

LEGAME COVALENTE

**CONDIVISIONE DI UNA O PIU'
COPPIE DI ELETTRONI DA
PARTE DI DUE ATOMI**

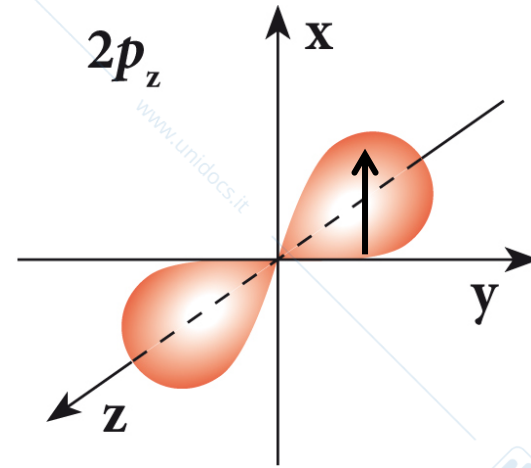
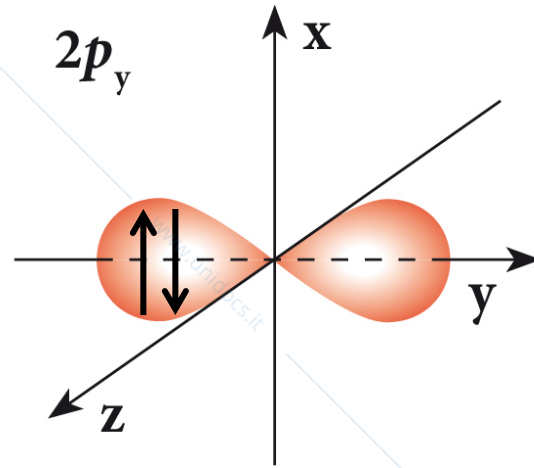
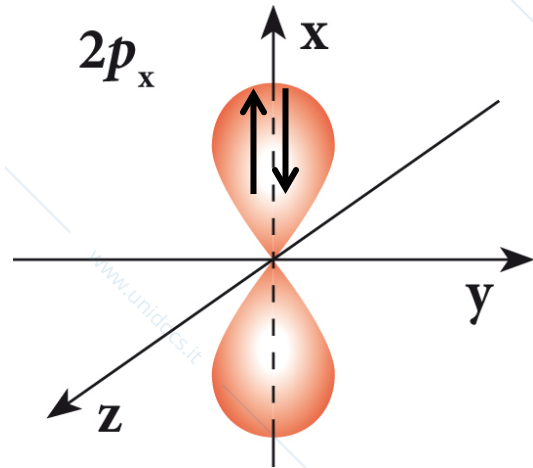
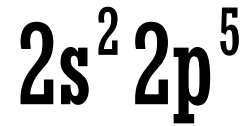
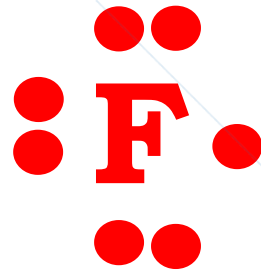
Coppie di legame

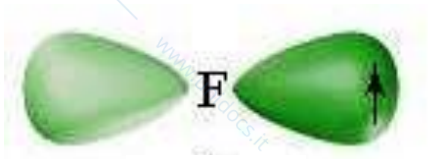
Gli atomi condividono elettroni per raggiungere un livello elettronico esterno completo. Gli elettroni condivisi si chiamano coppia condivisa o coppia di legame.

La coppia condivisa si rappresenta con due puntini o una linea:

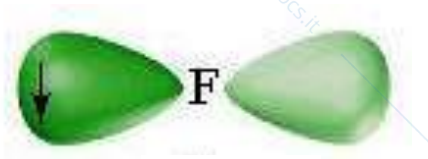


Così come nella molecola H_2 si ha sovrapposizione dei due orbitali $1s$ dei due atomi H , nella molecola F_2 il legame si forma per sovrapposizione dei due orbitali $2p$ contenenti ciascuno 1 elettrone



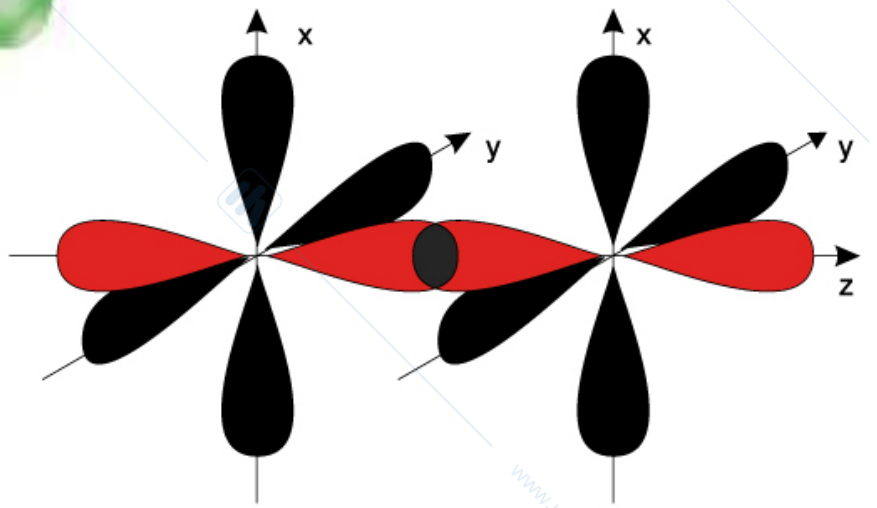


+



$2p_z$

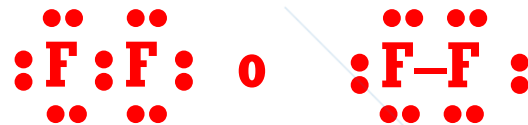
$2p_z$

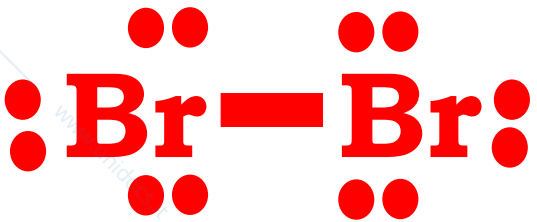
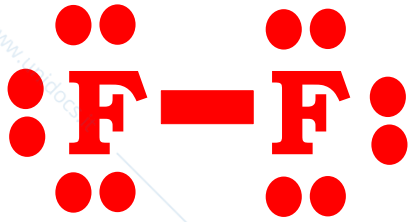
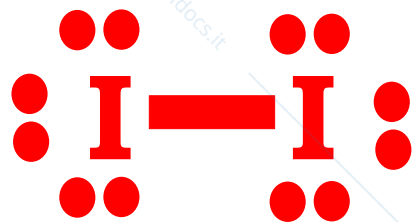
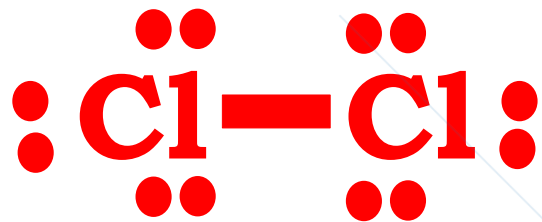


