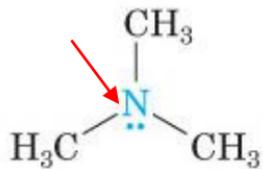
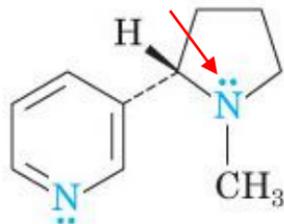


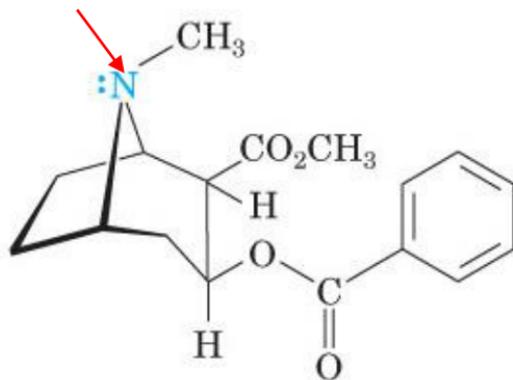
Ammine



Trimetilammina

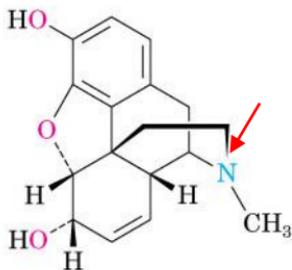


Nicotina

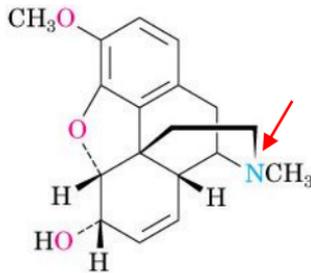


Cocaina

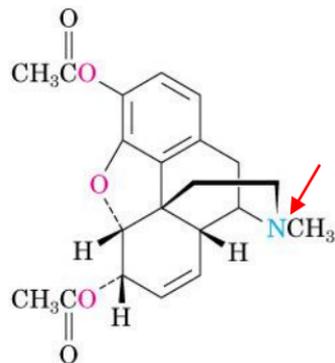
Alcaloidi



Morfina



Codeina



Eroina



L'alcaloide morfina si isola dal papavero dell'oppio, *Papaver somniferum*.

Nomenclatura IUPAC ammine alifatiche



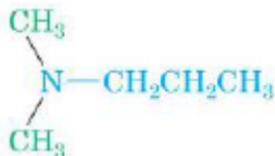
cicloesanimina

IUPAC:
alcanammina

Polisostituite: N-alchil alcanammina

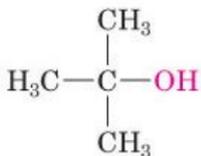


N-etil-N-metilcicloesanimina
(ordine alfabetico)

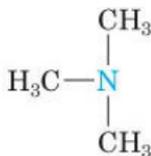


N,N-dimetilpropanammina

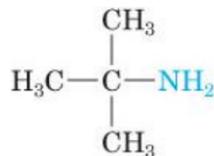
Classificazione delle ammine



Alcol *tert*-butilico
(alcol terziario)

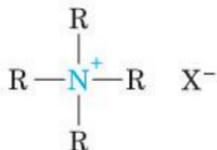


Trimetilammina
(ammina terziaria)



tert-Butilammina
(ammina primaria)

Nomi comuni

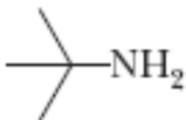


Sale di ammonio quaternario



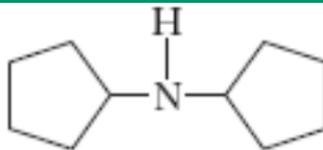
Metilammina

I



terz-Butilammina

I



Diciclopentilammina

II

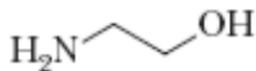


Trietilammina

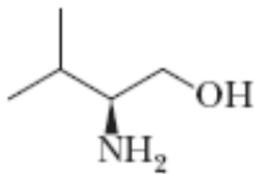
III

Nomi comuni

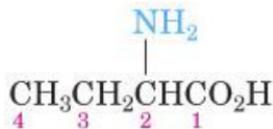
Gruppo amminico come sostituyente



2-Amminoetanolo



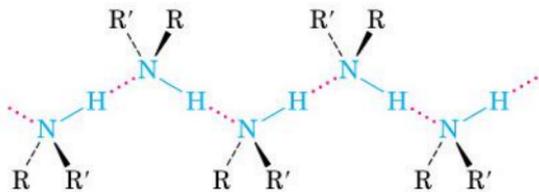
(S)-2-Ammino-3-metil-1-butanolo



Acido 2-amminobutanoico



4-Ammino-2-butanone



Proprietà chimico fisiche



Dietilammina, PM = 73.1 uma
p.e. = 56.3°C



Pentano, PM = 72.1 uma
p.e. = 36.1°C

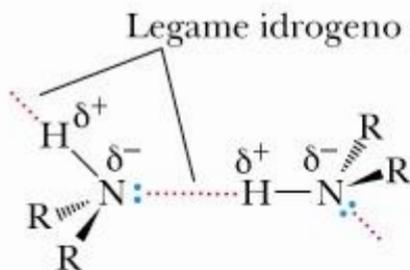


Figura 10.1

Associazione intermolecolare mediante legami idrogeno nelle ammine primarie e secondarie. L'azoto è quasi tetraedrico con l'asse del legame idrogeno lungo la quarta posizione del tetraedro.

