

I principali legami chimici

Il legame chimico

La **forza di legame** non è legata al concetto fisico di forza (espressa in newton), ma alla quantità di energia che occorre per rompere i legami.



	Tipo di legame	Energia necessaria per rompere 1 mol di legami (kJ/mol)	
Forze interatomiche	covalente, ionico, metallico	≈ 40-1000	
Forze intermolecolari	legame a idrogeno	≈ 10-40	
	forze di van der Waals	forze dipolo-dipolo	≈ 5-10
		forze di London	≈ 0,1-5

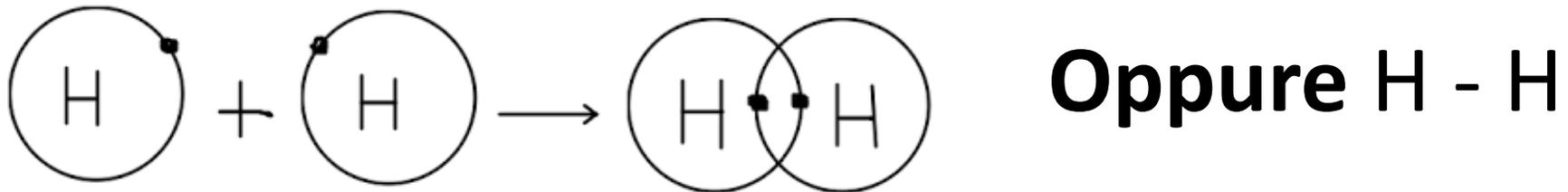
Solo se le interazioni intermolecolari di due liquidi sono di grandezza paragonabile, questi sono miscibili tra loro.

Il legame chimico

Formando un **legame** chimico (**covalente o ionico**) gli atomi cercano di raggiungere la configurazione elettronica più stabile, mettendo in comune, cedendo o acquistando elettroni fino a **completare un livello elettronico**.

Il legame chimico

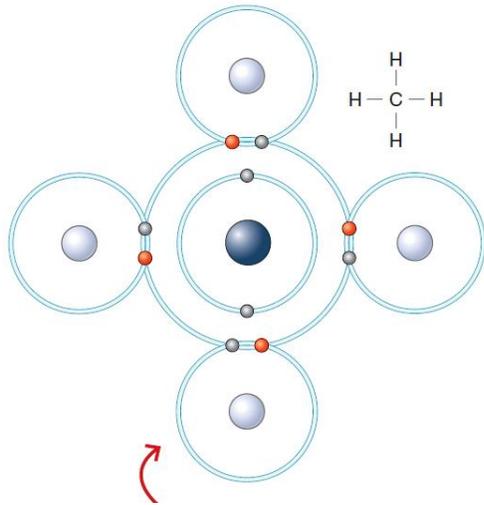
- Legame covalente: due atomi mettono in comune una o più coppie di elettroni (fino a un massimo di tre coppie).
- Legame ionico
- Legame metallico



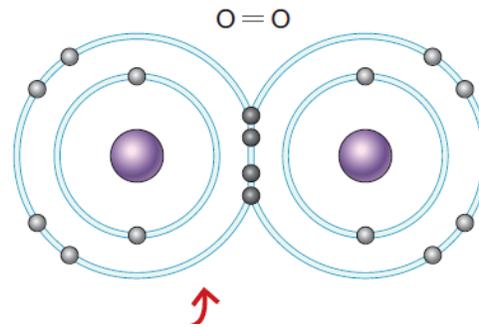
Covalente puro: se coinvolge gli stessi atomi

I legami Covalenti

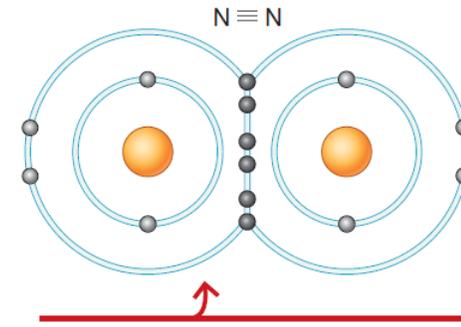
- Covalente semplice: se coinvolge una coppia di elettroni
- Covalente Multiplo: se coinvolge più di una coppia di elettroni (eg. doppio, triplo etc)



Covalente semplice:
molecola di Metano (CH_4)
ovvero C (6 elettroni) + H
(1 elettrone ciascuno)