F_2

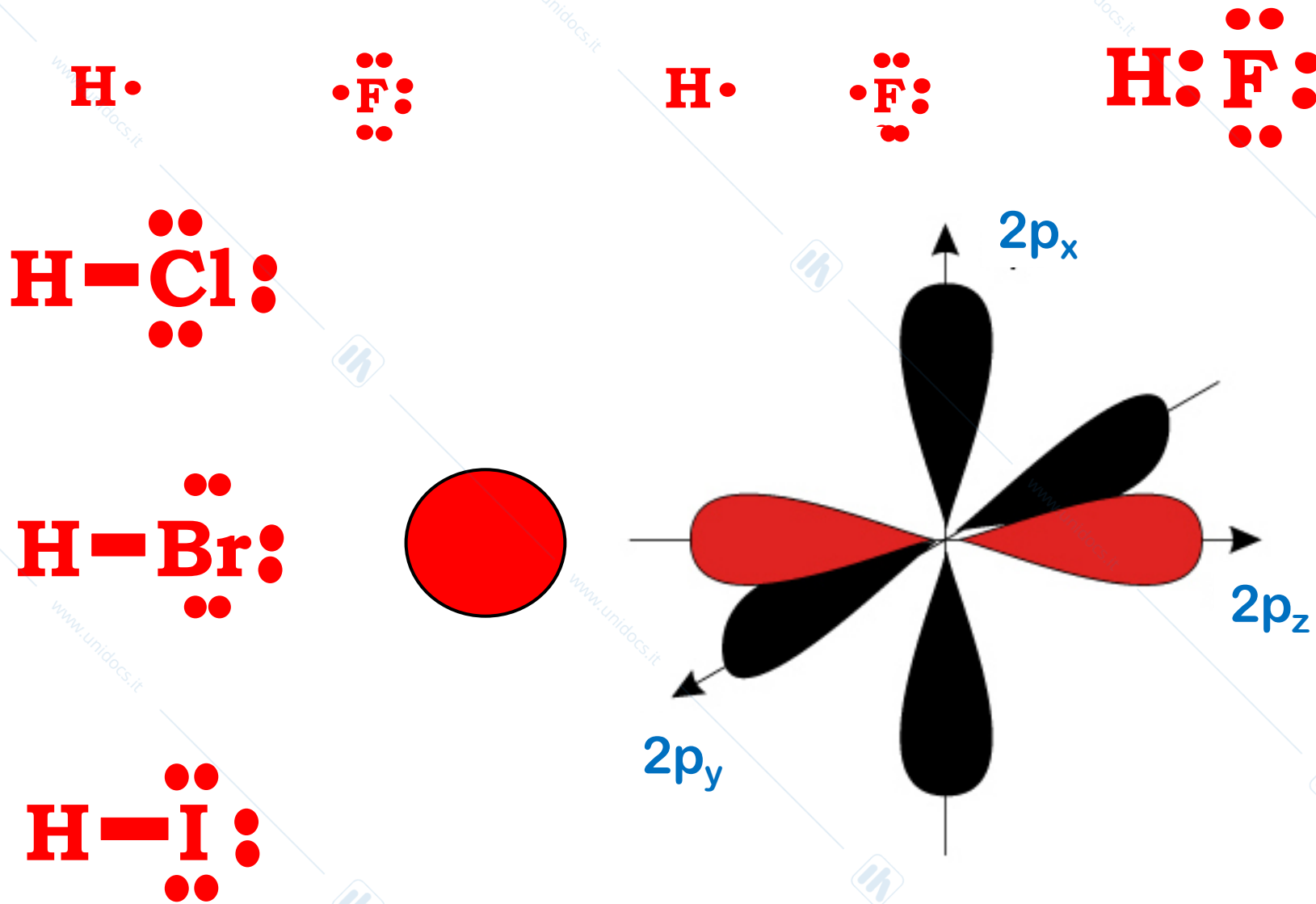
Coppie solitarie

Una coppia di elettroni che si trova nel livello più esterno ma non partecipa al legame si chiama coppia solitaria (o coppia non condivisa o lone pair).





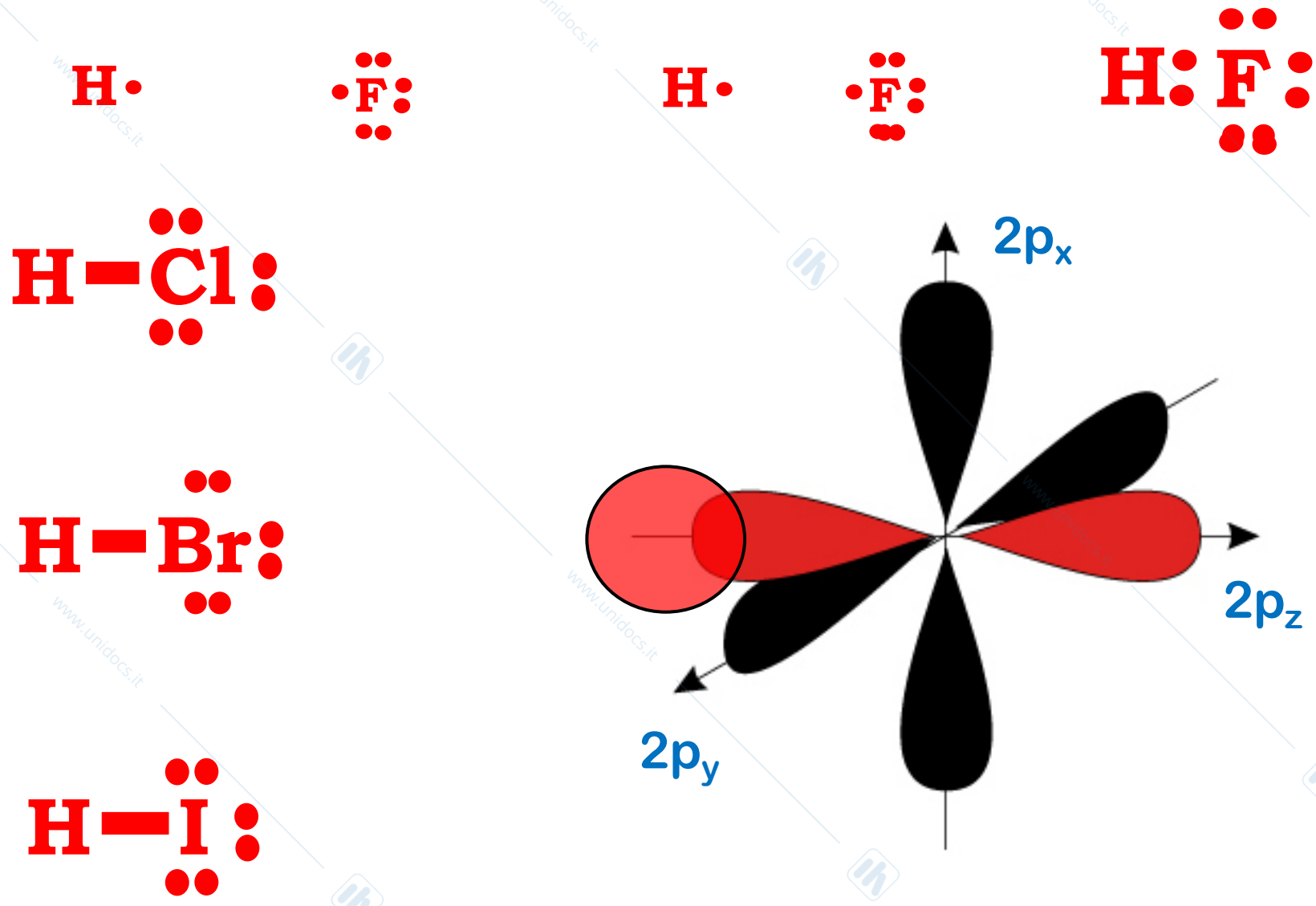
Un atomo di idrogeno può legare un atomo di fluoro per sovrapposizione dell'orbitale 2p contenente 1 elettrone con l'orbitale 1s

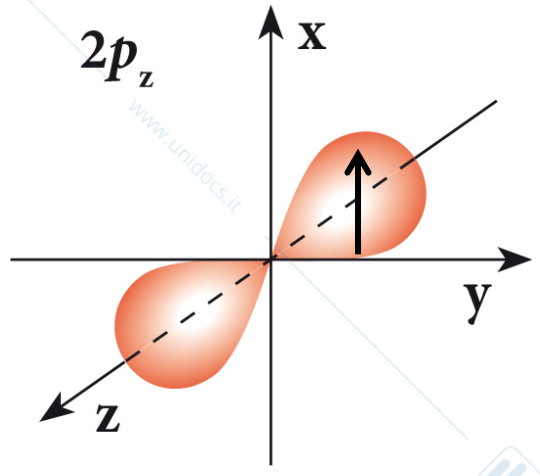
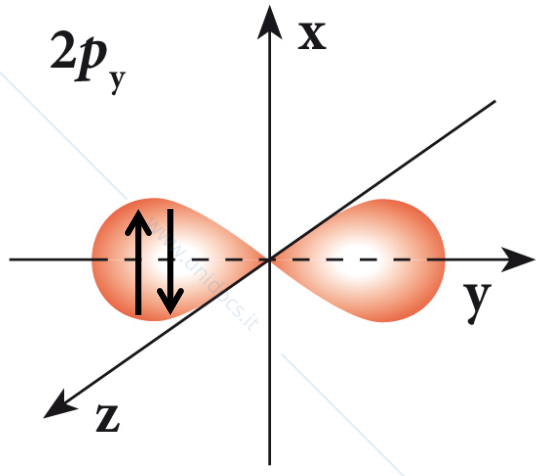
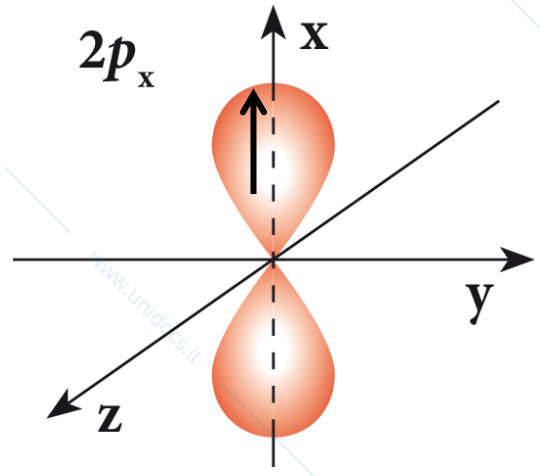
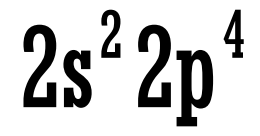
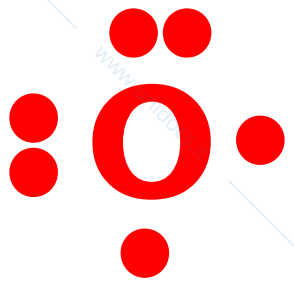


