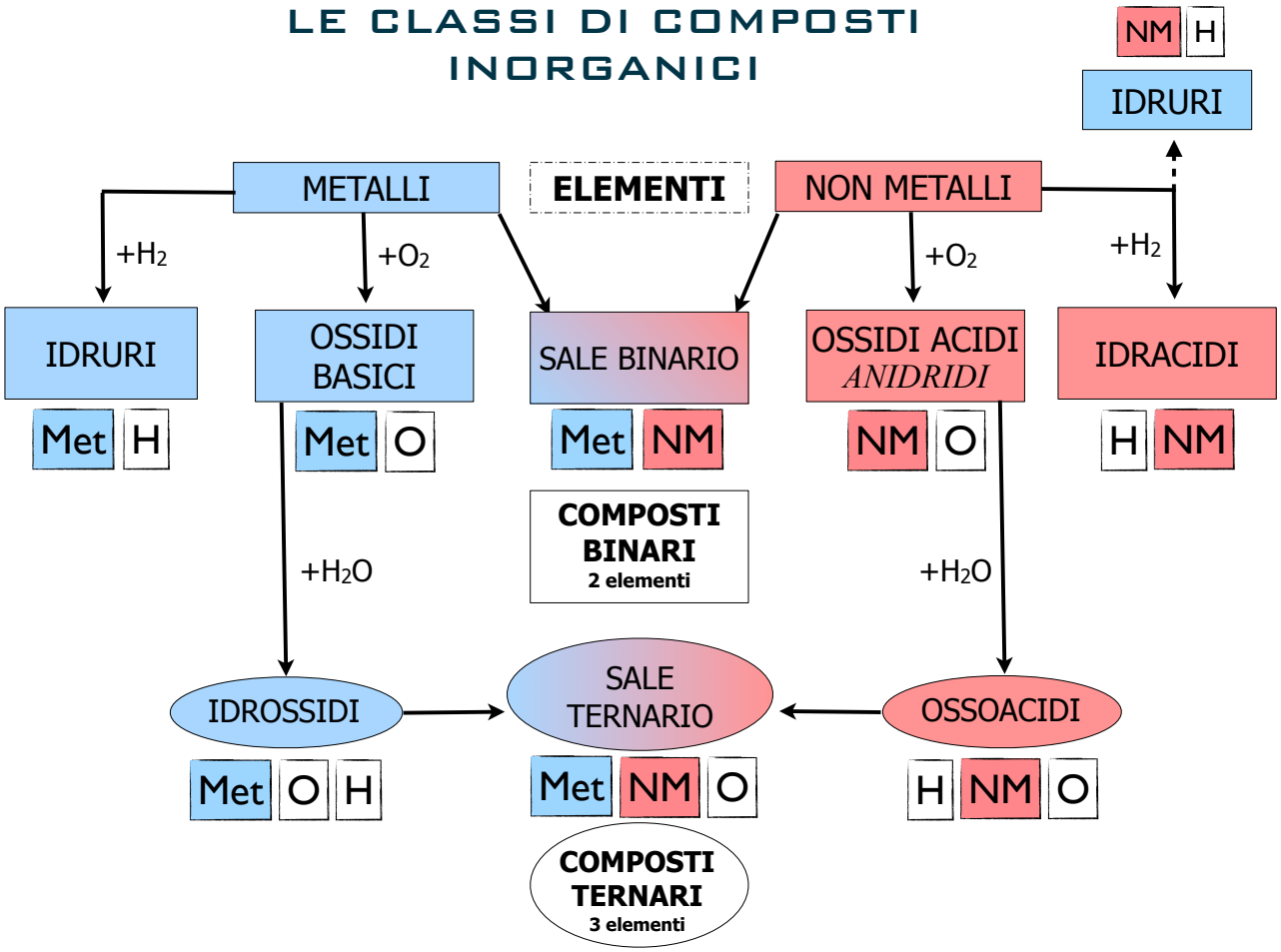
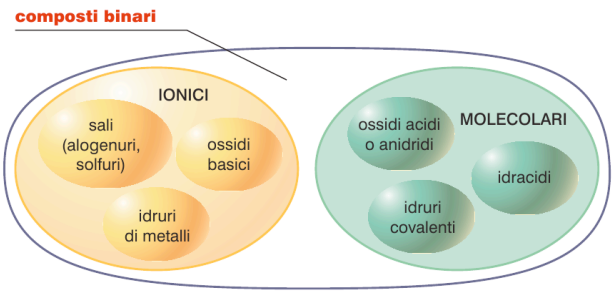
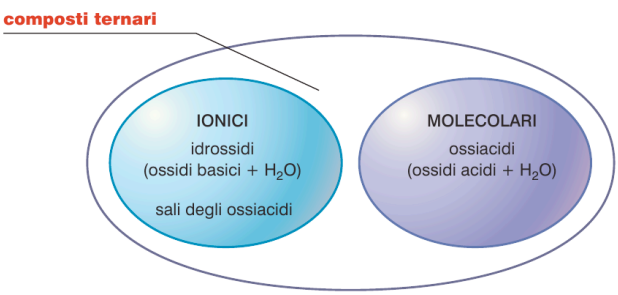
LE CLASSI DI COMPOSTI INORGANICI