Covalente doppio:
molecola di Ossigeno
ovvero 8 elettroni

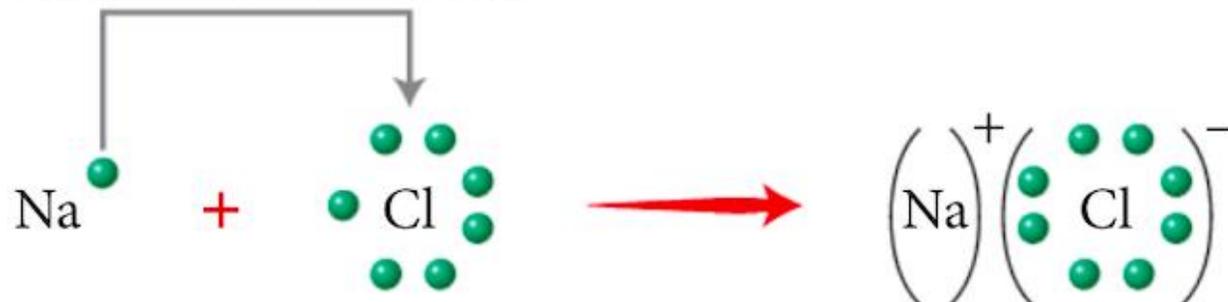


Covalente triplo:
molecola di Azoto
ovvero 7 elettroni

Il legame chimico

- Legame covalente: due atomi mettono in comune una o più coppie di elettroni (fino a un massimo di tre coppie).
- Legame ionico: si forma quando c'è interazione tra atomi di diverso tipo. Ciò porta ad un trasferimento di elettroni. Un atomo acquista elettroni «strappandoli» a un altro.
- Legame metallico

trasferimento di un elettrone



2 ioni:

Na=catione

Cl= anione

Il legame chimico

CRESCENTE 

Gruppo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Periodo																			
1	1 H																	2 He	
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne	
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar	
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr	
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe	
6	55 Cs	56 Ba	57 La	* 	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	89 Ac	** 	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Uut	114 Fl	115 Uup	116 Lv	117 Uus	118 Uuo
				* Lantanoidi	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	
				** Attinoidi	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	

DECRESCENTE 

I legami chimici nelle molecole

- Legame covalente: due atomi mettono in comune una o più coppie di elettroni (fino a un massimo di tre coppie).
- Legame ionico: si forma quando c'è interazione tra atomi di diverso tipo. Ciò porta ad un trasferimento di elettroni. Un atomo acquista elettroni «strappandoli» a un altro.
- Legame metallico: dovuto all'attrazione fra i cationi metallici e gli elettroni del livello energetico più esterno che sono liberi di muoversi.

Il legame chimico

La **forza di legame** non è legata al concetto fisico di forza (espressa in newton), ma alla quantità di energia che occorre per rompere i legami.

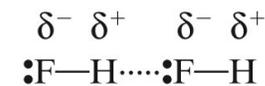
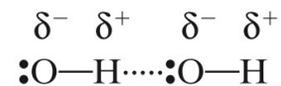
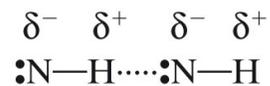
	Tipo di legame	Energia necessaria per rompere 1 mol di legami (kJ/mol)	
Forze interatomiche	covalente, ionico, metallico	≈ 40-1000	
Forze intermolecolari	legame a idrogeno	≈ 10-40	
	forze di van der Waals	forze dipolo-dipolo	≈ 5-10
		forze di London	≈ 0,1-5



Solo se le interazioni intermolecolari di due liquidi sono di grandezza paragonabile, questi sono miscibili tra loro.

Il legame a idrogeno (I)

Il **legame a idrogeno** è una forza attrattiva che si instaura tra molecole che contengono un atomo di idrogeno legato covalentemente a un atomo piccolo, molto elettronegativo e con una coppia elettronica libera (N, O, F).