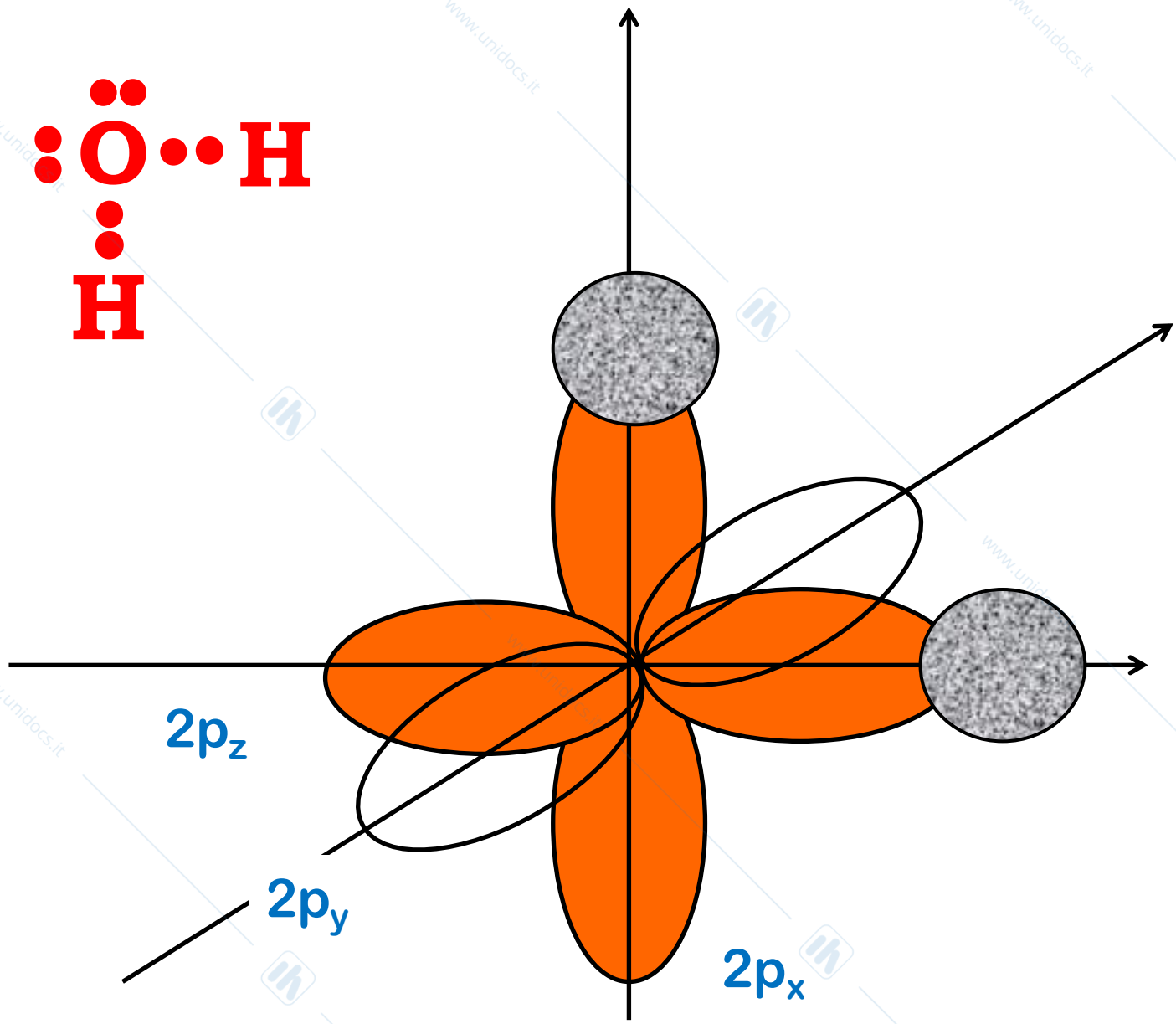
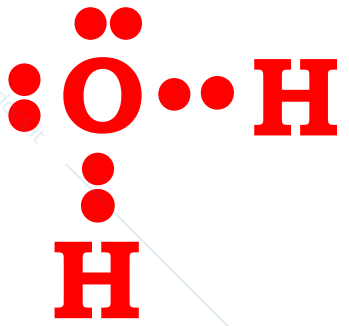
Un atomo di idrogeno può legare un atomo di fluoro per sovrapposizione dell'orbitale 2p contenente 1 elettrone con l'orbitale 1s

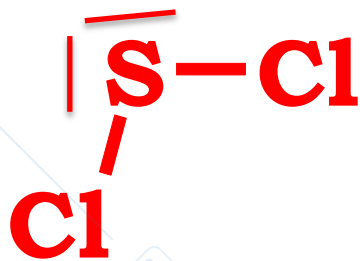
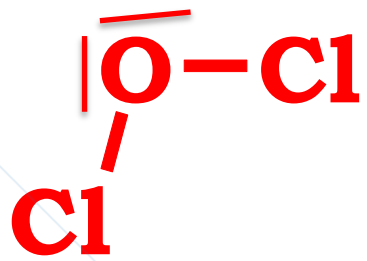
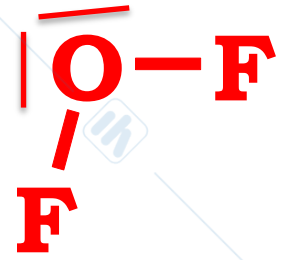
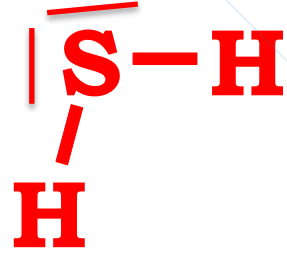
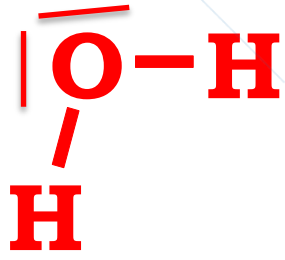
www.unidocs.it

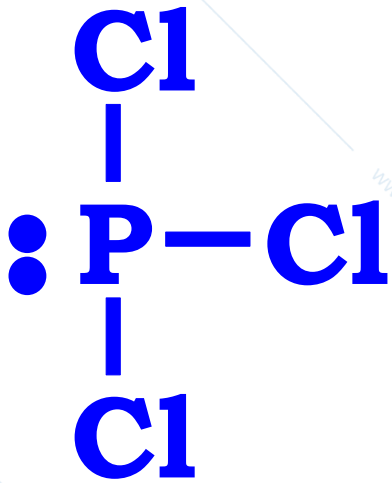
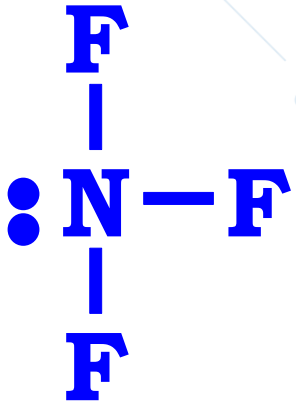
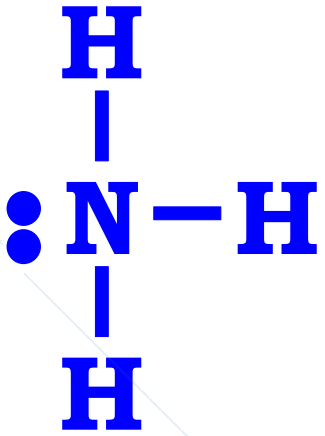
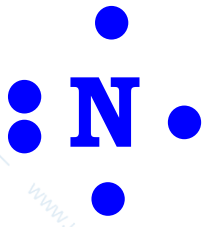
www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