Classe		Tipi di elementi	Struttura della formula	Esempio
ossidi basici		metallo, ossigeno	Me O	CaO
ossidi acidi		non metallo, ossigeno	nonMe O	SO_2
idruri	metallici	metallo, idrogeno	Me H	LiH
	covalenti	non metallo (esclusi alogeni e zolfo), idrogeno	nonMe H	NH_3
idrossidi		metallo, ossigeno, idrogeno	Me OH	NaOH
acidi	binari *o idracidi*	idrogeno, non metallo (solo alogeni e zolfo)	H nonMe	HCl
	ternari *o ossiacidi*	idrogeno, non metallo, ossigeno	H nonMe O	KNO_3
sali	binari (di idracidi)	metallo, non metallo	Me nonMe	KBr
	ternari (di ossiacidi)	metallo, non metallo, ossigeno	Me nonMe O	$CaSO_4$





OSSANIONI

Gli ossanioni, ioni poliatomici con carica negativa, derivano dagli ossiacidi per perdita di ioni idrogeno (H^+)

Metalli di Transizione	IV	V	VI	VII Alogeni
$H_2Cr_2O_7$ **Acido dicromico**	**H_2CO_3** **Acido carbonico**	**HNO_3 - HNO_2** **Ac. Nitrico – Nitroso**	**H_2SO_4** **Acido solforico**	**$HClO_4$** **Acido perclorico**
$Cr_2O_7^{-2}$ Dicromato	HCO_3^- Idrogeno carbonato (bicarbonato)	NO_3^- - NO_2^- Nitrato - Nitrito	HSO_4^- Idrogeno solfato	ClO_4^- Perclorato
H_2CrO_4 **Acido cromico**	CO_3^{-2} Carbonato	**H_3PO_4** **Acido fosforico**	SO_4^{-2} Solfato	**$HClO_3$** **Acido clorico**
CrO_4^{-2} Cromato	**CH_3COOH** **Acido acetico**	$H_2PO_4^-$ Diidrogeno fosfato	**H_2SO_3** **Acido solforoso**	ClO_3^- Clorato
$HMnO_4$ **Acido permanganico**	CH_3OO^- Acetato	HPO_4^{-2} Idrogeno fosfato	HSO_3^- Idrogeno solfito (bisolfito)	**$HClO_2$** **Acido cloroso**
MnO_4^- Permanganato	**$H_2C_2O_4$** **Acido ossalico**	PO_4^{-3} Fosfato	SO_3^{-2} Solfito	ClO_2^- Clorito
	$C_2O_4^{-2}$ Ossalato	**H_3PO_3** **Acido fosforoso**	$S_2O_3^{-2}$ Tiosolfato	**$HClO$** **Acido ipocloroso**
		$H_2PO_3^-$ Diidrogeno Fosfito	$S_2O_8^{-2}$ perossidisolfato	ClO^- Ipoclorito
		HPO_3^{-2} Idrogeno fosfito		

SALI

I sali si possono considerare derivati dagli acidi per <u>sostituzione totale (**sali neutri**) o parziale</u> degli idrogeni con ioni metallici

$Na^+ + CO_3^{2-} \rightarrow Na_2CO_3$
Carbonato di sodio

Se gli atomi di idrogeno di un acido poliidrogenato non vengono completamente sostituiti da ioni metallici, questi composti sono definiti **sali acidi**

$NaHCO_3 \rightarrow Na^+ + HCO_3^-$ Sodio idrogeno carbonato (IUPAC) Bicarbonato di sodio (trad.)

