudenza - reazione

P303+P361+P353	IN CASO DI CONTATTO CON LA PELLE (o con i capelli): togliersi di dosso immediatamente tutti gli indumenti contaminati. Sciacquare la pelle [o fare una doccia].
P304+P340	IN CASO DI INALAZIONE: trasportare l'infortunato all'aria aperta e mantenerlo a riposo in posizione che favorisca la respirazione.
P308+P313	IN CASO di esposizione o di possibile esposizione, consultare un medico.

Uso riservato agli utilizzatori professionali

Etichettatura di imballaggi che non contengono una quantità superiore a 125 ml

Avvertenza: **Pericolo**

Simbolo/i



H304	Può essere letale in caso di ingestione e di penetrazione nelle vie respiratorie.
H361f	Sospettato di nuocere alla fertilità.
P202	Non manipolare prima di avere letto e compreso tutte le avvertenze.
P280	Indossare guanti/proteggere gli occhi.
P308+P313	IN CASO di esposizione o di possibile esposizione, consultare un medico.

Procedimento:

1. Inserire l'acqua all'interno della buretta;
2. Con il panno di lana elettrizzare la bacchetta di ebanite;

3. Aprire il rubinetto della buretta e avvicinare la bacchetta al flusso d'acqua.
4. Indossare i guanti;
5. Elettrizzare la bacchetta di vetro con la carta;
6. Aprire il rubinetto della buretta e avvicinare la bacchetta al flusso d'acqua.
7. Spargere il sale sul cartone;
8. Elettrizzare il palloncino con il panno di lana.

Osservazioni:

Quando si avvicina la bacchetta di ebanite, elettrizzata con il panno di lana, il flusso d'acqua viene deviato in direzione della bacchetta.



Quando si avvicina invece la bacchetta di vetro, precedentemente elettrizzata con la carta, il flusso viene deviato ma con un'intensità minore.



Elettrizzando un palloncino e avvicinandolo a del sale, si osserva che quest'ultimo viene attratto dal palloncino.



Tra le sostanze viene indicato l'esano ma non viene utilizzato in quanto comporta diversi rischi, come indicato nella scheda di sicurezza.

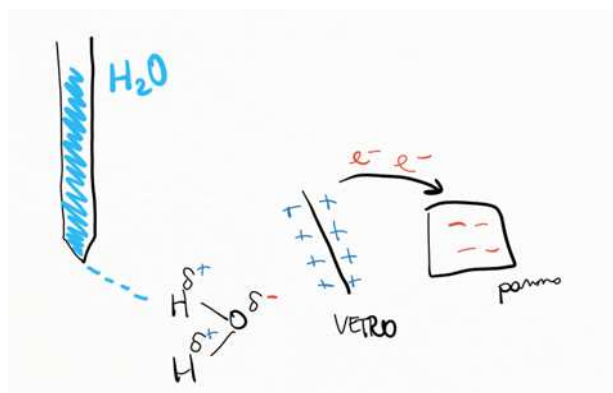
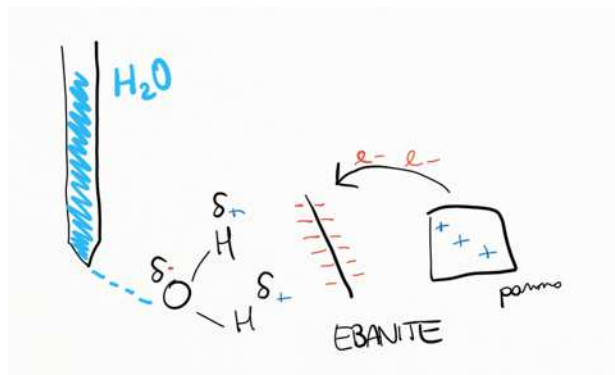
Conclusioni:

La formula chimica dell'acqua è H_2O : è composta da due atomi di idrogeno e da un atomo di ossigeno. Il legame che unisce questi due atomi è un legame di tipo covalente polare per via della differenza di elettronegatività, pari a 1,4.

I due atomi di idrogeno mettono in condivisione il loro unico elettrone e in questo modo ciascun atomo completano il guscio di valenza e raggiungono la stabilità.

L'elemento più elettronegativo è in questo caso l'ossigeno che assume una parziale carica positiva. Al contrario, l'idrogeno, essendo meno elettronegativo, avrà una parziale carica negativa. Per via di questa configurazione si viene a creare un campo elettrico.

La polarità dell'acqua è anche giustificata dalla sua geometria molecolare. Essa dipende dalle forze di repulsione e corrisponde ad un tetraedro non regolare. Di norma l'angolo di un tetraedro è di 109 gradi, ma in questo caso è pari a 104,5. Strofinando la bacchetta di vetro con la carta essa si carica positivamente. Nel caso della bacchetta di ebanite si carica invece negativamente. In entrambi i casi il flusso dell'acqua viene deviato. Questo avviene in quanto l'acqua presenta il dipolo elettrico (due poli: uno positivo e uno negativo): quando si avvicina la bacchetta di vetro viene attratto il polo negativo e quando si avvicina la bacchetta di ebanite viene attratto il polo positivo, nella piena applicazione della legge di Coulomb.



Per lo stesso motivo, elettrizzando un palloncino tramite strofinio, questo avrà la capacità di attrarre a sé il sale. Il sale presenta la formula $NaCl$ e la differenza di elettronegatività è pari a 2,1. L'elemento più elettronegativo è il cloro che acquisterà un elettrone (anione) dal sodio, che invece lo cederà (catione). Il legame è di tipo ionico e anche in questo caso è presente un dipolo. Per strofinio, il palloncino si carica

negativamente e sarà in grado di attirare cariche positive.

La formula chimica dell'esano è C_6H_{14} . Normalmente il legame che si instaura tra questi due elementi è di tipo covalente polare, ma non in questo caso. La geometria della molecola è regolare e fa sì che il baricentro delle cariche si trovi al centro annullando l'effetto delle cariche. L'esano non presenta un dipolo elettronico e il flusso dell'acqua non viene deviato.