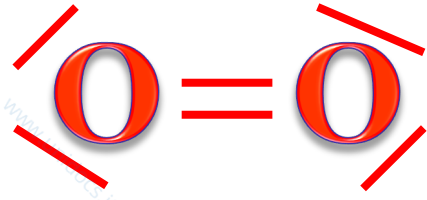
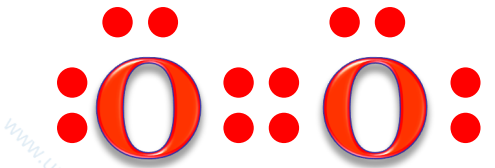
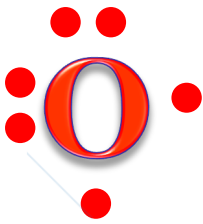




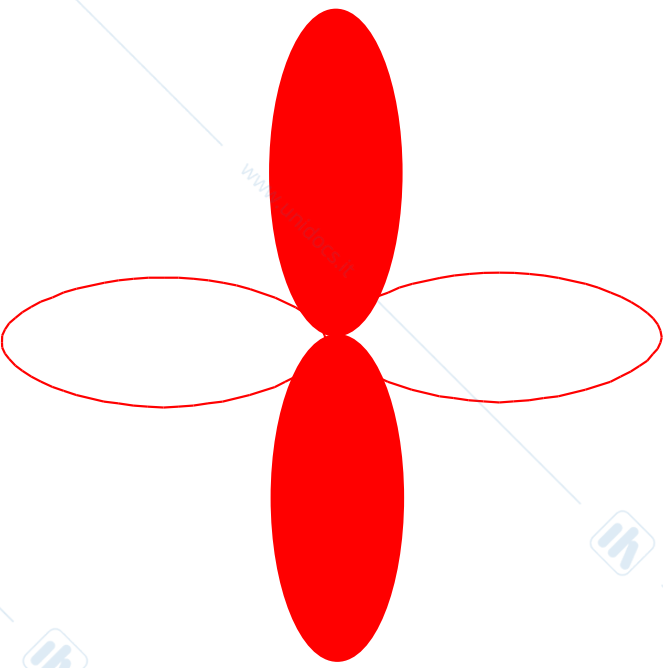
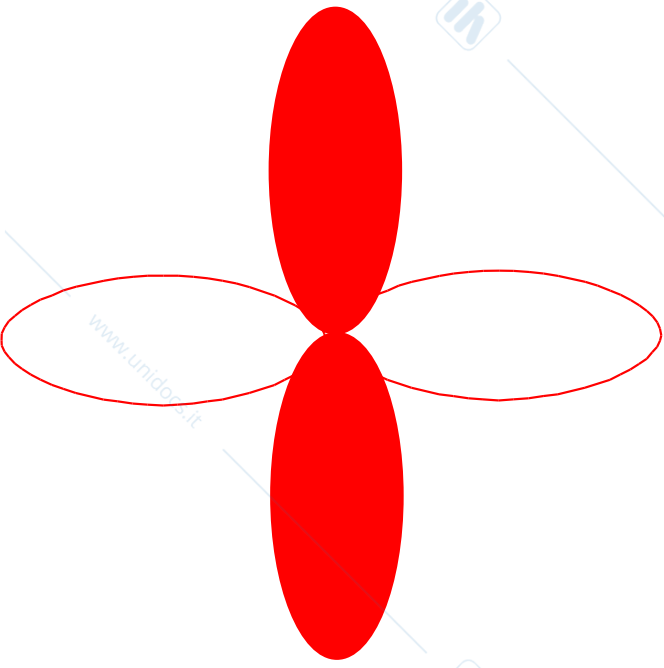