I sali che contengono gruppi ossidrili OH^- sono chiamati **sali basici**

$Bi(OH)_2NO_3$ Nitrato diidrossido di bismuto (III).

I sali si possono ottenere con uno dei seguenti **metodi**:

- Acido + idrossido → sale + acqua — $H_2S0_4 + Cu(OH)_2 \rightarrow CuSO_4 + 2H_2O$
- Acido + metallo → sale + idrogeno elementare — $H_2SO_4 + Cu \rightarrow CuSO_4 + H_2$
- Anidride + idrossido → sale + acqua — $SO_3 + Cu(OH)_2 \rightarrow CuSO_4 + H_2O$
- Acido + ossido basico → sale + acqua — $H_2SO_4 + CuO \rightarrow CuSO_4 + H_2O$
- Anidride + ossido basico → sale — $SO_3 + CuO \rightarrow CuSO_4$
- Metallo + non metallo → sale
- Acido + sale → sale + acido
- Idrossido + sale → sale + idrossido
- Sale1 + sale2 → sale3 + sale4 (doppio scambio ionico)

In grassetto i numeri di ossidazione dei composti ionici

H ±1																	He 0
Li 1	Be 2											B 3	C ±4; 2	N −3 +3; 5 4; 2	O −2	F −1	Ne 0
Na 1	Mg 2											Al 3	Si ±4; 2	P −3 +3; 5	S 6; 4 −2	Cl −1 +1; 3 5; 7	Ar 0
K 1	Ca 2	Sc 3	Ti 4; 3; 2	V 5; 4 3; 2	Cr 6; 3; 2	Mn 7; 6; 4 2; 3	Fe 2; 3	Co 2; 3	Ni 2; 3	Cu 2; 1	Zn 2	Ga 3	Ge 4; 2	As ±3 5	Se −2 6; 4	Br −1 +1; 3 5	Kr 0
Rb 1	Sr 2	Y 3	Zr 4	Nb 5; 3	Mo 6; 5; 4 3; 2; 1	Tc 4;5;6;7	Ru 2;3;4;5 6; 7	Rh 3	Pd 2; 4	Ag 1	Cd 2	In 3	Sn 4; 2	Sb ±3 5	Te 6 4; −2	I −1 +1 5; 7	Xe 0
Cs 1	Ba 2	La 3	Hf 4	Ta 5	W 6; 5; 4 3; 2	Re 7; 6; 4	Os 2; 3; 4 6; 8	Ir 3 4	Pt 2; 4	Au 3; 1	Hg 2; 1	Tl 3; 1	Pb 4; 2	Bi +3 5	Po 6; 4; 2	At —	Rn 0
Fr 1	Ra 2	Ac 3															
			Ce 3	Pr 3	Nd 3	Pm 3	Sm 3; 2	Eu 3; 2	Gd 3	Tb 3	Dy 3	Ho —	Er —	Tm —	Yb —	Lu —	
			Th 4	Pa 5; 4	U 6; 5 4; 3	Np 6; 5 4; 3	Pu 6; 5 4; 3	Am 6; 5 4; 3	Cm 3	Bk 4; 3	Cf 3	Es —	Fm —	Md —	No —	Lr —	

Elemento	Radice del nome
idrogeno	idr-
fluoro	fluor-
cloro	clor-
bromo	brom-
iodio	iod-
zolfo	solf-
selenio	seleni-
azoto	nitr-
fosforo	fosf-
carbonio	carb- *o* carbon-
silicio	silic-
boro	bor-

- si scrive di solito per primo il simbolo dell'elemento che ha numero di ossidazione più positivo; per i composti binari, tuttavia, l'ordine di scrittura dei simboli è il seguente:

metalli B Si C P N H Se S I Br Cl O F

NOTA BENE

- L'elemento più elettronegativo ha il numero di ossidazione negativo.
- L'idrogeno ha numero di ossidazione -1 negli idruri metallici. In quelli non metallici (NH_3) è normalmente +1 perchè N è più elettronegativo.
- L'ossigeno ha numero di ossidazione -1 nei perossidi che hanno lo stesso nome in tutte le nomenclature.
- Nella nomenclatura IUPAC il prefisso **mono-** va specificato solo se necessario, cioè se aiuta a non commettere errori nella formula e generalmente mai sul nome dell'elemento a sinistra nella formula (che viene per secondo nel nome). Normalmente viene omesso.
  - KBr bromuro di potassio (non monobromuro di monopotassio)
  - CO monossido di carbonio
- Nella nomenclatura IUPAC i prefissi **possono essere omessi** se l'elemento ha un solo numero di ossidazione, quindi non c'è rischio di commettere errori
  - Na_2O si può chiamare ossido di sodio (e non monossido di disodio)
- Gli **ioni monoatomici negativi** (Cl^-, Br^-, S^{-2}...) si nominano aggiungendo il suffisso **-uro** al nome del non metallo da cui derivano.
- I **nomi tradizionali degli ossidi** cromo, del manganese e dell'azoto e gli acidi contenenti carbonio non seguono alcuna regola! (è meglio usare sempre la IUPAC). Gli ossidi del manganese, del cromo e dell'azoto possono avere sia carattere acido (si chiamano anidridi e generano ossiacidi per reazione con l'acqua) sia basico (si chiamano ossidi e generano idrossidi per reazione con l'acqua).

N	+1	N_2O	protossido di azoto	monossido di diazoto	Cr	+3	Cr_2O_3	ossido di cromo	triossido di dicromo
	+2	NO	ossido di azoto	monossido di azoto		+6	CrO_3	anidride cromica	triossido di cromo
	+3	N_2O_3	anidride nitrosa	triossido di diazoto	Mn	+2	MnO	ossido ipomanganoso	monossido di manganese
	+4	NO_2	diossido di azoto	diossido di azoto		+4	MnO_2	ossido manganoso	diossido di manganese
	+4	N_2O_4	ipoazotide	tetrossido di diazoto		+6	MnO_3	anidride manganica	triossido di manganese
	+5	N_2O_5	anidride nitrica	pentossido di diazoto		+7	Mn_2O_7	anidride permanganica	eptaossido di dimanganese

- Il cromo ha 3 stati di ossidazione: +2 ha comportamento metallico, il +3 ha comportamento anfotero (genera sia $Cr(OH)_3$ idrossido sia H_3CrO_3 ossiacido), +6 che comportamento non metallico e genera cromati e dicromati.
- Casi particolari: HCN acido cianidrico, HCNS acido tiocianico, NH_4^+ ione ammonio
- Alcuni ossidi acidi possono combinarsi con un numero variabile di mole-cole di acqua, cioè secondo un rapporto 1 : 1 oppure 1 : 2 oppure 1 : 3

Rapporto	Reazione	Nomenclatura
1:1	$P_2O_5 + 1\ H_2O \rightarrow 2HPO_3$	Acido metafosforico
1:2	$P_2O_5 + 2\ H_2O \rightarrow H_4P_2O_7$	Acido pirofosforico
1:3	$P_2O_5 + 3\ H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$	Acido ortofosforico

COMPOSTO	NOMENCLATURA			
	TRADIZIONALE		IUPAC	STOCK
	Numero di ox. più basso	Numero di ox. più alto		
OSSIDO BASICO	**ossido di (*nome metallo*)**		**ossido di (*nome metallo*)** *+ prefissi numerici*	**ossido di (*nome metallo*)** *+ (num. ox.)*
	desinenza –**oso**	desinenza –**ico**		
OSSIDO ACIDO (ANIDRIDE)	**Anidride (*radice del non metallo*) -ica**		**ossido di (*nome non metallo*)** *+ prefissi numerici*	**ossido di (*nome non metallo*)** *+ (num. ox.)*
	+1 → **anidride ipo-(*radice non met*)-osa** +3 o +4→ **anidride (*radice non met*)-osa**	+5 o +6 → **anidride (*radice non met*)-ica** +7 → **anidride per-(*radice non met*)-ica**		
IDRURO	**idruro di (*nome elemento*)** *o nome legato alla consuetudine*		**idruro di (*nome elemento*)** *+ prefissi numerici*	…
	desinenza –**oso**	desinenza –**ico**		
SALE BINARIO	**(*radice del non metallo*)-uro di (*nome metallo*)**		**(*radice del non metallo*)- uro di (*nome metallo*)** *+ prefissi numerici*	**(*radice del non metallo*)- uro di (*nome metallo*)** *+ (num. ox.)*
	desinenza –**oso**	desinenza –**ico**		
IDRACIDO	**acido (*radice del non metallo*)-idrico**		**(*radice del non metallo*)- uro di idrogeno**	…
OSSIACIDO	**acido (*radice del non metallo*) -ico**		**acido + num. atomi di ossigeno** **+ *osso*** **+ (*radice del non metallo*) –*ico*** **+ n.o. del non metallo**	…
	+1 → **acido ipo-(*radice non met*)-oso** +3 o +4 → **acido (*radice non met*)-oso**	+5 o +6 → **acido (*radice non met*)-ico** +7 → **acido per-(*radice non met*)-ico**		
IDROSSIDO	**idrossido di (*nome metallo*)**		**idrossido di (*nome metallo*)** *+ prefissi numerici*	**idrossido di (*nome metallo*)** *+ (num. ox.)*
	desinenza –**oso**	desinenza –**ico**		
SALE TERNARIO	**(*nome dell'anione*) di (*nome metallo*)**		**(*nome dell'anione*) + (*num. ox.*) di (*nome metallo*) + (*num. ox.*)**	…
	desinenza –**oso**	desinenza –**ico**		
	I nomi degli anioni derivanti da ossiacidi hanno come suffisso: -ato se l'acido terminava per -ico -ito se l'acido terminava per -oso		I nomi degli anioni derivanti da ossiacidi hanno come suffisso -ato con il prefisso numerico indicante il numero di atomi di ossigeno.	