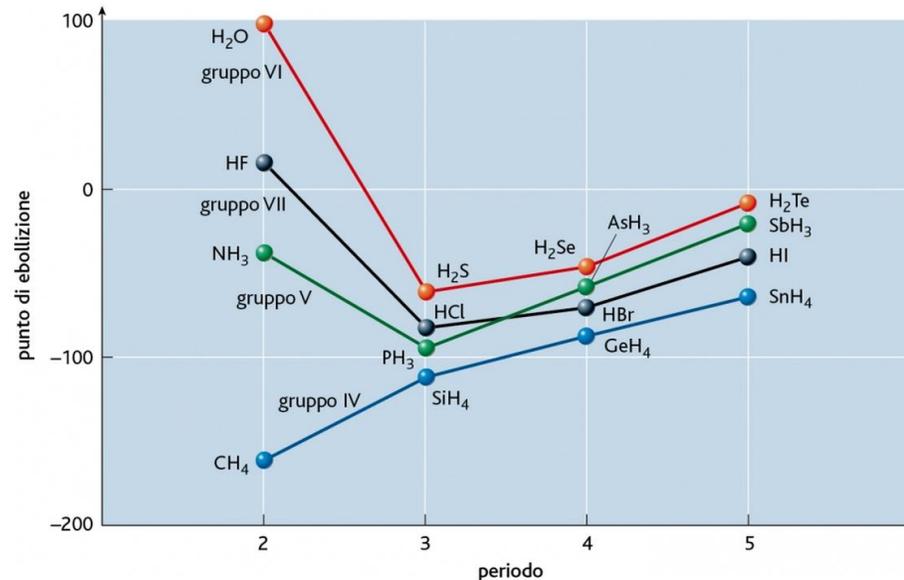


Il legame a idrogeno è circa 10 volte più debole di un legame covalente.

Il legame a idrogeno (II)

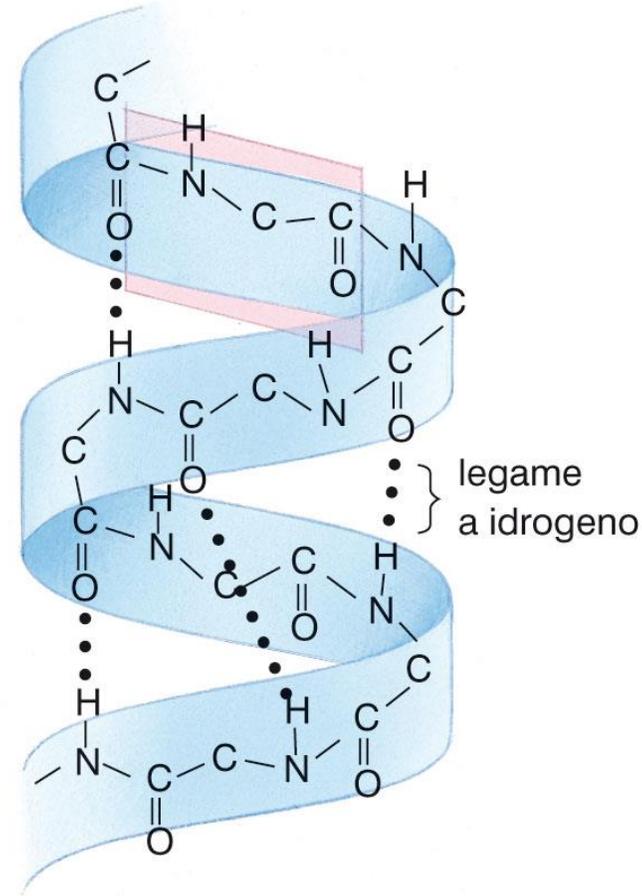
Le proprietà dell'acqua dipendono dal legame a idrogeno.

Il legame a idrogeno influisce sulle proprietà fisiche delle sostanze che lo contengono.