Reattività delle ammine

un'ammina è una base



un'ammina è un nucleofilo



Le ammine come basi

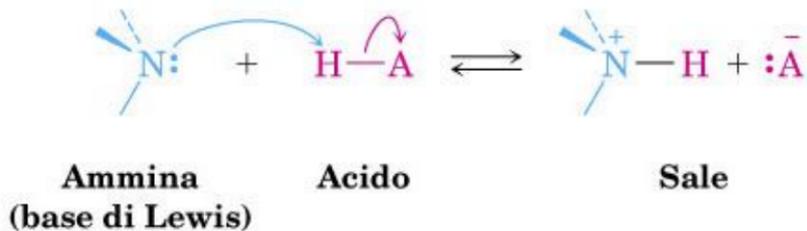
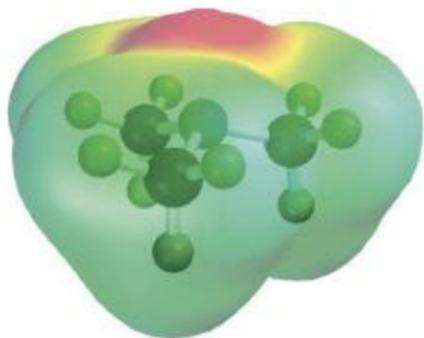
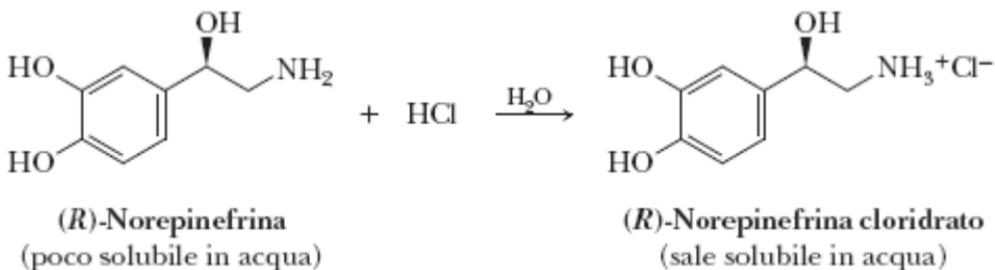


Tabella 4.1 Valori di pK_a di alcuni acidi organici ed inorganici

	Acido	Formula	pK_a	Base coniugata		
<p>Acido più debole</p>  <p>Acido più forte</p>	Etano	CH_3CH_3	51	$CH_3CH_2^-$	 <p>Base forte</p> <p>Base debole</p>	
	Etilene	$CH_2=CH_2$	44	$CH_2=CH^-$		
	Ammoniaca	NH_3	38	NH_2^-		
	Idrogeno	H_2	35	H^-		
	Acetilene	$HC\equiv CH$	25	$HC\equiv C^-$		
	Etanolo	CH_3CH_2OH	15.9	$CH_3CH_2O^-$		
	Acqua	H_2O	15.7	HO^-		
	Ione metilammonio	$CH_3NH_3^+$	10.64	CH_3NH_2		←
	Ione bicarbonato	HCO_3^-	10.33	CO_3^{2-}		
	Fenolo	C_6H_5OH	9.95	$C_6H_5O^-$		
	Ione ammonio	NH_4^+	9.24	NH_3		←
	Idrogeno solforato	H_2S	7.04	HS^-		
	Acido carbonico	H_2CO_3	6.36	HCO_3^-		
	Acido acetico	CH_3CO_2H	4.76	$CH_3CO_2^-$		
	Acido benzoico	$C_6H_5CO_2H$	4.19	$C_6H_5CO_2^-$		
	Acido fluoridrico	HF	3.2	F^-		
	Acido fosforico	H_3PO_4	2.1	$H_2PO_4^-$		
Ione idrossonio	H_3O^+	-1.74	H_2O			
Acido solforico	H_2SO_4	-5.2	HSO_4^-			
Acido cloridrico	HCl	-7	Cl^-			
Acido bromidrico	HBr	-8	Br^-			
Acido iodidrico	HI	-9	I^-			

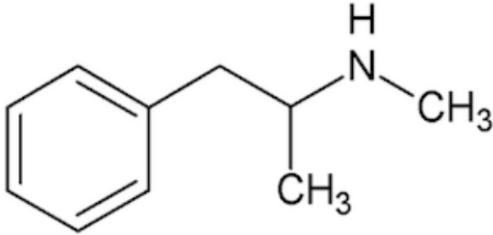
Salificazione delle ammine: aumento della solubilità in acqua



$$\text{pK}_a = 8.6$$

Noradrenalina/Norepinefrina:

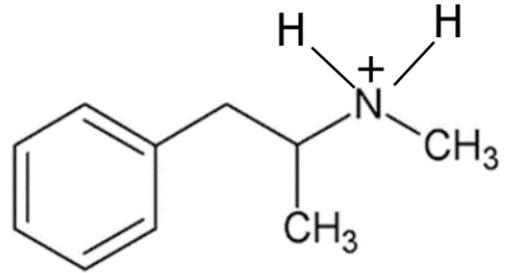
- poco solubile in acqua a pH neutro
- buona solubilità in soluzione acida acquosa perché si forma il sale



Quale sarà la forma prevalente dell' amfetamina nello stomaco a pH 2?

Amfetamina

pKa (acido coniugato) \approx 10



Quando pKa = pH

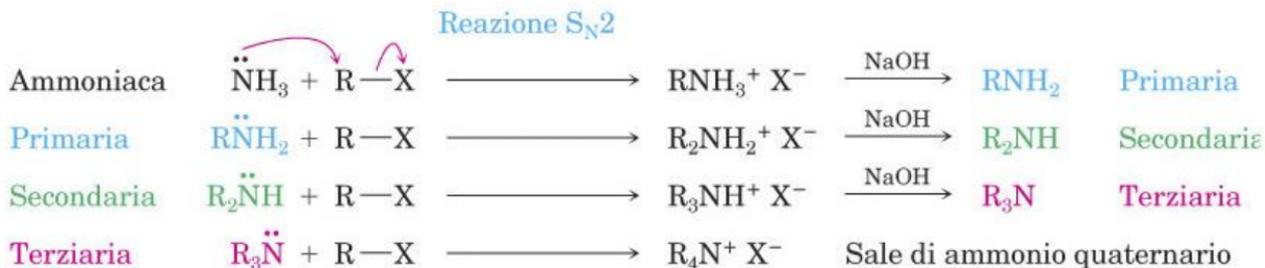
$$1 = \frac{[\text{R-NH}_3^+]}{[\text{R-NH}_2]}$$

Quindi a pH 2 nello stomaco prevale la forma protonata, salificata

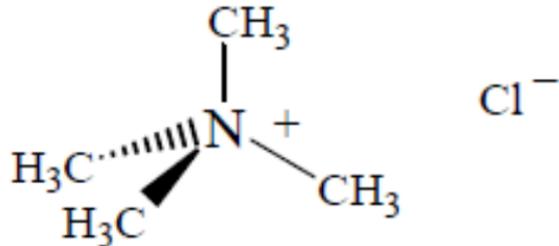
Le ammine come nucleofili nelle reazioni di sostituzione nucleofila alifatica (S_N2)

Ammina + alogeno alcano (reazione S_N2): sale di alchil ammonio

Per ottenere l'ammina neutra occorre trattare il sale con una base



Sali di ammonio quaternario (Sali di tetra alchilammonio)

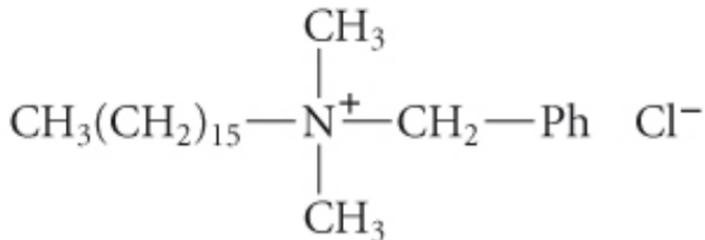


Cloruro di Tetrametilammonio
(un sale di ammonio quaternario)

Utilizzati per le loro proprietà **tensioattive e antibatteriche**, sia in prodotti detergenti ad uso domestico e industriale, sia in prodotti disinfettanti.

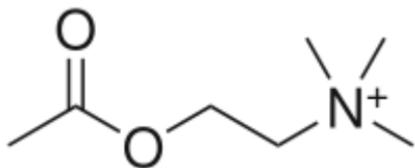
Sali di ammonio quaternario (Sali di tetra alchilammonio)

Una delle molecole più utilizzate è il **cloruro di benzalconio** ovvero il cloruro di **alchildimetilbenzilammonio**, nel quale due sostituenti sono due gruppi metilici, un terzo è un gruppo benzilico e il quarto è un gruppo alchilico di lunghezza variabile, in genere compresa tra 8 e 18 atomi di carbonio.

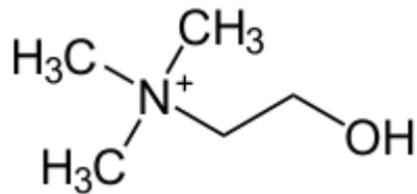


“cloruro di benzalconio”

- Sali di tetra alchilammonio nelle sostanze naturali



acetilcolina



colina