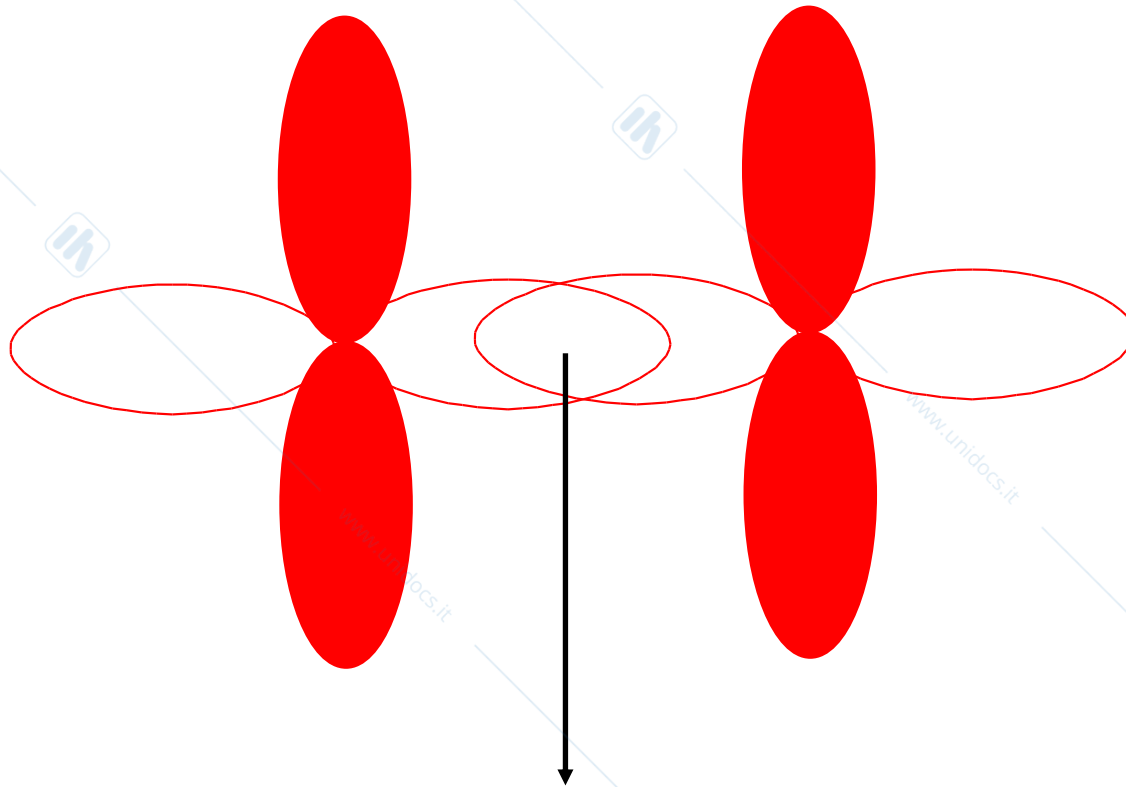




LEGAME DOPPIO

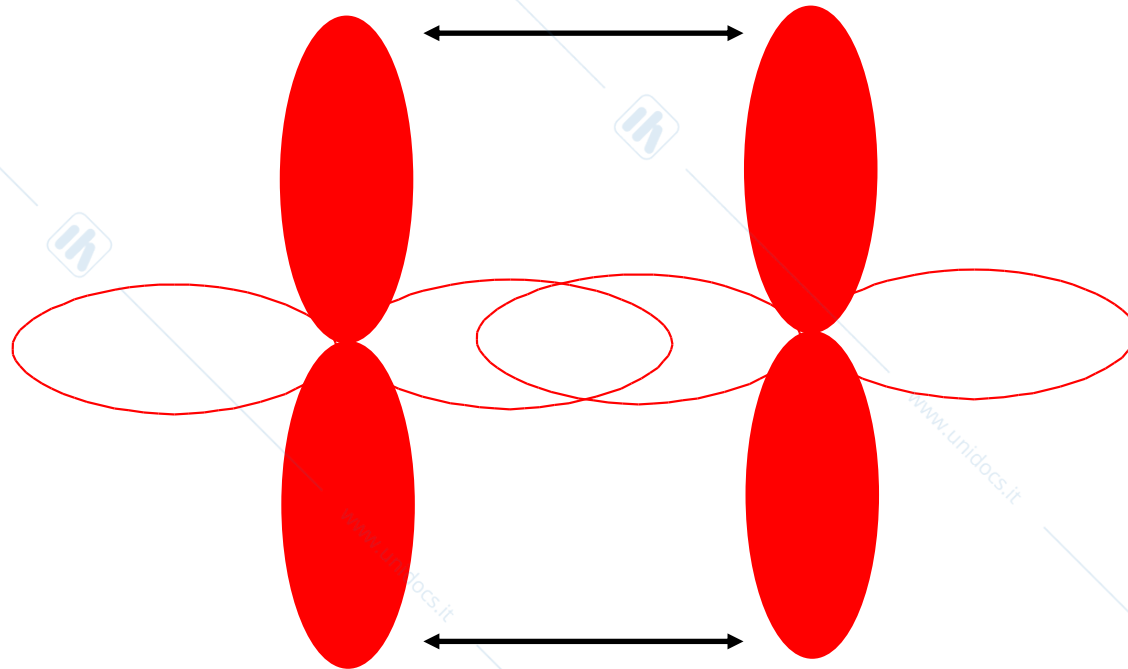


LEGAME DOPPIO

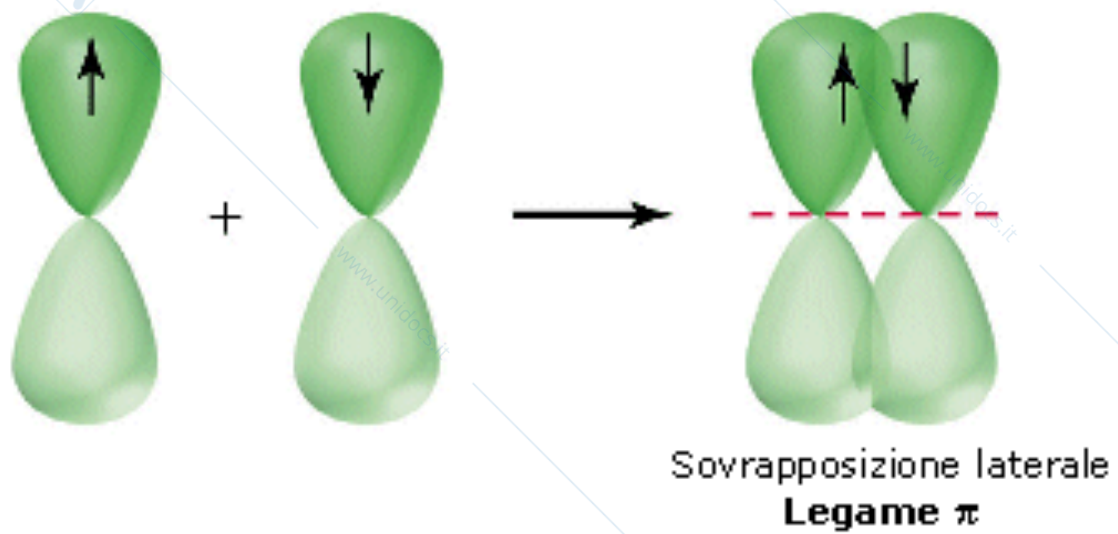
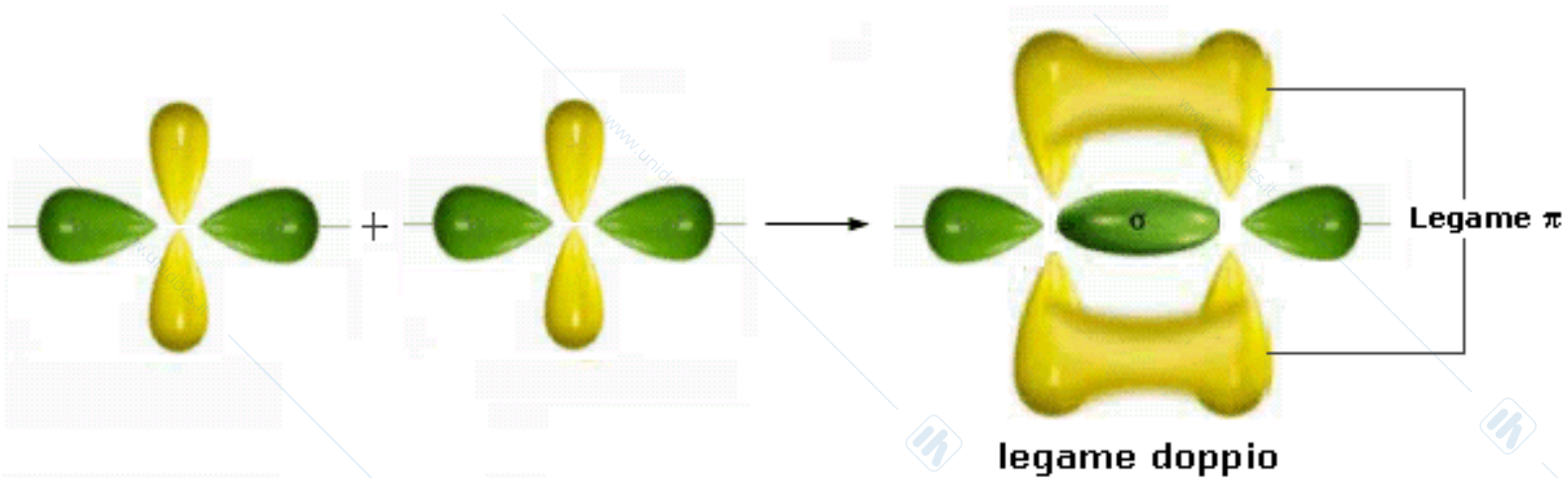


LEGAME σ

LEGAME DOPPIO

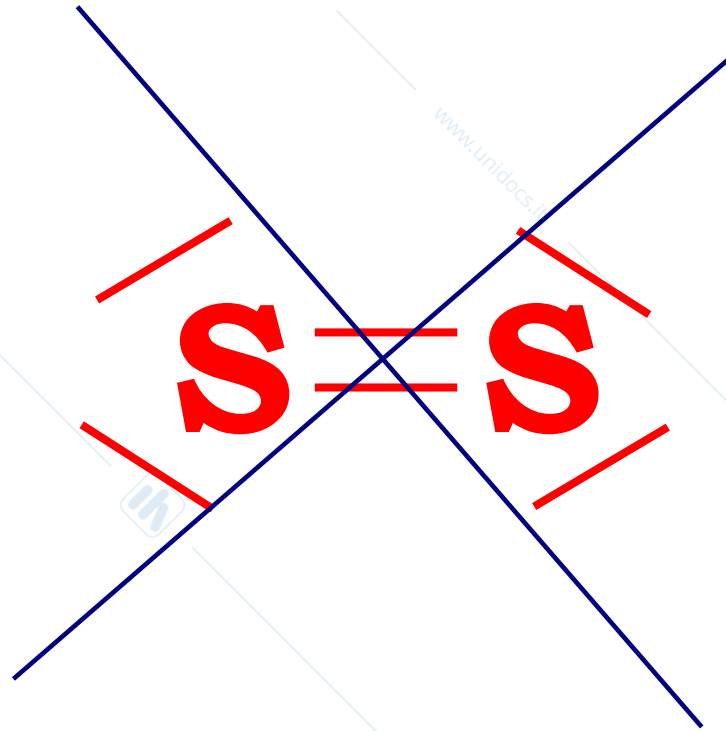
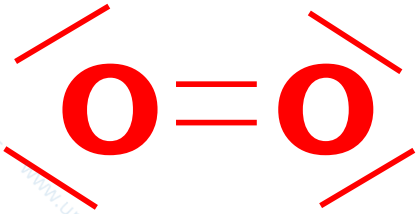