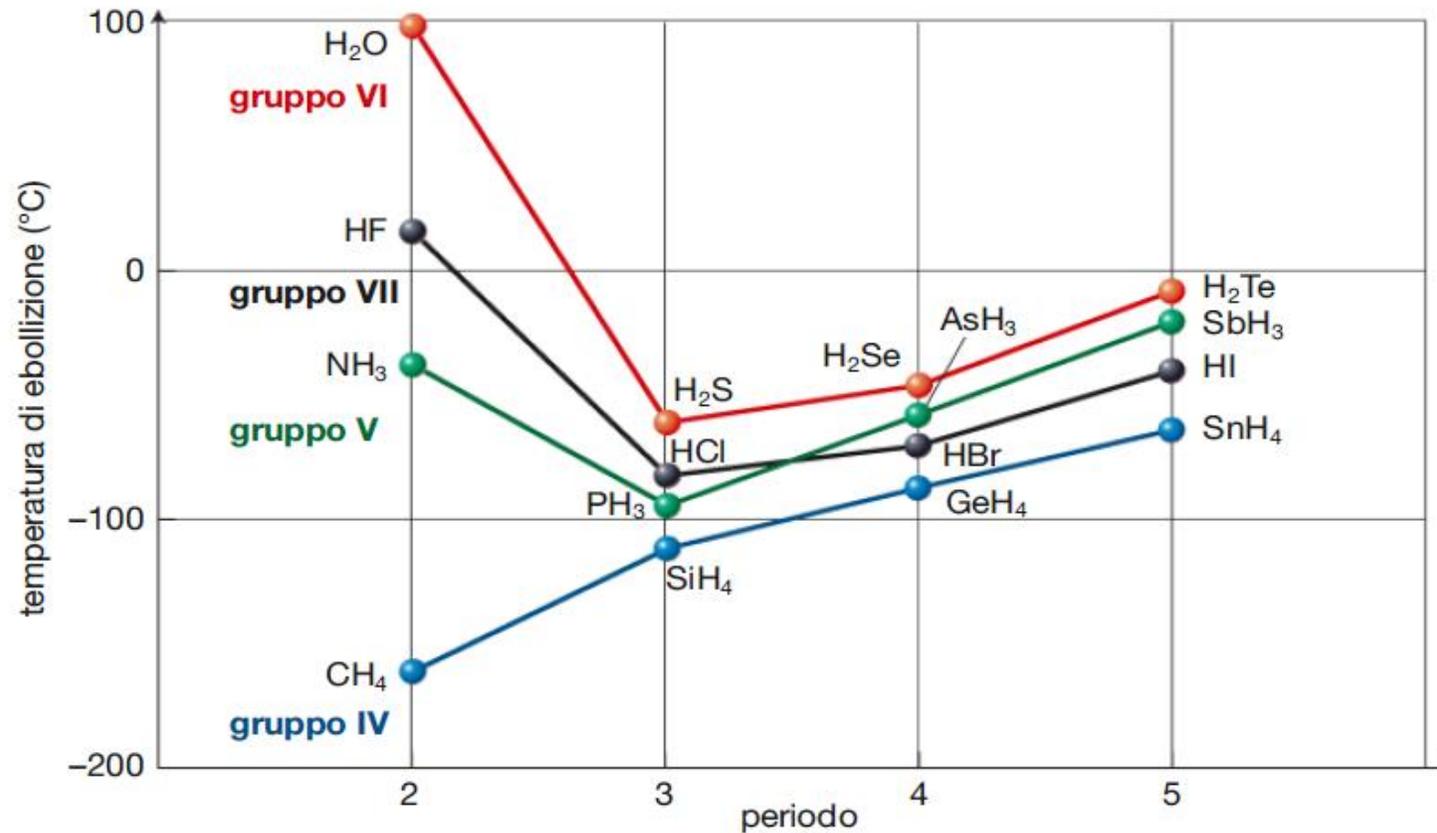
Il legame a idrogeno (III)

Nelle proteine, i legami a idrogeno che si stabiliscono fra gli atomi di idrogeno legati all'azoto e gli atomi di ossigeno legati al carbonio, sono responsabili della struttura elicoidale.



Il legame a idrogeno (IV)

Il legame a idrogeno è la *più intensa forza attrattiva intermolecolare*, ma è circa 10 volte più debole del legame covalente.



Legami a confronto (I)

La **forza di legame** è legata all'energia necessaria per allontanare particelle legate tra loro.

Tipo di legame	Energia necessaria per rompere un legame (eV)	Energia necessaria per rompere 1 mole di legami (kJ/mol)
covalente (a)	poco più di 4	(circa $4 \cdot 96,5$) ≈ 400
legame ionico (a)	circa 4	(circa $4 \cdot 96,5$) ≈ 400
legame metallico (a)	0,4 – 1,2	$[(0,4 - 1,2) \cdot 96,5] \approx 40 - 120$
legame a idrogeno (b)	0,2 – 0,4	$[(0,2 - 0,4) \cdot 96,5] \approx 20 - 40$
forze di Van der Waals (b)	0,01 – 0,1	$[(0,01 - 0,1) \cdot 96,5] \approx 1 - 10$

(a) e (b) indicano rispettivamente i legami interatomici e i legami intermolecolari.

Le forze di Van der Waals

Sono *forze intermolecolari*, attrattive o repulsive che si instaurano tra molecole

Sono circa 50 volte più deboli del legame covalente e aumentano al crescere della dimensione e della massa delle molecole.

Alogeno	t_{eb} (°C)	Massa molecolare (MM)	Numero elettroni
F ₂	-188,0	38	18
Cl ₂	-34,5	70,90	34
Br ₂	58,8	159,82	70
I ₂	185,2	253,8	106