COMPOSTO	NOMENCLATURA			
	TRADIZIONALE		IUPAC	STOCK
	Numero di ox. più basso	Numero di ox. più alto		
OSSIDO BASICO Fe_2O_3	ossido di (*nome metallo*)		ossido di (*nome metallo*) *+ prefissi numerici* **TRIOSSIDO DI DIFERRO**	ossido di (*nome metallo*) *+ (num. ox.)* **OSSIDO DI FERRO (III)**
	desinenza –oso	desinenza –ico **OSSIDO FERRICO**		
OSSIDO ACIDO Cl_2O_3	Anidride (*radice del non metallo*) -ica		ossido di (*nome non metallo*) *+ prefissi numerici* **TRIOSSIDO DI DICLORO**	ossido di (*nome non metallo*) *+ (num. ox.)* **OSSIDO DI CLORO (III)**
	+1 → anidride ipo-(*radice non met*)-osa +3 o +4 → anidride (*radice non met*)-osa **ANIDRIDE CLOROSA**	+5 o +6 → anidride (*radice non met*)-ica +7 → anidride per-(*radice non met*)-ica		
IDRURO FeH_2	idruro di (*nome elemento*) *o nome legato alla consuetudine*		idruro di (*nome elemento*) *+ prefissi numerici* **DIIDRURO DI FERRO**	…
	desinenza –oso IDRURO FERROSO	desinenza –ico		
SALE BINARIO CuS	(*radice del non metallo*)-uro di (*nome metallo*)		(*radice del non metallo*)- uro di (*nome metallo*) *+ prefissi numerici* **SOLFURO DI RAME**	(*radice del non metallo*)- uro di (*nome metallo*) *+ (num. ox.)* **SOLFURO DI RAME (II)**
	desinenza –oso	desinenza –ico SOLFURO RAMEICO		
IDRACIDO H_2S	acido (*radice del non metallo*)-idrico ACIDO SOLFIDRICO		(*radice del non metallo*)- uro di idrogeno **SOLFURO DI DIIDROGENO**	…
OSSIACIDO $HClO_2$	acido (*radice del non metallo*) -ico		acido + num. atomi di ossigeno *+ osso* + (*radice del non metallo*) –*ico* + n.o. del non metallo **ACIDO DIOSSOCLORICO (III)**	…
	+1 → acido ipo-(*radice non met*)-oso +3 o +4 →acido (*radice non met*)-oso ACIDO CLOROSO	+5 o +6 → acido (*radice non met*)-ico +7 → acido per-(*radice non met*)-ico		
IDROSSIDO KOH	idrossido di (*nome metallo*) **IDROSSIDO DI POTASSIO**		idrossido di (*nome metallo*) *+ prefissi numerici* **IDROSSIDO DI POTASSIO**	idrossido di (*nome metallo*) *+ (num. ox.)* **IDROSSIDO DI POTASSIO**
	desinenza –oso	desinenza –ico		
SALE TERNARIO $Fe(NO_3)_3$	(*nome dell'anione*) di (*nome metallo*)		(*nome dell'anione*) + (*num. ox.*) di (*nome metallo*) + (*num. ox.*) ***TRIOSSONITRATO (V) DI FERRO (III)***	…
	desinenza –oso	desinenza –ico **NITRATO FERRICO**		