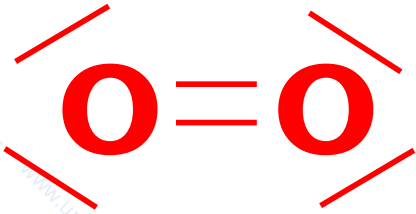
LEGAME π



È IMPOSSIBILE

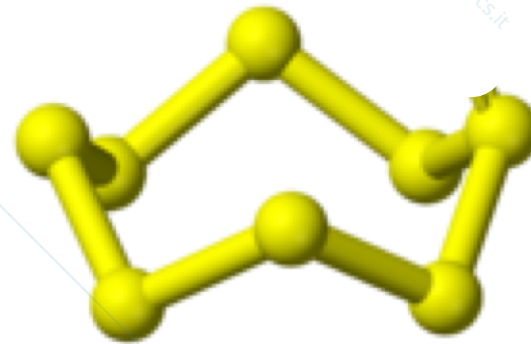
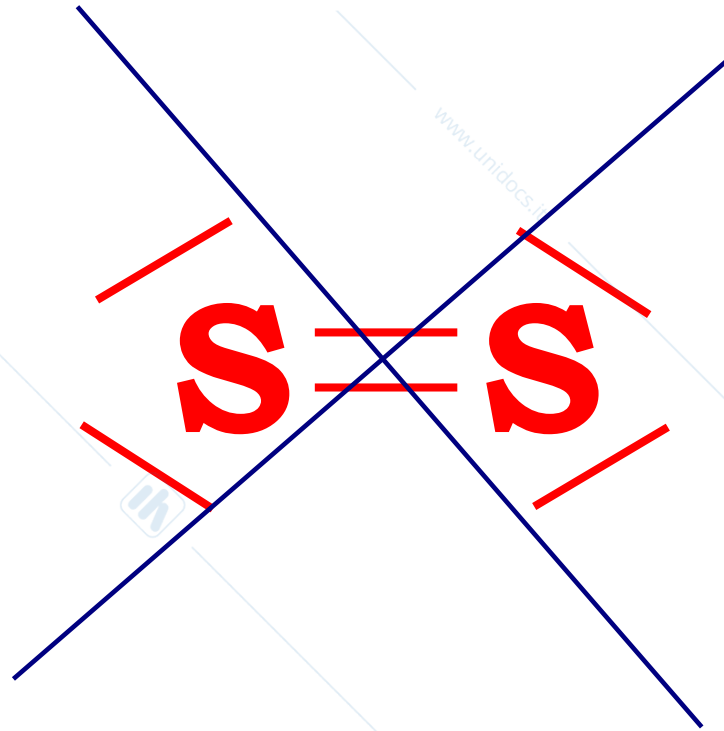
Perché?



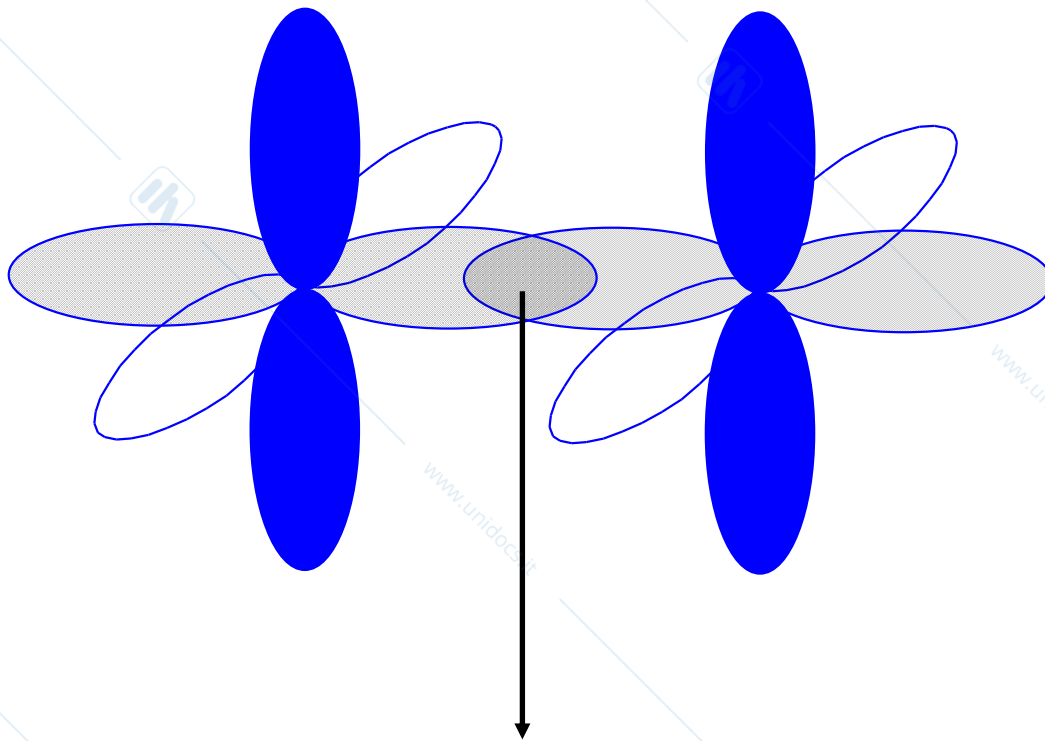


È IMPOSSIBILE

Perché gli orbitali 3p sono più grandi di quelli 2p e quando si forma il legame σ , gli altri orbitali p sono ancora troppo lontani per poter formare un legame π

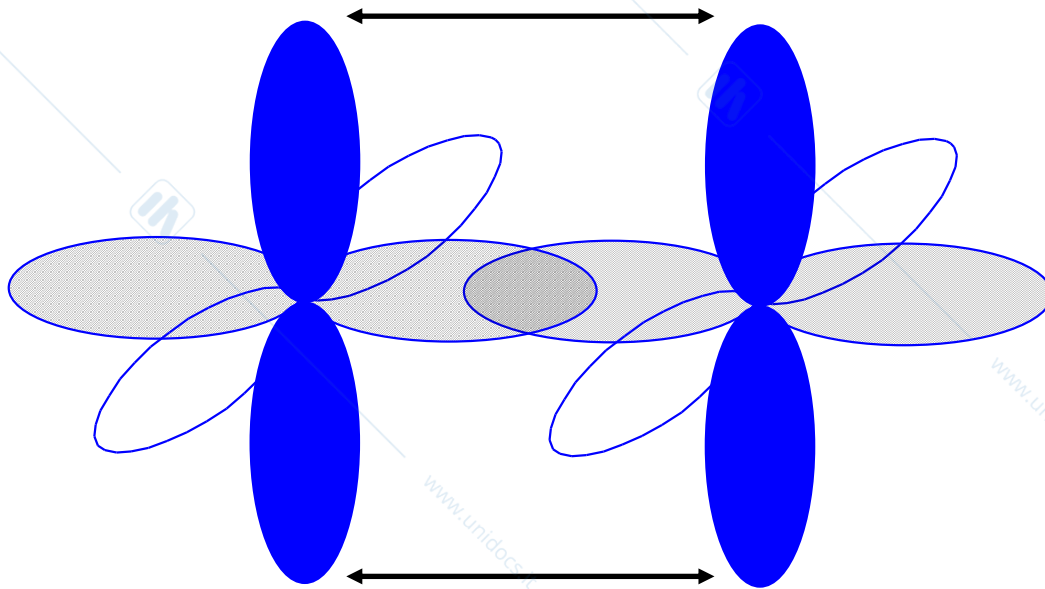


LEGAME TRIPLO



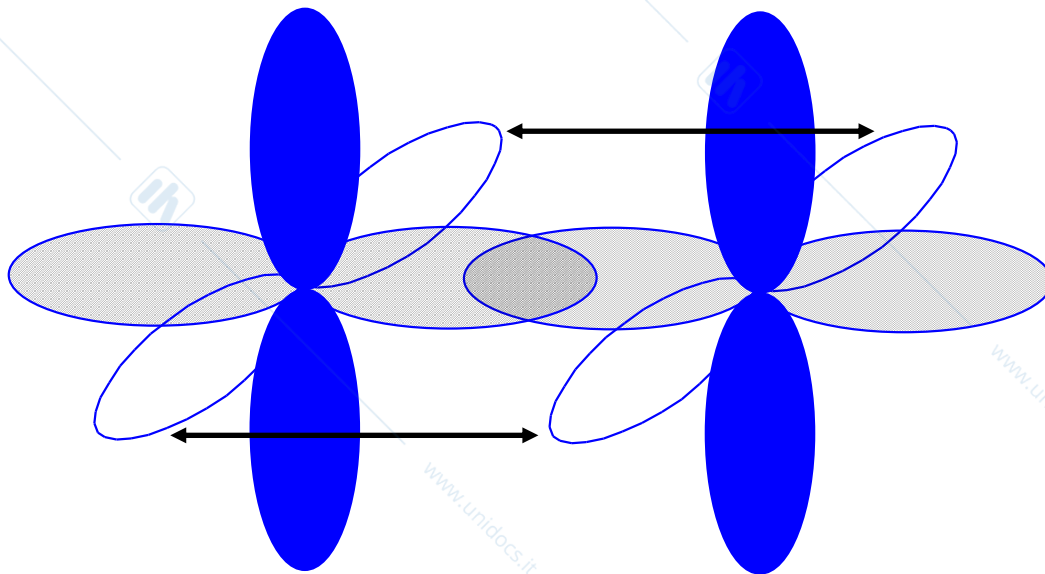
LEGAME σ

LEGAME TRIPLO

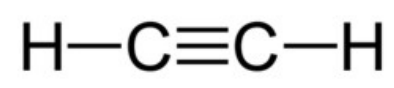
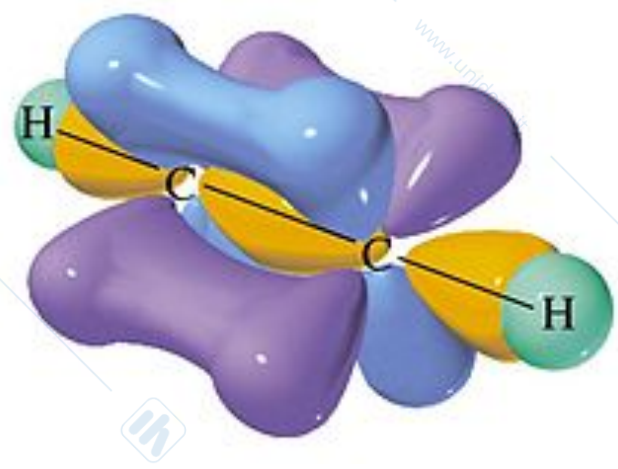
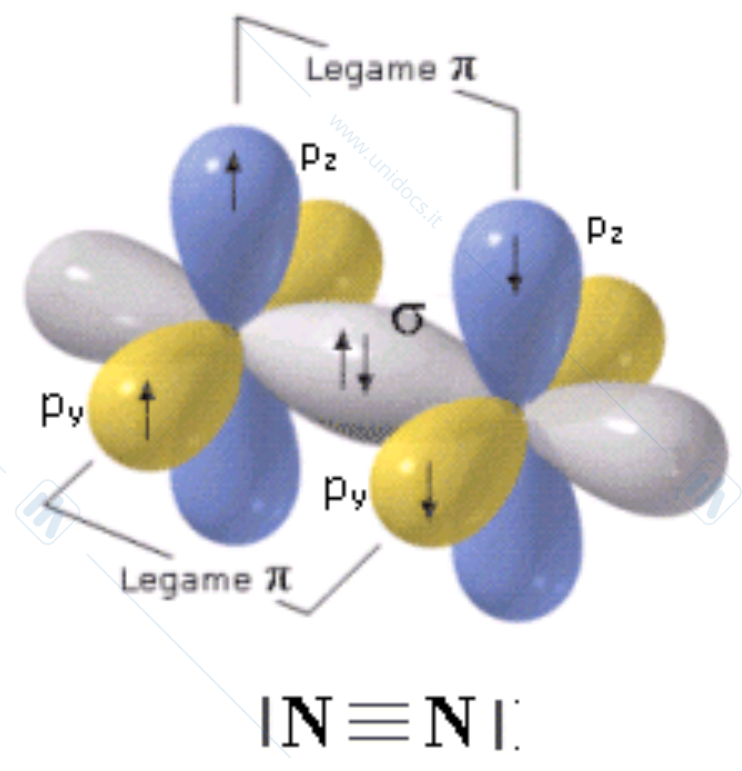
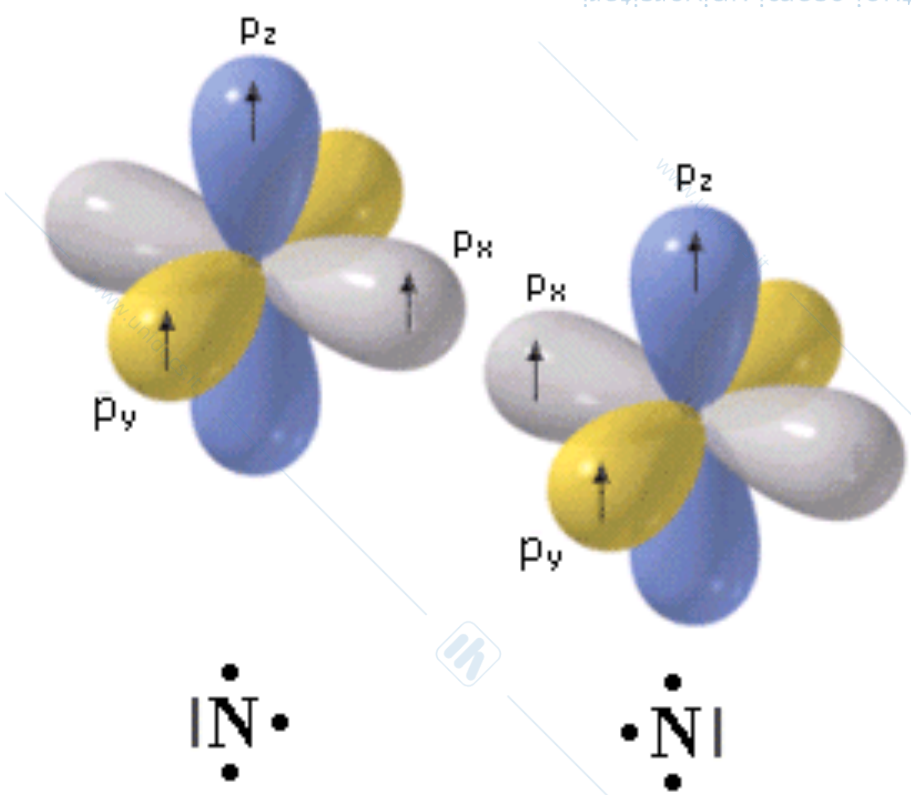


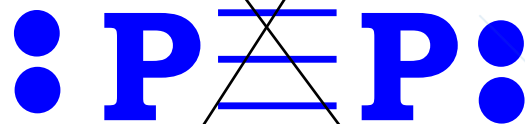
LEGAME π

LEGAME TRIPLO

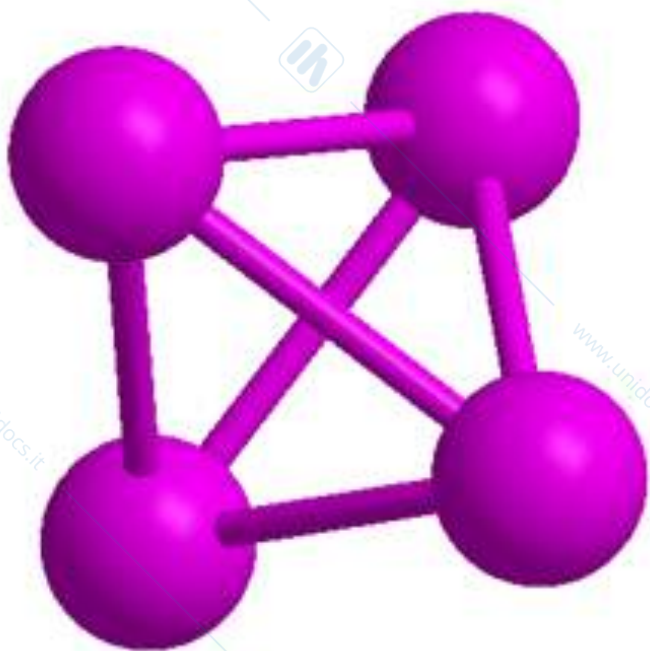


LEGAME π





È IMPOSSIBILE



Proprietà del legame covalente

- **ORDINE DI LEGAME**
- **ENERGIA DI LEGAME**
- **LUNGHEZZA DI LEGAME**

L'ordine di legame è il numero di coppie condivise da atomi legati.

Un legame semplice è costituito da una coppia di elettroni condivisi e ha ordine di legame 1.

Un legame doppio è costituito da due coppia di elettroni condivisi e ha ordine di legame 2.

Un legame triplo è costituito da tre coppia di elettroni condivisi e ha ordine di legame 3.

L'energia di legame (E_L) è l'energia necessaria per vincere l'attrazione tra i nuclei e gli elettroni condivisi.

Più forte è il legame, maggiore è l'energia di legame.

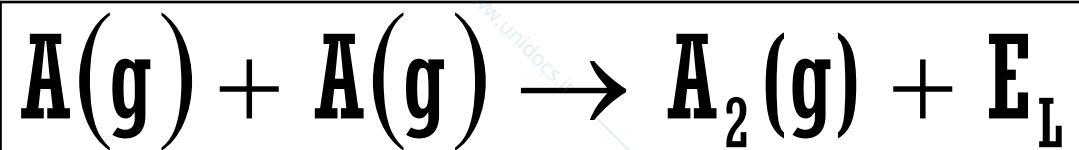
E' convenzionalmente definita positiva

ENERGIA DI LEGAME (E_L)

MOLECOLA BIATOMICA

È definita come l'energia necessaria a rompere il legame che tiene uniti i due atomi che costituiscono la molecola allo stato gassoso

L'energia di legame è uguale e contraria alla energia di dissociazione del legame stesso

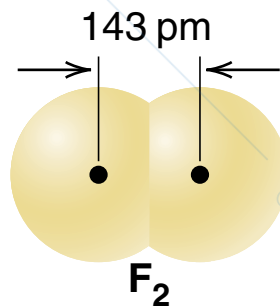


ENERGIE DI LEGAME MEDIE (kJ/mole)

Legame	Energia	Legame	Energia	Legame	Energia	Legame	Energia
Legami singoli							
H—H	432	N—H	391	Si—H	323	S—H	347
H—F	565	N—N	160	Si—Si	226	S—S	266
H—Cl	427	N—P	209	Si—O	368	S—F	327
H—Br	363	N—O	201	Si—S	226	S—Cl	271
H—I	295	N—F	272	Si—F	565	S—Br	218
		N—Cl	200	Si—Cl	381	S—I	~170
		N—Br	243	Si—Br	310		
		N—I	159	Si—I	234	F—F	159
C—H	413					F—Cl	193
C—C	347	O—H	467	P—H	320	F—Br	212
C—Si	301	O—P	351	P—Si	213	F—I	263
C—N	305	O—O	204	P—P	200	Cl—Cl	243
C—O	358	O—S	265	P—F	490	Cl—Br	215
C—P	264	O—F	190	P—Cl	331	Cl—I	208
C—S	259	O—Cl	203	P—Br	272	Br—Br	193
C—F	453	O—Br	234	P—I	184	Br—I	175
C—Cl	339	O—I	234			I—I	151
C—Br	276						
C—I	216						

La lunghezza di legame è la distanza tra i nuclei degli atomi legati.

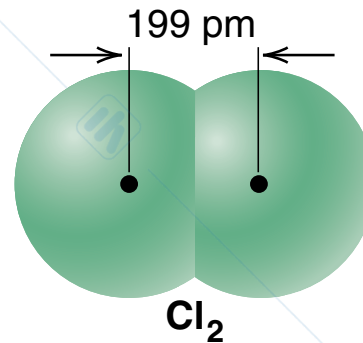
Distanza internucleare (lunghezza di legame)



Raggio covalente

72 pm

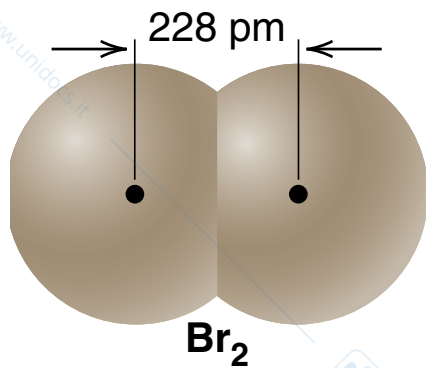
Distanza internucleare (lunghezza di legame)



Raggio covalente

114 pm

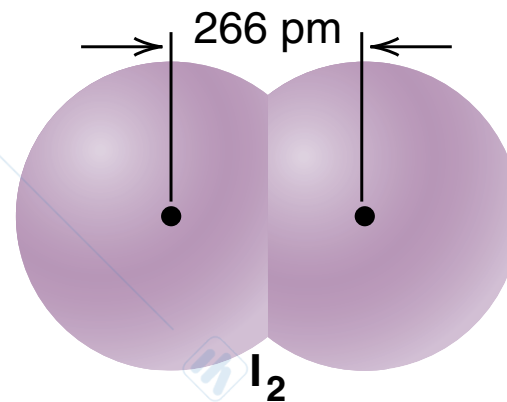
Distanza internucleare (lunghezza di legame)



Raggio covalente

100 pm

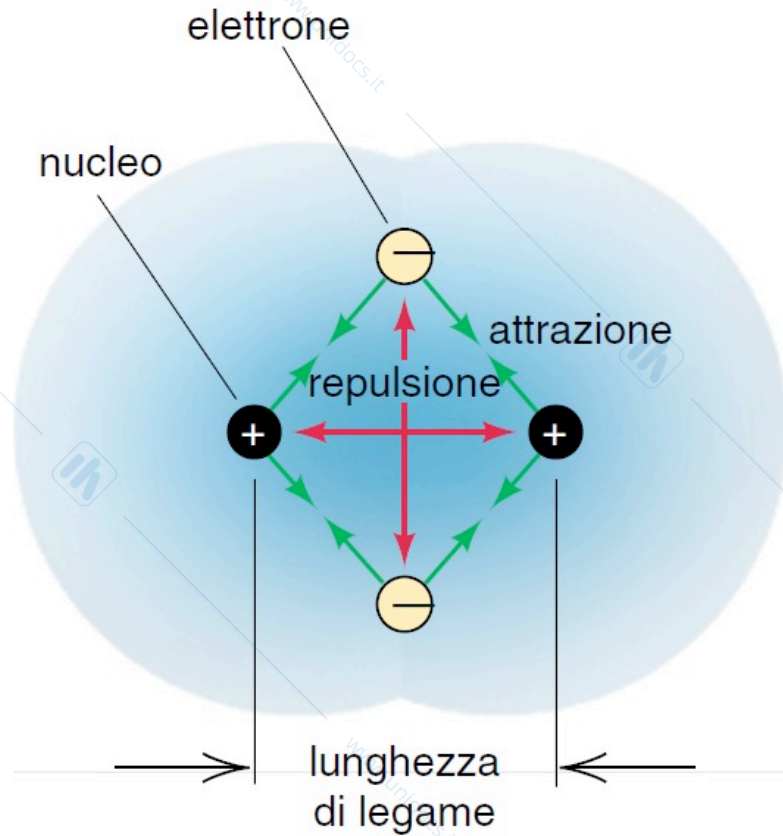
Distanza internucleare (lunghezza di legame)



Raggio covalente

133 pm

Distribuzione della densità elettronica in H_2



Le forze attrattive bilanciano quelle repulsive alla distanza di legame.

La densità elettronica è maggiore vicino ai nuclei e tra essi.

LUNGHEZZE DI LEGAME MEDIE (pm)

Legame	Lunghezza	Legame	Lunghezza	Legame	Lunghezza	Legame	Lunghezza
Legami singoli							
H—H	74	N—H	101	Si—H	148	S—H	134
H—F	92	N—N	146	Si—Si	234	S—P	210
H—Cl	127	N—P	177	Si—O	161	S—S	204
H—Br	141	N—O	144	Si—S	210	S—F	158
H—I	161	N—S	168	Si—N	172	S—Cl	201
		N—F	139	Si—F	156	S—Br	225
		N—Cl	191	Si—Cl	204	S—I	234
		N—Br	214	Si—Br	216		
		N—I	222	Si—I	240	F—F	143
C—H	109					F—Cl	166
C—C	154	O—H	96	P—H	142	F—Br	178
C—Si	186	O—P	160	P—Si	227	F—I	187
C—N	147	O—O	148	P—P	221	Cl—Cl	199
C—O	143	O—S	151	P—F	156	Cl—Br	214
C—P	187	O—F	142	P—Cl	204	Cl—I	243
C—S	181	O—Cl	164	P—Br	222	Br—Br	228
C—F	133	O—Br	172	P—I	243	Br—I	248
C—Cl	177	O—I	194			I—I	266
C—Br	194						
C—I	213						



$$E_L = 347 \text{ kJ/mol}$$

ENERGIE DI LEGAME MEDIE (kJ/mole)

Legame	Energia	Legame	Energia	Legame	Energia	Legame	Energia
Legami multipli							
C=C	614	N=N	418	C≡C	839	N≡N	945
C=N	615	N=O	607	C≡N	891		
C=O	745 (799 in CO ₂)	O ₂	498	C≡O	1070		



$$r = 154 \text{ pm}$$

LUNGHEZZE DI LEGAME MEDIE (pm)

Legame	Lunghezza	Legame	Lunghezza	Legame	Lunghezza	Legame	Lunghezza
Legami multipli							
C=C	134	N=N	122	C≡C	121	N≡N	110
C=N	127	N=O	120	C≡N	115	N≡O	106
C=O	123	O ₂	121	C≡O	113		

Un legame doppio è più forte di un legame singolo ma il legame π è più debole del legame σ